MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

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

DIRECION GENERAL DE
IMPACTO Y RIESGO
AMBIENTAL

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL

SECTOR VÍAS GENERALES DE COMUNICACIÓN

NOMBRE DEL PROYECTO:

"ELABORACIÓN DEL ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL CAMINO E.C. (MONTE NEGRO - SAN PEDRO OZUMACIN) - SANTIAGO PROGRESO, EN EL MUNICIPIO DE AYOTZINTEPEC Y SAN JUAN BAUTISTA VALLE NACIONAL"



CONSULTA PÚBLICA

OCTUBRE 2026

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

MODALIDAD REGIONAL

SECTOR VÍAS GENERALES DE COMUNICACIÓN

NOMBRE DEL PROYECTO:

"ELABORACIÓN DEL ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL CAMINO E.C. (MONTE NEGRO - SAN PEDRO OZUMACIN) - SANTIAGO PROGRESO, EN EL MUNICIPIO DE AYOTZINTEPEC Y SAN JUAN BAUTISTA VALLE NACIONAL"

CONSULTA PUBLICA

CAPÍTULO I

DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

CONSULTA PÚBLICA

CONTENIDO

CAPÍTULO I	DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.	(Pág. 2)
CAPÍTULO II	VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN SOBRE USO DE SUELO.	(Pág. 32)
CAPÍTULO III	DESCRIPCIÓN DE LA REGIÓN ECOLÓGICA Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA.	(Pág.77)
CAPÍTULO IV	IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES Y MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN, COMPENSACIÓN Y RESTAURACIÓN	(Pág.163)
ANEXOS		

CONSULTA PÚBLICA

CAPÍTULO I

DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL Y DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

I. 1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO

I. 1. 1. Nombre del proyecto

"Elaboración del estudio y proyecto para la construcción del camino E.C. (Monte Negro - San Pedro Ozumacin) - Santiago Progreso, en el municipio de Ayotzintepec y San Juan Bautista Valle Nacional".

I.2. DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE

I .2.1. Nombre o razón social: Municipio de Ayotzintepec.

I.2.2. RFC: [redacted]

I.2.3. Nombre y cargo del representante legal: [redacted]

I.2.6. Dirección del promovente para recibir y oír notificaciones: [redacted]

1.2.7. Código postal: [redacted]

1.2.8. Entidad federativa: Oaxaca.

1.2.9. Municipio o delegación: Ayotzintepec.

1.2.10. Teléfono: [redacted]

1.2.11. Correo electrónico: [redacted]

I.3. DATOS GENERALES DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

1.3.1. Nombre o razón social: [redacted]

1.3.2. Nombre del responsable técnico de la elaboración del estudio: [redacted]

1.3.3. Cédula profesional del responsable técnico de la elaboración del estudio:

1.3.4. Dirección del responsable del estudio: [redacted]

1.3.5. Código postal: [redacted]

1.3.6. Entidad federativa: [redacted]

1.3.7. Municipio o delegación: [redacted]

1.3.8. Teléfono: [redacted]

1.3.9. Correo electrónico: [redacted]

CONSULTA PÚBLICA

I.4. UBICACIÓN DEL PROYECTO

El proyecto se ubica hacia el sureste de la República Mexicana, en el Estado de Oaxaca, en la Región del Papaloapan. El estado de Oaxaca limita al norte con Veracruz y Puebla, al este con Chiapas, al sur con el Océano Pacífico y al oeste con Guerrero, como se muestra en la siguiente figura.

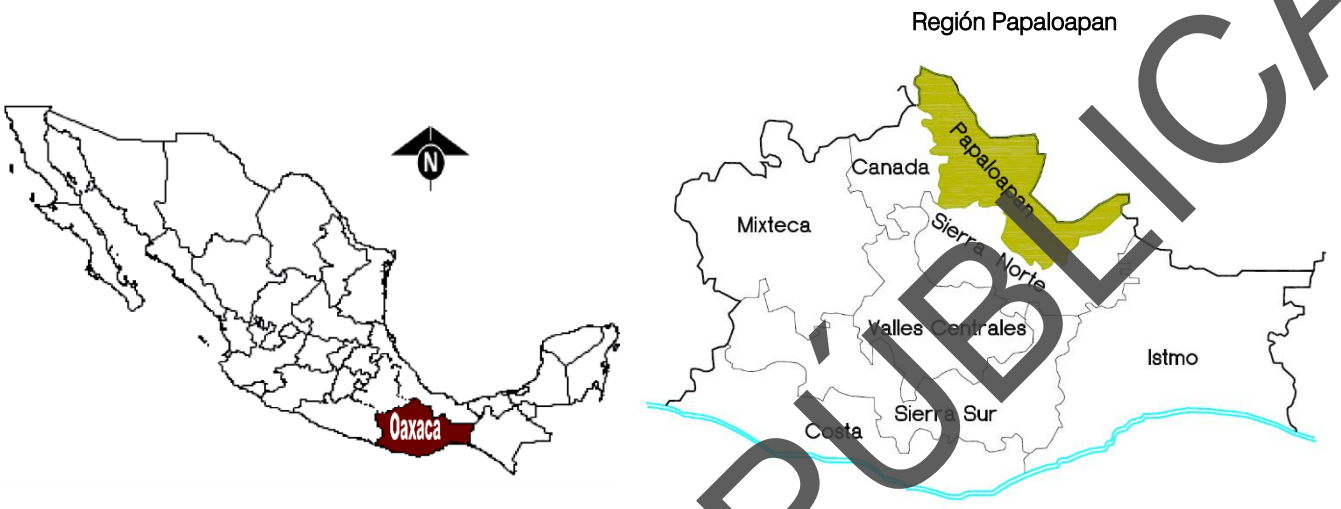


Figura. I.1. Croquis de Macrolocalización. El proyecto se ubica en el sureste de la República Mexicana, en el Estado de Oaxaca, en la Región de Papaloapan.

El proyecto se localiza en el municipio de Ayotzintepec, perteneciente al Distrito de Tuxtepec, en la región de Papaloapan.

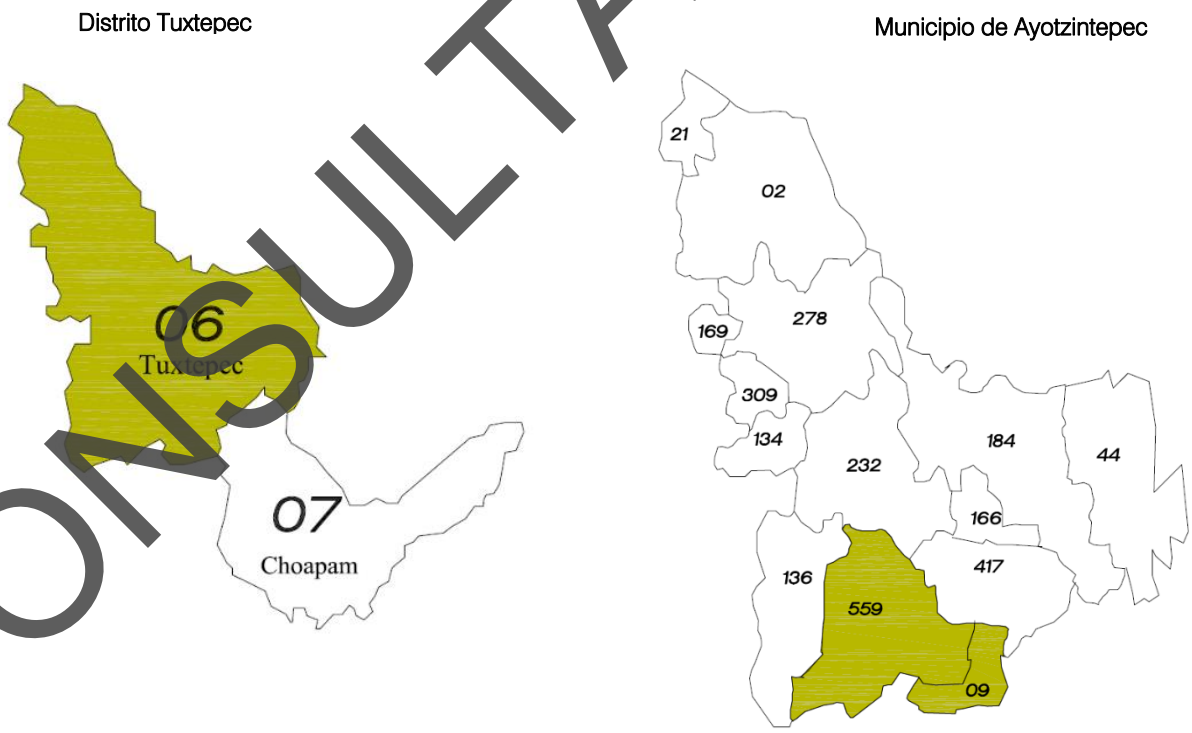


Figura I.2. Croquis de microlocalización donde se señala el municipio de Ayotzintepec.

CONSULTA PÚBLICA

- Microlocalización del proyecto

El proyecto inicia en el Km 0+000 y termina en el Km 2+934.148 en territorio de la localidad de San Pedro Ozumacín perteneciente al municipio de Ayotzintepec, código postal 68435 y en el municipio de San Juan Bautista Valle Nacional (Ver Fig. I.3).

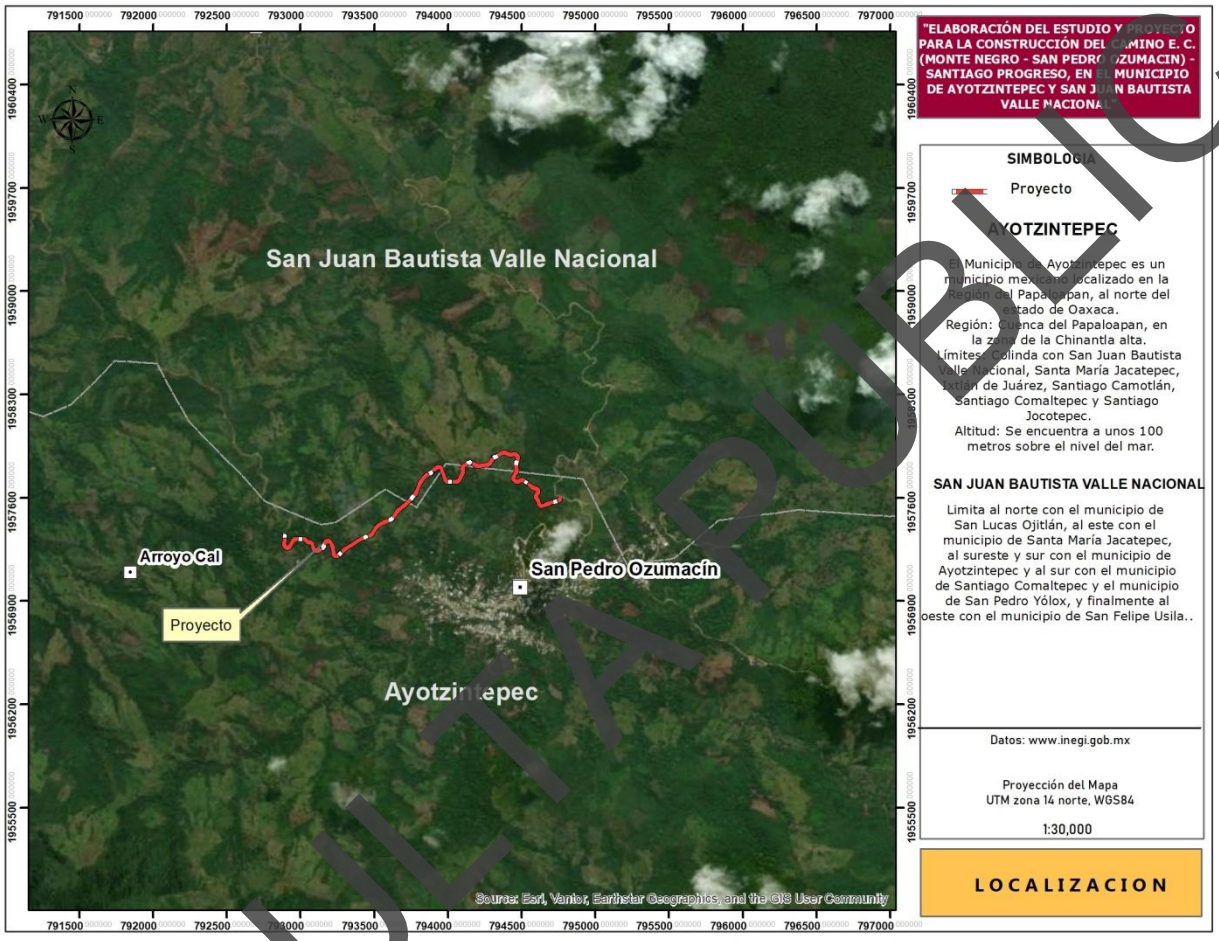


Figura. I.3. Trazo del camino proyectado del Km 0+000 al Km 2+934.148.

En la siguiente tabla se presentan las coordenadas UTM del trazo del proyecto, zona y Datum

Tabla I.1. Coordenadas del trazo del camino a aperturar.

Coordenadas UTM zona UTM 14, Datum ITRF 92 y GRS80								
ESTACIÓN	X	Y	ESTACIÓN	X	Y	ESTACIÓN	X	Y
0+000	794760.12	1957608.33	1+000	794153.41	1957840.39	1+980	793507.41	1957393.94
0+020	794754.82	1957589.11	1+020	794134.48	1957836.12	2+000	793496.77	1957377.01
0+040	794739.24	1957577.56	1+040	794117.77	1957825.13	2+020	793486.13	1957360.07
0+060	794719.95	1957572.26	1+060	794101.47	1957813.62	2+040	793472.21	1957346.01
0+080	794700.67	1957566.95	1+080	794096.55	1957795.02	2+060	793453.41	1957339.39
0+100	794681.41	1957561.57	1+100	794098.66	1957775.31	2+080	793434.22	1957333.78
0+120	794662.54	1957554.96	1+120	794091.50	1957756.77	2+100	793416.05	1957325.49
0+140	794644.07	1957547.28	1+140	794082.31	1957739.00	2+120	793399.07	1957314.92
0+160	794624.86	1957546.81	1+160	794073.05	1957721.28	2+140	793382.13	1957304.28
0+180	794613.85	1957562.72	1+180	794057.34	1957709.7	2+160	793365.20	1957293.65
0+200	794607.66	1957581.74	1+200	794037.41	1957708.52	2+180	793348.26	1957283.01

CONSULTA PÚBLICA

Tabla I.1. Coordenadas del trazo del camino a aperturar.

Coordenadas UTM zona UTM 14, Datum ITRF 92 y GRS80								
ESTACIÓN	X	Y	ESTACIÓN	X	Y	ESTACIÓN	X	Y
0+220	794597.82	1957599.05	1+220	794017.42	1957707.98	2+200	793331.32	1957272.38
0+240	794595.50	1957618.01	1+240	793997.46	1957708.03	2+220	793314.38	1957261.75
0+260	794607.81	1957633.65	1+260	793981.67	1957719.32	2+240	793297.72	1957250.69
0+280	794608.06	1957652.74	1+280	793974.60	1957738.01	2+260	793282.60	1957237.63
0+300	794591.68	1957662.78	1+300	793967.89	1957756.85	2+280	793268.11	1957223.84
0+320	794572.98	1957669.55	1+320	793961.19	1957775.69	2+300	793253.62	1957210.06
0+340	794556.91	1957681.44	1+340	793954.48	1957794.54	2+320	793234.92	1957206.04
0+360	794541.12	1957693.71	1+360	793940.77	1957808.17	2+340	793221.84	1957220.01
0+380	794525.33	1957705.98	1+380	793921.56	1957805.98	2+360	793219.83	1957239.9
0+400	794509.34	1957717.96	1+400	793907.34	1957791.98	2+380	793217.85	1957259.8
0+420	794490.08	1957718.01	1+420	793893.40	1957777.65	2+400	793211.18	1957278.54
0+440	794471.80	1957710.02	1+440	793877.06	1957766.21	2+420	793200.45	1957295.42
0+460	794452.74	1957713.94	1+460	793859.13	1957757.33	2+440	793185.67	1957307.88
0+480	794442.31	1957730.38	1+480	793842.62	1957746.17	2+460	793167.40	1957302.21
0+500	794446.86	1957749.33	1+500	793829.57	1957731.06	2+480	793159.88	1957283.92
0+520	794457.48	1957766.27	1+520	793817.52	1957715.1	2+500	793152.07	1957265.65
0+540	794462.33	1957785.51	1+540	793807.36	1957697.8	2+520	793137.22	1957252.43
0+560	794461.54	1957805.49	1+560	793799.78	1957679.4	2+540	793120.64	1957241.3
0+580	794460.69	1957825.47	1+580	793792.47	1957660.78	2+560	793101.15	1957240.79
0+600	794463.17	1957845.26	1+600	793785.12	1957642.18	2+580	793086.90	1957254.1
0+620	794469.52	1957864.22	1+620	793775.38	1957624.76	2+600	793081.60	1957273.37
0+640	794469.47	1957883.54	1+640	793762.55	1957609.43	2+620	793074.84	1957291.96
0+660	794453.66	1957894.46	1+660	793749.25	1957594.5	2+640	793056.82	1957298.55
0+680	794433.68	1957894.13	1+680	793735.38	1957580.09	2+660	793039.24	1957306.7
0+700	794413.70	1957894.18	1+700	793721.03	1957566.16	2+680	793025.07	1957320.33
0+720	794394.88	1957900.56	1+720	793706.33	1957552.6	2+700	793005.38	1957322.19
0+740	794376.23	1957906.62	1+740	793690.66	1957540.18	2+720	792985.39	1957321.44
0+760	794357.83	1957899.32	1+760	793674.72	1957528.1	2+740	792965.41	1957320.6
0+780	794340.21	1957889.84	1+780	793659.63	1957515.02	2+760	792948.27	1957311.27
0+800	794322.60	1957880.37	1+800	793647.47	1957499.18	2+780	792937.97	1957294.14
0+820	794306.11	1957869.19	1+820	793636.44	1957482.49	2+800	792927.96	1957276.83
0+840	794294.23	1957853.19	1+840	793625.18	1957465.97	2+820	792914.57	1957262.7
0+860	794283.51	1957836.32	1+860	793609.73	1957453.49	2+840	792895.70	1957265.83
0+880	794266.89	1957825.87	1+880	793591.25	1957445.86	2+860	792888.54	1957283.62
0+900	794247.09	1957823.08	1+900	793572.76	1957438.24	2+880	792889.01	1957303.61
0+920	794227.28	1957820.32	1+920	793554.91	1957429.23	2+900	792889.50	1957323.61
0+940	794207.46	1957817.61	1+940	793537.39	1957419.59	2+920	792892.88	1957343.27
0+960	794187.89	1957820.45	1+960	793520.50	1957408.95	2+934.148	792896.32	1957356.99
0+980	794170.86	1957830.86						

Se anexa plano topográfico en DWG y formato shapefile, KML Y CSV, del polígono del camino.

1.5 DESCRIPCIÓN ESPECÍFICA DE LAS OBRAS Y ACTIVIDADES

El proyecto contempla la apertura de un camino para quedar integrado con características tipo "E"; cuyo ancho de corona será de 7.0 m, con una capa de revestimiento, con un grado de curvatura máxima de 60 º, con una pendiente máxima de 12%, y una pendiente gobernadora de 9%. Se considerará una zona de derecho de vía de 20 m cada lado. Se construirán obras de drenaje, e instalación de señalamientos verticales y horizontales.

CONSULTA PÚBLICA

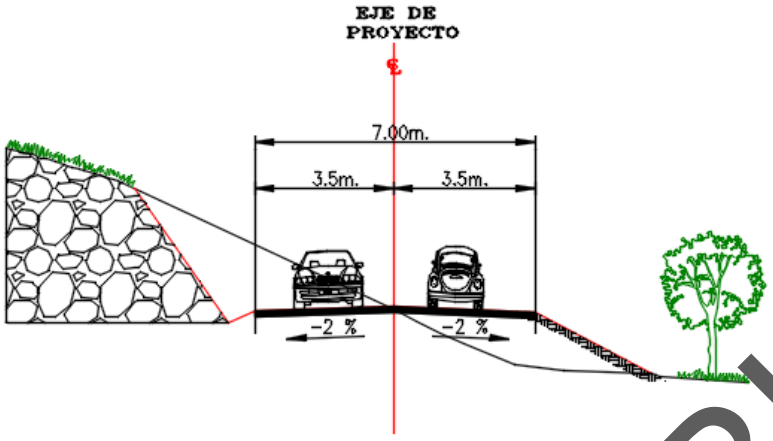


Figura I.4. Sección tipo para la construcción del camino.

En las siguientes tablas se presentan las características del camino.

Tabla I.2. Características del camino.

Parámetros Técnicos de Operación	Estructura de las capas del camino.
TDPA: 100 a 500 vehículos por día	Cuerpo del terraplén: espesor variable.
Velocidad del proyecto: 30 Km/hrs	Espesor de la subrasante: 20 cm
Tipo de terreno: montañoso	Base hidráulica: 15 cm
Grado de curvatura: 60 °	Carpeta de concreto asfáltico: 5 cm
Pendiente máxima: 12%	
La pendiente gobernadora: 9 %	
Bombeo: +-3	
Las cunetas se construirán con dos taludes de: 3:1	
Los taludes de los terraplenes serán: 1:1 y los de corte serán de 1/2:1 en virtud del estudio de geotecnia.	

Tabla I.3. Características del camino.

Concepto	Proyectado
Tipo de camino	Tipo "E"
Longitud total	2.934
Velocidad del proyecto	30 km/hrs
Ancho de corona	7.0 m
Ancho de calzada	7.0 m
Ancho de acotamientos	0.0 m
Número y ancho de carriles	2 carriles de 3.5 m
Ancho de la línea de ceros	Promedio 16.0 m
Ancho del derecho de vía	40 m
Curvatura máxima	60°
Pendiente máxima	12.0 %
Superficie total del proyecto (con derecho de vía)	117,365.92 m^2
Superficie de la línea de ceros	4,0440.05 m^2

CONSULTA PÚBLICA

Las actividades que se llevarán a cabo en la construcción del camino serán:

- Terracerías

Desmonte

Despalme

Cortes

Excavaciones para estructuras

Terraplenes

Rellenos

Acarreos

- Estructuras, obras de drenaje

Excavaciones para estructuras

Rellenos

Mamposterías

Alcantarillas tubulares de concreto

Acarreos para obras de drenaje, estructuras y trabajos diversos.

- Revestimiento

Distribución

Homogeneización

- Señalamiento

Señales preventivas

Señales restrictivas

Señales informativas

A continuación, se realizará una descripción detallada de las actividades que se ejecutarán para la construcción del camino.

1.- Preliminares, estudios y proyecto: en esta etapa se libera el derecho de vía mediante acuerdos con los propietarios de los terrenos; se tendrá que tener elaborados el 100% de los estudios concernientes al proyecto ejecutivo que son: *Proyecto Geométrico de Terracerías, Proyecto Ejecutivo de obras de Drenaje, Estudio de Geotecnia, y Proyecto de Señalamiento.*

2.- Preparación del sitio: en esta actividad los principales conceptos son el desmonte y el despalme, que se describieron anteriormente; todas estas actividades se realizarán a todo lo largo del camino.

3.- Construcción: como actividad de construcción podemos considerar los conceptos contemplados en construcción de la superficie de rodamiento que son: Terracerías, Estructuras y Obras de Drenaje y revestimiento.

4.- Mantenimiento: las actividades de mantenimiento las podemos dividir de manera muy general en: revisión y mantenimiento las obras de drenaje, revisión y reparaciones a los taludes de corte, revisión, reparación, limpieza de la superficie de rodamiento.

CONSULTA PÚBLICA

5.- Revisión y mantenimiento de las obras de drenaje: La revisión consiste en verificar el funcionamiento en campo de las obras de drenaje, que este libre en toda su área y que no hayan sido disminuidas o interrumpidas por arrastres como piedras, troncos, basura, sedimentos y crecimiento de vegetación; cuando las obras de drenaje se encuentren con alguno de estos problemas se realizará el mantenimiento y la limpieza retirando los elementos que obstruya el funcionamiento de la obra de drenaje, también se revisan estructuralmente los elementos que conforman la estructura y si existen algunos daños se procede a su reparación.

6.- Revisión y reparaciones a los taludes de corte: en todos los taludes que se construyan lo largo del eje del camino se pueden presentar desprendimiento de rocas, derrumbes o erosión que ponen en peligro la estabilidad de estos, la continuidad del tráfico y la seguridad de los usuarios. Para poder evitar en lo posible estas complicaciones se deberán de realizar recorridos periódicos en toda la longitud del camino ya construido y ubicar las posibles zonas de afectación para realizar actividades preventivas o en el caso de que ya se hayan presentado, realizar obras pertinentes como muros de gavión, muros de contención, etc.

7. Revisión y reparación de la superficie de rodamiento: la capa de revestimiento puede presentar varios problemas por el material utilizado. La acumulación de basura, tierra, ramas y en general cuerpos extraños que sean colocados en la superficie de rodamiento, se deberá limpiar periódicamente para no obstruir el paso de los vehículos.

A continuación, se describe cada una de las etapas de proyecto con sus actividades:

Preparación del sitio

Previo a las actividades principales al inicio de la construcción que constituyen las terracerías, es necesario la ejecución del concepto de desmonte, dentro del área de línea de ceros (anexo, plano general) con objeto de eliminar la presencia de material vegetal, impedir daños a la obra y mejorar la visibilidad. El desmonte comprende: la tala, la roza, el desenraice, la limpieza y disposición final, el tipo de vegetación a afectar será mayoritariamente de especies, arbustivas, herbáceas y pastos, no se eliminarán especies vegetales presentes en la NOM-059-SEMARNAT-2010; el equipo o maquinaria a utilizar estará en función de los tipos de vegetación que a lo largo de todo el camino que se vayan encontrando; se utilizará una cuadrilla de 4 personas con equipo de motosierras, para las zonas de vegetación arbustiva y en las zonas de pastos y herbáceas se desmontará con maquinaria pesada tipo tractor de orugas D7. La actividad siguiente al desmonte es la de despalme, que consiste en la remoción del material superficial del terreno en un espesor de 20 cm. El material producto del despalme se puede aprovechar para la revegetación de taludes.

Construcción

Ya realizadas las actividades de preparación de los sitios descritos anteriormente, la superficie que comprende el proyecto, estará lista para el inicio de los trabajos correspondientes propiamente para la construcción del camino y se describen los conceptos más importantes a continuación:

a) Terracerías

Involucra a su vez a los cortes mismos que se definen como excavaciones ejecutadas a cielo abierto en el terreno natural, en ampliación de taludes, en rebajes en la corona de cortes o terraplenes existentes, con objeto de preparar y formar la sección tipo del camino; estos cortes se realizan con maquinaria pesada dependiendo del tipo de material y sección a formar, en el caso del tramo en estudio se utilizarán tractores de cadenas de diferentes potencias, y excavadoras, el ataque del corte se realiza desde la

CONSULTA PÚBLICA

parte superior de la línea de ceros de acuerdo a como lo marca el proyecto, cortando por capas y dando el talud correspondiente al corte hasta llegar al nivel del revestimiento, posteriormente el afine y nivelación de este nivel se dará utilizando una motoconformadora, la cual también se utilizará para la formación de las cunetas, este procedimiento se seguirá a lo largo de todo el tramo del proyecto, desde su inicio en el km 0+000 hasta el fin en el km 2+934.148; lo anterior debido a que el tipo de material existente lo permite, por lo anterior no será necesario la utilización de explosivos para la formación de la sección.

El material producto de los **cortes** por medio de maquinaria pesada se retirará del lugar por camiones de carga y se llevará a los sitios donde se utilizará para la **formación de terraplenes** o **a bancos de desperdicio** de acuerdo a lo indicado en el diagrama de curva masa el cual es una representación gráfica de los cortes y terraplenes a realizar, así como de sus movimientos.

Los terraplenes. Son estructuras que se construyen con materiales productos de cortes o procedentes de bancos, con el fin de obtener el nivel de revestimiento que indique el proyecto, ampliar la corona, y tender taludes. Antes de iniciar la construcción de los terraplenes con material de corte, se rellenarán los huecos motivados por el desenraice, se escarificará y se compactará el terreno natural o el despalmado en el área de desplante. La formación del cuerpo del terraplén se llevará a cabo tendiendo una capa, del espesor que permita el tamaño máximo del material, pero no menor de 30 cm, en todo el ancho entre línea de ceros y en 20 m de longitud. Se regará agua sobre la capa, en cantidad aproximada a 100 l/m^3 de material y se someterá la capa regada al tránsito de un tractor de oruga con garra y peso de 20 toneladas, pasando tres veces por cada uno de los puntos que formen la superficie. Se compactará al 90% la capa con la ayuda de la maquinaria llamada pata de cabra, con la misma se procederá a raspar y aplanar el terreno con la cuchilla o bien con una motoconformadora.

Acarreos. El transporte de material producto de cortes y excavaciones al sitio de formación del terraplén es lo que se denomina acarreo. Acarreo libre o no pagado es el efectuado hasta una distancia de 20 m del corte, el excedente es el denominado sobre acarreo y este se hace en camiones de caja (Materialistas o de volteo). El sobre acarreo de los materiales se considera como sigue:

- ✓ Hasta 5 estaciones de 20 m, es decir hasta 100 m (1 Hm) contados a partir del origen.
- ✓ Hasta 500 m (5 Hm) contados a partir del origen.
- ✓ En los préstamos de banco, la distancia es partir del centro del lugar de excavación del préstamo al terraplén, sobre la ruta más corta y/o conveniente, a juicio de la Secretaría.
- ✓ En los desperdicios, derrumbes, despalmes, escalones, ampliación, abatimiento de taludes, rebajes en la corona de cortes o terraplenes existentes a los sitios de tiro, se mide a partir del centro de lugar de excavación o derrumbe, sobre la ruta accesible más corta y/o conveniente, según la Secretaría.
- ✓ Para el agua utilizada en la compactación de terraplenes, a partir del lugar de extracción de la misma, sobre la ruta más corta y/o conveniente hasta el sitio de compactación.

b) Obras de Drenaje

El procedimiento constructivo de las obras de drenaje, comienza considerando las terracerías desde la planeación del programa de construcción, ya que, si no se hace de esta manera, el terraplén no se realiza en forma continua, dejándose la oquedad donde debiera estar alojada la obra de drenaje terminada.

CONSULTA PÚBLICA

Las obras de drenaje que se contemplan dentro del proyecto son obras de tubos de concreto ciclópeo y alcantarillas, de las cuales se analizaron las áreas correspondientes de cada cuenca según el tipo de obra y se determinó el área hidráulica para cada obra en particular, de manera que ésta sea suficiente para drenar el gasto de diseño.

Se deberá respetar la clase de tubería y características de las losas que se indica en los planos, en caso contrario puede fallar debido al peso del colchón y/o las cargas vivas trasmitidas por los vehículos en cada caso.

Las excavaciones para estructuras: son las que se ejecutan a cielo abierto en el terreno natural o en rellenos existentes, para alojar estructuras y obras de drenaje entre otras.
El zampeado: es el recubrimiento de superficies con mampostería de piedra o tabique, concreto hidráulico o suelo cemento como protección contra la erosión.

El concreto hidráulico: es una combinación de cemento portland, agregados pétreos, agua y aditivos, para formar una mezcla moldeable que al fraguar forma un elemento rígido y resistente.

Acero para concreto hidráulico: el acero para concreto hidráulico lo constituyen las varillas, alambres, cables, barras, soleras, ángulos, rejillas o mallas de alambre, metal desplegado u otras secciones o elementos estructurales que se utilizan dentro o fuera del concreto hidráulico, instalados en ductos o no, para tomar los esfuerzos internos de tensión que se generan por la aplicación de cargas, contracción de fraguados y cambios de temperatura.

Las alcantarillas tubulares de concreto: son estructuras rígidas, que se construyen mediante tubos de concreto con o sin refuerzo colocadas sobre el terreno en una o varias líneas para dar paso libre al agua de un lado al otro de la vialidad.

A continuación, en la tabla I.4 se describen las obras de drenaje que se realizarán en el camino a construir.

Tabla I.4. Obras de drenaje en trazo de camino a aperturar.

No.	Estación	Coordenadas de ubicación		Tipo de obra	Área de excavación m³	Longitud
		X	Y			
1	0+078.76	794701.882	1957567.272	Tubo de concreto ref. de 1.22 m. de diámetro	275.26	8.53
2	0+260.00	794607.794	1957633.657	Tubo de concreto ref. de 1.22 m. de diámetro	293.23	9.74
3	0+380.00	794525.327	1957705.981	Tubo de concreto ref. de 1.22 m. de diámetro	409.1	8.53
4	0+480.00	794442.314	1957730.384	Tubo de concreto ref. de 1.22 m. de diámetro	326.7	10.96
5	0+730.00	794386.066	1957905.245	Tubo de concreto ref. de 1.22 m. de diámetro	342.8	8.53
6	0+980.00	794170.846	1957830.863	Tubo de concreto ref. de 1.22 m. de diámetro	161.41	8.53
7	1+380.00	793976.541	1957732.536	Tubo de concreto ref. de 1.22 m. de diámetro	186.92	8.53

CONSULTA PÚBLICA

8	1+890.64	793656.407	1957511.417	Tubo de concreto ref. de 1.22 m. de diámetro	215.78	12.18
9	2+099.32	793500.217	1957382.498	Tubo de concreto ref. de 1.22 m. de diámetro	82.71	9.74
10	2+160.00	793458.994	1957340.981	Tubo de concreto ref. de 1.22 m. de diámetro	235.27	8.53
11	2+435.00	793227.110	1957210.689	Tubo de concreto ref. de 1.22 m. de diámetro	21.88	13.4
12	2+650.00	793116.721	1957239.936	Tubo de concreto ref. de 1.22 m. de diámetro	37.14	17.05
13	2+754.96	793047.902	1957300.336	Tubo de concreto ref. de 1.22 m. de diámetro	23.18	9.74

A continuación, se hace la descripción de cada una de las obras de drenaje:

Obra de drenaje No. 1 – km 0+078.76

Se ubica en las coordenadas X = 794,701.882 y Y = 1,957,567.272. Es una alcantarilla de tubo de concreto de 1.22 m de diámetro y 8.53 m de longitud. Requiere 275.26 m³ (82.58 m³ en material A y 192.68 m³ en material B) de excavación, 21.04 m³ de concreto ciclópeo, 0.72 m³ de zampeado, 16.62 m² de plantilla, 42.77 m³ de relleno y 4.40 m² de chapeo. Incluye un canal de salida con 8.23 m³ de excavación.

Obra de drenaje No. 2 – km 0+260.00

Se ubica en las coordenadas X = 794,607.794 y Y = 1,957,633.657. Es una alcantarilla de tubo de concreto de 1.22 m de diámetro y 9.74 m de longitud. Requiere 293.23 m³ (87.97 m³ en material A y 205.26 m³ en material B) de excavación, 21.04 m³ de concreto ciclópeo, 0.72 m³ de zampeado, 16.62 m² de plantilla, 48.88 m³ de relleno y 4.40 m² de chapeo. Incluye un canal de salida con 5.40 m³ de excavación.

Obra de drenaje No. 3 – km 0+380.00

Se ubica en las coordenadas X = 794,525.327 y Y = 1,957,705.981. Es una alcantarilla de tubo de concreto de 1.22 m de diámetro y 8.53 m de longitud. Con 409.10 m³ (122.73 m³ en material A y 286.37 m³ en material B), es la obra con mayor volumen de excavación. Requiere además 21.04 m³ de concreto ciclópeo, 0.72 m³ de zampeado, 16.62 m² de plantilla, 42.77 m³ de relleno y 4.40 m² de chapeo. Incluye un canal de salida con 7.13 m³ de excavación.

Obra de drenaje No. 4 – km 0+480.00

Se ubica en las coordenadas X = 794,442.314 y Y = 1,957,730.384. Es una alcantarilla de tubo de concreto de 1.22 m de diámetro y 10.96 m de longitud. Requiere 326.70 m³ (98.01 m³ en material A y 228.69 m³ en material B) de excavación, 21.04 m³ de concreto ciclópeo, 0.72 m³ de zampeado, 16.62 m² de plantilla, 54.99 m³ de relleno y 4.40 m² de chapeo. No requiere canales.

Obra de drenaje No. 5 – km 0+730.00

Se ubica en las coordenadas X = 794,386.066 y Y = 1,957,905.245. Es una alcantarilla de tubo de concreto de 1.22 m de diámetro y 8.53 m de longitud. Requiere 342.80 m³ (102.84 m³ en material A y 239.96 m³ en material B) de excavación, 21.04 m³ de concreto

CONSULTA PÚBLICA

ciclópeo, 0.72 m³ de zampeado, 16.62 m² de plantilla, 42.77 m³ de relleno y 4.40 m² de chapeo. Incluye un canal de salida con 5.08 m³ de excavación.

Obra de drenaje No. 6 – km 0+980.00

Se ubica en las coordenadas X = 794,170.846 y Y = 1,957,830.863. Es una alcantarilla de tubo de concreto de 1.22 m de diámetro y 8.53 m de longitud. Requiere 161.41 m³ (48.42 m³ en material A y 112.99 m³ en material B) de excavación, 11.50 m³ de concreto ciclópeo, 0.72 m³ de zampeado, 9.79 m² de plantilla, 42.77 m³ de relleno y 2.45 m² de chapeo. No requiere canales.

Obra de drenaje No. 7 – km 1+380.00

Se ubica en las coordenadas X = 793,976.541 y Y = 1,957,732.536. Es una alcantarilla de tubo de concreto de 1.22 m de diámetro y 8.53 m de longitud. Requiere 186.92 m³ (56.08 m³ en material A y 130.85 m³ en material B) de excavación, 21.04 m³ de concreto ciclópeo, 0.72 m³ de zampeado, 16.62 m² de plantilla, 42.77 m³ de relleno y 4.40 m² de chapeo. No requiere canales.

Obra de drenaje No. 8 – km 1+890.64

Se ubica en las coordenadas X = 793,656.407 y Y = 1,957,511.417. Es una alcantarilla de tubo de concreto de 1.22 m de diámetro y 12.18 m de longitud. Requiere 215.78 m³ (64.73 m³ en material A y 151.04 m³ en material B) de excavación, 19.08 m³ de concreto ciclópeo, 1.45 m³ de zampeado, 13.65 m² de plantilla, 61.09 m³ de relleno y 3.90 m² de chapeo. Es la única obra con canal de entrada y canal de salida, con 9.63 m³ y 13.25 m³ de excavación, respectivamente.

Obra de drenaje No. 9 – km 2+099.32

Se ubica en las coordenadas X = 793,500.217 y Y = 1,957,382.498. Es una alcantarilla de tubo de concreto de 1.22 m de diámetro y 9.74 m de longitud. Requiere 82.71 m³ (24.81 m³ en material A y 57.90 m³ en material B) de excavación, 9.54 m³ de concreto ciclópeo, 1.45 m³ de zampeado, 6.83 m² de plantilla, 48.88 m³ de relleno y 1.95 m² de chapeo. Incluye un canal de entrada con 19.81 m³ de excavación, el mayor del proyecto.

Obra de drenaje No. 10 – km 2+160.00

Se ubica en las coordenadas X = 793,458.994 y Y = 1,957,340.981. Es una alcantarilla de tubo de concreto de 1.22 m de diámetro y 8.53 m de longitud. Requiere 235.27 m³ (70.58 m³ en material A y 164.69 m³ en material B) de excavación, 21.04 m³ de concreto ciclópeo, 0.72 m³ de zampeado, 16.62 m² de plantilla, 42.77 m³ de relleno y 4.40 m² de chapeo. No requiere canales.

Obra de drenaje No. 11 – km 2+435.00

Se ubica en las coordenadas X = 793,227.110 y Y = 1,957,210.689. Es una alcantarilla de tubo de concreto de 1.22 m de diámetro y 13.40 m de longitud. Requiere 21.88 m³ (6.56 m³ en material A y 15.32 m³ en material B) de excavación, 19.08 m³ de concreto ciclópeo, 1.45 m³ de zampeado, 13.65 m² de plantilla, 67.20 m³ de relleno y 3.90 m² de chapeo. No requiere canales.

Obra de drenaje No. 12 – km 2+650.00

Se ubica en las coordenadas X = 793,116.721 y Y = 1,957,239.936. Es la alcantarilla más larga del proyecto: tubo de concreto de 1.22 m de diámetro y 17.05 m de longitud. Requiere 37.14 m³ (11.14 m³ en material A y 26.00 m³ en material B) de excavación, 19.08 m³ de concreto ciclópeo, 1.45 m³ de zampeado, 13.65 m² de plantilla y 3.90 m² de chapeo. Con 85.53 m³, es la obra con mayor volumen de relleno. Incluye un canal de entrada con 12.94 m³ de excavación.

CONSULTA PÚBLICA

Obra de drenaje No. 13 – km 2+754.96

Se ubica en las coordenadas X = 793,047.902 y Y = 1,957,300.336. Es una alcantarilla de tubo de concreto de 1.22 m de diámetro y 9.74 m de longitud. Requiere 23.18 m³ (6.95 m³ en material A y 16.23 m³ en material B) de excavación, 9.54 m³ de concreto ciclópeo, 1.45 m³ de zampeado, 6.83 m² de plantilla, 48.88 m³ de relleno y 1.95 m² de chapeo. Incluye un canal de entrada con 8.24 m³ de excavación.

Se anexa estudio hidrológico de las obras de drenaje.

- Bancos de material

Los materiales utilizados comúnmente en la construcción de caminos tales como suelos, rocas, gravas, arenas, etc., normalmente son extraídos y procesados en bancos de materiales que se encuentran en estado natural en principio. De éstos, se obtendrán materiales con características especiales.

La detección de los bancos de materiales utilizables en volúmenes aprovechables se realiza utilizando técnicas que van desde la simple observación del terreno, hasta el empleo de pozos a cielo abierto, uso de posteadoras, barrenos y máquinas perforadoras, estudios geofísicos, fotointerpretación y uso de sensores remotos. La valoración de los bancos permite establecer el potencial de explotación, así como decidir el uso de los mismos y estimar la vida útil de los bancos, aun cuando la valoración de las rocas o suelos contenidos en los bancos suele ser muy difícil de establecer en forma cuantitativa.

De acuerdo a la zonificación de la obra se encontraron bancos cerca de la obra de los cuales se muestrearon los más cercanos a ella, para lo que se presenta la siguiente tabla de bancos de materiales y se anexa el estudio de geotecnia.

Tabla I.5 Ubicación de los bancos de materiales.

BANCOS DE MATERIALES ANALIZADOS								
Banco No.	Denominación	Ubicación	Clasificación	p/Presupuesto	Despalme (m)	Utilización	tratamiento	Volumen m³
1	Banco No. 1 Sin Nombre	Lado derecho Km 3+000 lado del camino en estudio	Arenas arcillosas, mezcladas con gravas y finos, de medianamente compacto a compacto y poco húmedo, de color café claro (sc).	00-100-00	0.30	Terraplén	Compactado	6,000
2	Banco No.2 Río Tesechoacán	A 15.3 kilómetros atrás del camino en estudio	12,000	00-100-00	0.30	Material de revestimiento	Extracción	1 1/2

Se anexa estudio de geotecnia.

CONSULTA PÚBLICA

c) Revestimiento

Para dotar al camino de una superficie de rodadura adecuada y proteger las terracerías, se colocará una capa de revestimiento a todo lo largo del tramo, del km 0+000 al km 2+934.148, con una longitud total de 2,934.15 m. Esta capa es necesaria porque el terreno natural presenta un valor de soporte bajo. Los sondeos indican que la base del terraplén existente está formada por arcillas de baja compresibilidad y arenas arcillosas, con un VRS de 7% a 24%. Se realizará el siguiente proceso constructivo:

-Preparación de la superficie de apoyo. El revestimiento se colocará sobre la capa subrasante ya terminada, es decir, sobre terracerías aceptadas por el laboratorio. Estas terracerías incluyen:

- Despalme de 60 cm de tierra vegetal en las zonas de desplante.
- Terreno natural compactado en 20 cm al 95% de su PVSM.
- Terraplenes construidos en capas de no más de 30 cm, compactadas al 95% de su PVSM con VRS mínimo de 10%.
- En cortes en roca, una sobreexcavación de 30 cm bajo la rasante para formar la cama del camino.

Antes de tender el revestimiento, la superficie debe estar afinada a los niveles del proyecto, sin material suelto ni saliente.

-Descarga y acamellonado. El material se descargará sobre la corona en los volúmenes calculados para alcanzar el espesor de proyecto. Se formarán camellones a lo largo del eje.

-Tendido y homogeneización. Con motoconformadora, el material se extenderá en todo el ancho de corona y se mezclará hasta quedar homogéneo en su granulometría, sin zonas segregadas.

-Incorporación de agua. Se agregará agua con pipa y se mezclará con motoconformadora hasta llevar el material a su humedad óptima de compactación, de modo que la humedad quede uniforme en todo el espesor.

-Conformación. La motoconformadora dará a la capa su sección final, con el bombeo transversal y las sobreelevaciones del proyecto en las curvas, ajustándose a las elevaciones de la rasante.

-Compactación. La capa se compactará con un rodillo vibratorio de 20 toneladas hasta alcanzar el 100% del PVSM. El objetivo es que la capa ofrezca un apoyo uniforme y distribuya bien los esfuerzos que transmiten los vehículos.

-Afinado final. Una vez compactada, se afinará la superficie para eliminar ondulaciones y asegurar que el agua escurra hacia las cunetas del proyecto.

d) Señalamientos

El señalamiento es tanto en forma vertical y horizontal que permite regular el uso de la vialidad, facilitando a los usuarios su utilización segura y eficiente. El señalamiento horizontal es un conjunto de marcas que tienen por objeto delinear las características geométricas de la vialidad y denotar los elementos estructurales dentro del derecho de vía para canalizar el tránsito de vehículos. El señalamiento vertical es un conjunto de tableros fijados en postes, marcos y estructuras con leyendas o símbolos para regular el uso de la vialidad, indicar los principales destinos.

1.5.1 Descripción de obras y actividades temporales

Durante el periodo de ejecución de la obra se plantea que se acondicione un área de servicio, mismas que contemplarán: una superficie de maniobras, bodega, área de residuos, dentro del área que abarca la construcción del camino. Se acondicionarán un área de servicio.

CONSULTA PÚBLICA

El área de servicio se ubicará en al inicio del kilometraje, existe un espacio sin vegetación no se cuenta con el espacio requerido, que se encuentra a 160 m del inicio de camino en el Km 0+000. En este sitio, se vigilará que no genere impactos negativos significativos en el ambiente y su utilización será temporal. En la siguiente tabla se presenta las coordenadas de ubicación.

Tabla I.6. Ubicación y coordenadas del área de servicios.

Obra Provisional	Ubicación	Superficie m²	Coordenadas UTM (Zona 14), Datum (WGS 84) y Banda (GPS UHF).	
Área de servicios: -Patio de maniobras -Bodega -Almacén de residuos	A 160 m del Km 0+000 del camino a construir	1000 m²	794901.00 m E	1957571.00 m N
			794920.00 m E	1957575.00 m N
			794938.00 m E	1957544.00 m N
			794910.00 m E	1957527.00 m N

1.6 INDICAR LOS TIPOS DE OBRAS O ACTIVIDADES DEL PROYECTO CONFORME AL ARTÍCULO 5° DEL REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE EN MATERIA DE EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL

De acuerdo al Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección del ambiente en su artículo 5º que a letra dice:

Artículo 5o.- Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental:

B) VÍAS GENERALES DE COMUNICACIÓN

O) CAMBIOS DE USO DEL SUELO DE ÁREAS FORESTALES, ASÍ COMO EN SELVAS Y ZONAS ÁRIDAS:

La apertura del camino abarca las siguientes obras:

Desmonte y despalme: la tala, la roza, el desenraice, la limpieza y disposición final, el tipo de vegetación a afectar será mayoritariamente de especies, arbustivas, herbáceas y pastos. La actividad siguiente al desmonte es la de despalme, que consiste en la remoción del material superficial del terreno en un espesor de 20 cm.

Construcción

Incluye los cortes mismos que se definen como excavaciones ejecutadas a cielo abierto en el terreno natural, en ampliación de taludes, en rebajes en la corona de cortes o terraplenes existentes, con objeto de preparar y formar la sección tipo del camino, terraplenes son estructuras que se construyen con materiales productos de cortes o procedentes de bancos, con el fin de obtener el nivel de revestimiento que indique el proyecto, ampliar la corona, y tender taludes, acarreos que consiste en el transporte de material producto de cortes y excavaciones al sitio de formación del terraplén.

Obras de drenaje: son obras de tubos de concreto ciclópeo y alcantarillas, de las cuales se analizaron las áreas correspondientes de cada cuenca según el tipo de obra y se determinó el área hidráulica para cada obra en particular.

CONSULTA PÚBLICA

Todas estas actividades de construcción dan como resultado el camino que es una vía de comunicación.

En el caso de las actividades de desmonte abarca el cambio de uso de suelo.

1.7 COSTOS DE INVERSIÓN

a) Costos de inversión del proyecto

La inversión total que se requiere para realizar la apertura de este camino del Km 0+000 al Km 2+934.148, tendrá un monto preliminar de **$ 45,187,865.60 (Cuarenta y cinco millones ciento ochenta y siete mil ochocientos sesenta y cinco pesos 60/100 M.N.),** monto con I.V.A., el recurso para su ejecución se realizará con aportaciones, 50% recurso federal y 50% recurso municipal. Esta inversión se encuentra desglosada en partidas de acuerdo a la Tabla I.7.

Tabla I.7. Inversión requerida para la construcción del camino del km 0+000 al km 2+934.158.

Actividad	Km	Costo (M.N.)
Terracerías	2.93	$ 29,276,385.19
Estructuras y obras de drenaje	2.93	$ 5,545,975.59
Revestimientos	2.93	$ 2,349,820.22
Señalamiento	2.93	[illegible]
Total, del presupuesto sin IVA		**$ 38,955,056.55**
IVA 16%		**$ 6,232,809.05**
Total, del presupuesto con IVA		**$ 45,187,865.60**

b) Costos de medidas de prevención, mitigación y compensación

El costo necesario para aplicar las medidas de prevención y mitigación de impacto ambiental se desglosan en el cuadro I.5 se establecen los costos estimados para aplicar las medidas es de **$ 1,973,667.60**; (Un millón novecientos setenta y tres mil seiscientos sesenta y siete mil pesos 60/100 M.N.), con I.V.A.

Tabla I.8. Inversión requerida para la aplicación de las medidas de prevención y mitigación.

Documentos y actividades a realizar en la obra	Costo $ (M.N.)
2. Programar las obras en época de estiaje.	$ 5,957.42
3. Implementación de un taller según el método de diagnóstico y planeación participativa, en las comunidades involucradas.	$ 8,429.45
4. Lineamientos y restricciones que el personal, técnico y obrero encargado de la ejecución de los trabajos deberá de observar durante su estadía en la obra	$ 6,032.61
5. Campaña de concientización ambiental al personal de la obra.	$ 10,692.82
6. Monitoreo mecánico y de emisiones a la maquinaria y equipo utilizados en la construcción de la obra	$ 28,254.65
7. Lineamientos a seguir por los operadores de maquinaria para regular los movimientos en la zona.	$ 8,403.05
8. Lineamientos para el cuidado del recurso agua.	$ 6,032.61
9. Implementar medidas de seguridad en las áreas de trabajo.	$ 9,656.57
10. Programa de ahuyentamiento de la fauna.	$ 60,326.22
11. Programa de rescate y reubicación de fauna.	$ 56,048.67
12. Programa de rescate y reubicación de especies de flora de importancia ecológica.	$ 76,782.15
13. Instalación de un vivero provisional.	$ 68,523.00
14. Desmonte adecuado de especies arbóreas y arbustivas.	$ 14,465.91
15. Manejo adecuado del material producto del desmonte y evitar su quema.	$ 22,879.44
16. Reutilización y manejo del material producto del despalme.	$ 19,575.93

CONSULTA PÚBLICA

17. Respetar los regímenes hidráulicos e hidrológicos de los cuerpos de agua.	$ 10,942.77
18. Programa de conservación y protección de recursos.	$ 7,945.77
19. Lineamientos y procedimientos de construcción a seguir durante la construcción de las obras de drenaje.	$ 18,470.70
20. Evitar que los residuos sólidos o líquidos de la construcción de estas obras caigan en los cuerpos de aguas superficiales, colocando rejillas, mallas u obras de protección.	$ 15,986.45
21. Suavizar las pendientes de los cortes y terraplenes, y cubrir posteriormente con suelo fértil.	$ 74,850.00
22. Programa de Revegetación de los taludes en cortes y terraplenes.	$ 92,041.05
23. Evitar el aporte de partículas de suelo o de azolves a las corrientes de aguas, estableciendo presas de decantación, zanjas de infiltración o humedales artificiales.	$ 6,251.07
24. Humedecer los materiales utilizados en la construcción de terraplenes, terracerías, bases y sub bases.	$ 76,446.00
25. Humedecer las superficies de rodamiento y transportar el material cubierto.	$ 21,235.00
26. Seleccionar adecuadamente las áreas para la utilización de los bancos de tiro.	$ 2,109.16
27. Remoción y arropamiento del suelo en las zonas de circulación de maquinaria.	$ 11,224.96
28. Elaborar y aplicar un programa de manejo de residuos.	$ 38,292.88
29. Establecimiento y mantenimiento de una cubierta vegetal a ambos lados del derecho de vía del camino.	$ 86,550.72
30. Recoger los sobrantes del material de revestimiento para su disposición final.	$ 4,209.36
31. Desmantelar las áreas de servicio e implementar un programa de restauración del sitio al terminar el desmantelamiento de este.	$ 9,147.26
32. Establecer señales preventivas, informativas y restrictivas sobre la fauna, la vegetación, residuos sólidos y límites de velocidades.	$ 19,688.60
33. Programa de reforestación dentro de la microcuenca.	$ 245,442.80
34. Construcción de zanjas de infiltración.	$ 153,406.75
35. Implementar un programa permanente de recolección de residuos sólidos a lo largo del camino y en el derecho de vía.	$ 1,674.02
36. Programa de mantenimiento y conservación del camino.	$ 3,461.77
Total, de medidas de mitigación para impactos ambientales	$ 1,301,437.59
Programa de actividades de vigilancia ambiental y elaboración de informes de cumplimiento	$ 400,000.00
Total, del presupuesto sin IVA	**$ 1,701,437.59**
IVA 16%	**$ 272,230.01**
Total, del presupuesto con IVA	**$ 1,973,667.60**

Tabla I.9. Total de costos de inversión.

Costo de inversión del Proyecto	Costo de medidas de prevención, mitigación, compensación y/o restauración	Costo Total
$ 45,187,865.60	$ 1,973,667.60	$ 47,161,533.20

1.8. PROGRAMA GENERAL DE TRABAJO

El programa general de trabajo se desarrollará con base en las diferentes fases operativas que integra el proyecto global, y se describen los alcances en superficie, capacidad, infraestructura, porcentaje de inversión, rendimientos, entre otros, en forma esquemática (diagrama de Gantt Figura I.5.) de acuerdo a la programación, se plantea la construcción de los 2.934 km en dos años, para la construcción del camino y se plantea la operación y mantenimiento del camino en un periodo de 3 a 30 años, con el mantenimiento periódico por parte de la autoridades.

CONSULTA PÚBLICA

Actividades en cada etapa del proyecto			Periodo de ejecución																									
			Año 1												Año 2												Año 3-30	
ETAPAS	ACTIVIDADES		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
1. Obras y actividades provisionales	Integración de proyectos ejecutivos																											
	Liberación de derecho de vía																											
	Ubicación y habilitación de las áreas de servicio																											
2. Preparación del sitio	Trazo y nivelación																											
	Desmonte																											
	Despalme																											
3. Construcción	Obras de drenaje	Excavaciones																										
		Zampeado																										
		Alcantarillas tubulares de																										
		Lavaderos																										
		Bordillos																										
	Terracerías	Cortes																										
		Formación de terraplenes																										
		Acarreos																										
		Uso de banco de material																										
		Uso de banco de tiro																										
	Revestimiento	Construcción de la base																										
		Colocación de capa de revestimiento																										
	Señalamientos	Colocación de señalamiento horizontal																										
		Colocación de señalamiento vertical																										
4. Operación y mantenimiento	Revisión de la superficie de rodamiento																											
	Revisión de las obras de drenaje																											
	Reposición de señales																											
	Limpieza general																											

Figura I.5. Programa de ejecución de la obra.

Las obras y actividades provisionales

Esta etapa abarca la integración de proyecto ejecutivo y la tramitología de los permisos, liberación del derecho de vía, estas acciones están contempladas en un tiempo de 4 meses, la ubicación y habilitación de las áreas de servicio el trazo y la nivelación de la apertura del camino se realizará en un mes.

Preparación del sitio

Abarca las actividades de desmonte y despalme, que consiste en la tala, la roza, el desenraice, la limpieza y disposición final, el tipo de vegetación a afectar será mayoritariamente de especies, arbustivas, herbáceas y pastos. El despalme consiste en la remoción del material superficial del terreno en un espesor de 20 cm. Estas actividades se realizarán en cuatro meses.

Construcción

Esta etapa abarca diferentes actividades:

Obras de drenaje que a su vez se dividen en excavaciones, zampeado, alcantarillas tubulares, que se realizarán en dos meses.

Terracerías: incluye cortes y excavaciones, formación de terraplenes, acarreos y uso de banco materiales, que se realizarán en cinco meses.

Revestimiento: consiste en la colocación de material base y posteriormente se coloca el material de revestimiento, se realizará en un periodo de cuatro meses.

Señalamientos Se colocarán señalamiento indicados en el proyecto ejecutivo esta actividad se realizará en dos meses.

CONSULTA PÚBLICA

Operación y mantenimiento

Se realizará en un periodo de 3 años a 30 años y abarcará lo siguiente:

Programa de operación

No se prevé ningún tipo de programa de operación, una vez abierta la circulación esta fluirá de acuerdo a los niveles esperados de aforo vehicular.

Programa de mantenimiento: los trabajos a que se refiere esta sección son los de operación y conservación del camino, es decir se debe verificar el adecuado funcionamiento de la superficie de rodamiento.

El camino una vez en operación requerirá mantenimiento cada seis meses, principalmente después de la época de lluvias en los meses de octubre y noviembre.

El mantenimiento consistirá en reparación de taludes y revestimiento, desazolve de las obras de drenaje y en ocasiones remoción de material producto de derrumbes.
A continuación, se mencionan los programas de conservación preventiva y correctiva, así como el programa de conservación rutinaria que, por Normativa de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, se lleva a cabo para el mantenimiento de las carreteras, con el objeto de que tengan un adecuado funcionamiento y mayor vida útil, que para que, en este proyecto, se pueden tomar en cuenta para su aplicación.

En el caso de la conservación preventiva y correctiva de acuerdo a la Normativa de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes se considera lo siguiente:

1. Prever el programa quincenal inicial de conservación preventiva y correctiva, que deberá ser actualizado anualmente. Entregar programa quincenal actualizado a la dependencia encargada de la administración de este tramo carretero.
2. Evaluar el estado de las obras de drenaje; reparar aquellas que presenten problemas en el momento de la inspección.
3. Inspeccionar los sitios y señales con problemas.
4. Contratar la ejecución de los estudios del estado del camino. Enviar el estudio terminado, indicando la alternativa de solución que considere más adecuada la dependencia correspondiente.
5. Preparar el programa de obra de la alternativa aprobada por la dependencia correspondiente para los trabajos de reconstrucción en caso de ser necesaria, de acuerdo a los resultados de los estudios.
6. Supervisar los trabajos durante su proceso de ejecución de manera permanente hasta concluirlos, realizando el control de calidad de la obra.

Programa de conservación rutinaria

1. Realizar inspecciones en la vialidad para detectar problemas y corregirlos en:
   - ✓ Retiro de derrumbes, basura y limpieza de la superficie de rodamiento
   - ✓ Falta de señales que pongan en peligro al usuario o lo desorienten

2. Realizar inspecciones cuando se requiera en el camino o de acción inmediata si fuera necesario para detectar problemas y corregirlos en:

CONSULTA PÚBLICA

- ✓ Obras de drenaje.
- ✓ Retiro o censura de propaganda no autorizada.
- ✓ Limpieza en el derecho de vía
- ✓ Daños en el camino por efecto de accidentes
- ✓ Fallas locales de cortes
- ✓ Deshierbe y poda de vegetación

Programa de mantenimiento

- ✓ Reposición de señales:

Estas actividades se llevarán a cabo cada vez que una señal deba reponerse o cambiarse con el fin de brindar una adecuada señalización y se prevengan accidentes.

- Mantenimiento de taludes

Para estas actividades se tiene que verificar los taludes, para reportar si existe un derrumbe o deslizamiento, con el fin de retirar el material y revisar los posibles daños al camino con periodicidad diaria y utilizando rascabos y camión de volteo.

El mantenimiento general del revestimiento se puede realizar de manera constante como mantenimiento rutinario llevando a cabo tareas necesarias.

Este mantenimiento se efectúa diariamente según el tramo y el estado de deterioro. De la misma manera deberá dársele un mantenimiento periódico en el que se incluyan las actividades como bacheo, renivelación, recolocación de revestimiento y mantenimiento general; la periodicidad deberá incluirse según los reportes del estado del camino y el programa de mantenimiento general a lo largo de la vida útil del camino.

- Mantenimiento preventivo

Esta etapa consiste en la realización de trabajos de conservación en los que no se requiere de herramientas especiales o de gran tamaño para procedimientos como reposición de señales, mantenimiento de taludes y reposición de material de la superficie de rodamiento.

- Mantenimiento mayor

Este mantenimiento consiste en trabajos en los que se requiere del cierre de un carril o de un cuerpo de circulación del camino con el fin de realizar trabajos o mantenimiento mayor de la superficie de rodamiento y colocar señales de peligro.

- Recorridos de revisión

Lo recorridos de revisión son actividades encaminadas al control y supervisión de los trabajos de mantenimiento y de operación del camino. El proyecto no se abandonará, toda vez que se trata de un camino que constantemente estará en uso.

DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO DE LAS INSTALACIONES

Estimación de vida útil

La vida útil del proyecto, se considera de 30 años.

CONSULTA PÚBLICA

Planes de uso del área afectada al concluir la vida útil del proyecto

No se tiene un uso planeado posterior a la conclusión de la vida útil del proyecto. Dada la naturaleza del proyecto, seguramente tendrá el proyecto un uso similar al actual, al momento de concluir su vida útil de 30 años; pero tendrá que ser modernizado tomando en cuenta las condiciones futuras que se presenten en ese momento.

Plan de desmantelamiento y abandono de las instalaciones.

El Plan de Abandono para la "*Elaboración del estudio y proyecto para la construcción del camino E.C. (Monte Negro - San Pedro Ozumacin) - Santiago Progreso, en el municipio de Ayotzintepec y San Juan Bautista Valle Nacional*" , solo se prevé para las instalaciones temporales ya que el camino como tal construido no se abandonará al final de su vida útil seguirá funcionando con modernizaciones; para el abandono de las instalaciones temporales se presentan las acciones que se deben realizar una vez finalizada la etapa de construcción.

Las medidas que se presenten en el Plan de Abandono son de manera específicas para las instalaciones temporales y generales para la etapa de operación; las cuales en el proceso de abandono generan impactos potenciales asociados con las emisiones de ruidos, generación de residuos, traslado y circulación de unidades vehiculares y maquinarias, contratación de personal; para lo cual se definen procedimientos y medidas ambientales que permitirán minimizar y evitar ocurran estos efectos, tanto para el abandono de la etapa de construcción (responsabilidad de la contratista) y etapa de operación (responsabilidad del promovente).

Objetivo

Establecer las medidas de mitigación y/o restauración de cada una de las áreas utilizadas durante la ejecución de las obras de construcción del proyecto y aquellas que se abandonarán al cierre de las operaciones, con el fin de reducir los riesgos a la salud humana, seguridad y formación de pasivos ambientales que podrían originar daños ambientales.

Implementación.

El presente Plan de abandono se aplicará al término de las actividades de construcción de los componentes del proyecto.

El plan de abandono de obras temporales (Bodegas, campamentos, depósitos de material excedente, etc.) será puesto en ejecución de manera progresiva una vez culminado el proceso de la etapa de construcción de la Central, siendo de responsabilidad de la empresa contratista de obra, en cual para su ejecución se dividirá en dos tipos de Obras de acuerdo a la Fig. II.6.

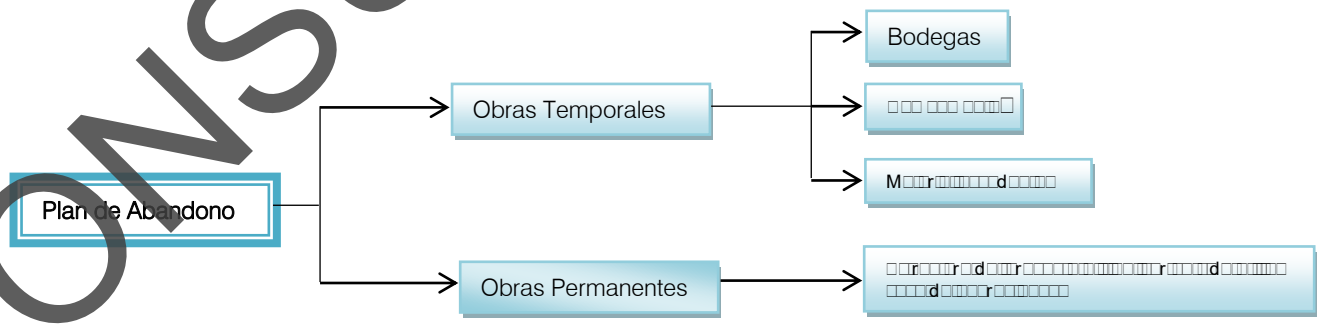


Figura I.4 Diagrama de Plan de abandono.

Procedimiento de desmantelamiento

Las instalaciones temporales empleadas en la obra, serán desmanteladas (campamentos de obra, áreas de almacenes), así como, las áreas destinadas al patio de maniobras de las maquinarias, algunos de los elementos que serán desmantelados refieren entre otros como: puertas, restos metálicos, clavos, tuberías, contenedores, herramientas de construcción, tanques, sobrantes de maderas, señalización y letreros.

CONSULTA PÚBLICA

Posterior al desmantelamiento de los equipos mencionado, se procederá a la demolición de las obras civiles, como oficinas, losas de concreto, almacén de herramientas, entre otros).

Es importante mencionar que el proceso de desmantelamiento en general, se realizará teniendo en consideración en lo posible no afectar al medio ambiente; para lo cual, estas actividades se concentrarán estrictamente en las áreas intervenidas por el proyecto, tal como el uso de los caminos de acceso habilitados por el proyecto; de modo de no comprometer o dañar otras áreas.

Remoción de materiales y limpieza del sitio

Comprende a todas las instalaciones temporales (campamentos, casetas, entre otros) utilizadas en la construcción. En ese sentido, se realizará la remoción de todos los pisos y fundaciones de concreto y de las estructuras de soporte establecidas en las instalaciones. Las áreas serán limpiadas y los materiales generados serán derivados a un área especificada por el promovente o la dependencia correspondiente para su disposición final; para los materiales residuales peligrosos (contaminantes). Estas actividades serán de responsabilidad del contratista.

Una vez finalizado el traslado de los materiales de residuos y/o materiales peligrosos por una empresa especializada, el contratista deberá de presentar a dependencia, un reporte de la cantidad, tipo y lugar de disposición final de estos materiales.

Respecto a las estructuras de las infraestructuras y obras civiles del camino, luego del desmantelamiento de los equipos, se procederá con la remoción y demolición de los materiales, los que serán transportados para su disposición final, según disponga el promovente y/o la dependencia.

I.2.8.8. Procedimientos específicos

- *Etapa de construcción*

Medidas del abandono de obras temporales

En el abandono de las obras temporales (campamentos de obra, áreas de almacenes) se deberá cumplir con las siguientes medidas:

En el proceso de desmantelamiento, el contratista deberá realizar la demolición total de los pisos de concreto, paredes o cualquier otra construcción y trasladarlos a un lugar de disposición final de materiales excedentes, establecidos previamente y autorizados por la autoridad competente. El área utilizada debe quedar totalmente limpia de residuos se procederá a escarificar el suelo, y readecuarlo a la morfología existente del área, en lo posible a su estado inicial. El uso de determinados equipos, dependerá del grado de compactación que presente el suelo. Esta labor se realizará siguiendo las curvas de nivel de manera que se reduzca la escorrentía superficial y la correspondiente erosión y arrastre del suelo.

La desmovilización y reconformación de las áreas de campamentos de obra se realizará siguiendo los siguientes lineamientos:

- Reconformación de los suelos en áreas de los campamentos.
- Se deberán mantener los drenajes limpios y despejados para su flujo natural.
- De ser necesario, se tomarán muestras de agua de los principales cursos naturales existentes principales, para definir el estado final de la calidad del agua.

CONSULTA PÚBLICA

• Todos los desechos generados serán recolectados y se establecerá un adecuado sistema de limpieza total de desechos sólidos y líquidos (manchas de aceites, combustibles, etc.).

• Se realizará el esparcimiento del suelo vegetal a fin de facilitar procesos de revegetación futura.

Para el establecimiento de la cubierta vegetal se considera las siguientes medidas: - Se seguirán todas las pautas establecidas en los procedimientos de revegetación.

- La plantación se realizará en la época previa al inicio del período de lluvias.

Depósitos de material excedente (DMEs).

El material excedente será dispuesto en capas sucesivas compactadas, que aseguran la estabilidad de los taludes. Se perfilará la superficie con una pendiente suave, de modo que permita darle un acabado final acorde con la morfología del entorno circundante. La extensión del área será controlada por el volumen de desmonte, la altura de la pila y los taludes de reposo en el perímetro del depósito. En caso se requiera y para asegurar que los DMEs no sean afectados por excepcionales precipitaciones intensas, se construirán estructuras de desviación de escorrentías (cunetas y contracunetas).

Entre otras medidas de abandono de los depósitos de material excedente consideran lo siguiente:

• Se realizará la revegetación del área ocupada y conformación de acuerdo al relieve del entorno, en la cual el material no represente riesgos de contaminación en el área propuesta, evitando la compactación del suelo a fin de favorecer el proceso de revegetación.

• Se construirán estructuras de control (como por ejemplo cuentas, contracunetas, diques y zanjas de drenaje) de ser necesario, para evitar el desplazamiento de los materiales.

• De ser necesario se considerará la conformación de un terraplén de protección con materiales provenientes de las excavaciones en el perímetro del depósito para confinar la zona.

• Se construirá un sistema de drenaje perimetral, para recolectar y canalizar las aguas drenadas hacia un sistema de drenaje natural.

Se realizará actividades de revegetación tomando en cuenta los lineamientos establecidos para los campamentos de obra.

Las acciones propuestas se restringen a la remoción de la infraestructura temporal empleadas durante la etapa de construcción del camino que compromete oficinas administrativas, lugares de almacenamiento temporal, patio de máquinas. Comedor, vestuarios, talleres, entre otros.

Luego de cada una de las labores específicas del abandono se retirarán los materiales obtenidos de acuerdo con lo mencionado en el Programa de Manejo de Residuos, de tal forma que en la superficie resultante no queden restos remanentes como materiales de construcción, maquinarias y productos químicos. Los residuos comunes serán separados de los peligrosos; la disposición de estos últimos deberá gestionarse a través de una empresa especializada.

1.9 REQUERIMIENTO DE PERSONAL E INSUMOS

Personal

La mano de obra necesaria que se utilizará durante la construcción de las diversas etapas del proyecto se contratará en las comunidades aledañas a la zona del proyecto de esta forma se fomentará la creación de empleos, a continuación, se relaciona el personal que laborará en las obras.

CONSULTA PÚBLICA

Tabla I.9. Personal a utilizar en la construcción del camino.

Cantidad	Categoría	Etapa del proyecto	Tipo de mano de obra	Duración	Disponibilidad local	Jornales
1	Supervisor de obra	Todas	calificada	temporal	si	2
1	Cabo	Construcción	calificada	temporal	si	5
2	Operador de máquina mayor	Todas	calificada	temporal	si	10
2	Operador de máquina medio	Todas	calificada	temporal	si	15
1	Operador de equipo menor	Todas	calificada	temporal	si	15
1	Chofer	Todas	No calificada	temporal	si	5
1	Cuadrillas de albañilería	Construcción	calificada	temporal	si	8
4	Ayudante general	Todas	No calificada	temporal	si	25

Insumos

- Se construirán letrinas a 200 m de las áreas de servicio.
- El agua que se llegará a requerir para consumo humano (potable) se abastecerá en garrafones de 20 litros, siendo este consumo mínimo y no parte directa del proceso de la obra.
- Se requerirá de un abastecimiento por pipa de agua cruda para la construcción procedente de bancos de agua de pozos profundos. Un estimado del volumen de agua requerido para la compactación de los terraplenes, así como del riego para evitar la liberación de polvos es aproximadamente 840 m^3 ocupados en diferentes tiempos de acuerdo al programa de obra.
- Como no se tendrán campamentos, no se generarán aguas negras.
- Los volúmenes de combustibles no serán significativos desde el punto de vista impacto ambiental, los vehículos de carga serán abastecidos por las estaciones de servicio que se encuentran cercanos a los frentes de obra y se acarreará el combustible para la maquinaria fija; pero en ningún caso será necesario el almacenaje.
- El combustible empleado para el funcionamiento la maquinaria y de equipos, que así lo requieren, se transportará en recipientes de metal con tapa hermética a fin de evitar las pérdidas por evaporación, se tendrá cuidado de verificar la generación de gases y sobrepresiones para evitar explosiones.
- Los movimientos de tierras se efectuarán de acuerdo al diagrama de la curva masa que indica el proyecto.
- Para la construcción de las terracerías y el revestimiento se requerirá de materiales de bancos.
- La maquinaria empleada en la operación del camino consta de una camioneta tipo pickup para el transporte del personal y cuadrillas de trabajo.
- En cuanto a su mantenimiento se requiere de equipos como pipa para regar las áreas verdes, cuadrillas de mantenimiento de vegetación en el mismo en las zonas donde el camino así lo requiera; así mismo, también se requiere de un camión para recolección de residuos y de la basura generada en la limpieza del camino.
- En este sentido, eventualmente, se requerirá de equipos para el mantenimiento menor como bacheo y calavereo o para la colocación y reposición de señales y pintura en la superficie de rodamiento de las vialidades.

Los materiales y sustancias que serán empleados en el proyecto, son las características para este tipo de camino, como son: terracerías, agua, combustibles, aceites, etc., y todos aquellos insumos necesarios para desarrollar este proyecto, los cuales se indican en la Tabla I.10.

CONSULTA PÚBLICA

Tabla I.10. Materiales y sustancias a utilizar en la construcción del camino.

Material	Etapa	Fuente de suministro	Forma de traslado	Cantidad requerida
Terracerías	Formación del cuerpo del terraplén, y relleno en accesos de obras.	Compensación de cortes y terraplenes	Camiones de volteo	167,557.00 m^3
Diésel	Construcción	Proveedor especializado		382,815.51 lt
Gasolina Magna	Construcción	Proveedor especializado	Camiones especializados	3,639.93 lt.
Aceite lubricante	Construcción	Proveedor especializado	Camiones especializados	5,968.78 lt
Agua	Construcción	Bancos autorizados	Pipas	276,633.00 lt

GENERACIÓN, MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS

Residuos

Residuos sólidos. Los residuos de suelo y restos vegetales producto del desmonte y despalme se utilizarán para las medidas de mitigación. Otro tipo de residuo serán los productos de las nivelaciones, una parte de esto se utilizará para la construcción de terraplén y los sobrantes se depositarán según se indica en el párrafo siguiente.

El material de desmonte y despalme será tratado según se explica en el Capítulo VI, para las obras de reforestación. En cuanto al material pétreo producto de los cortes se podrá donar para cubrir los tiraderos de basura municipales o para rehabilitar frentes de bancos de material ya agotados.

Se estima que el total de los trabajadores de la obra por mes serán del orden 13 y el proyecto tendrá una duración aproximada de 60 meses, aunque no todas las actividades se realizarán de manera simultánea, va depender de la gestión del recurso para la construcción. Se asume que el 80% de los residuos de tipo doméstico se generarán en sus lugares de residencia y sólo el 20% en los frentes de obra. Considerando el factor de generación de basura de 0.350 kg/persona/día, los desechos domésticos que se generarán en los frentes de obra se estiman en unos 5 kg diarios para la obra.

Se prevé la generación de residuos como bolsas de papel, empaques de cartón, vidrio y plásticos, entre otros (con un máximo de 12 kg por mes); así como latas vacías o con algún contenido de pinturas, solventes, aceite o lubricantes, aceites usados y estopa impregnada de grasas, éstos últimos por su volumen no pueden considerarse como peligrosos, no obstante, se manejarán de forma separada de los residuos puramente domésticos. Para ello se colocarán 4 botes de basura para residuos domésticos reciclables y otro para cualquier basura que haya tenido contacto con algún solvente, aceite, pintura, lubricante o grasa. Estos botes se entregarán a una empresa especializada en el tratamiento de residuos sólidos.

Los residuos industrializados se generarán en los talleres de reparación de automotores que operan en los patios de maquinaria, se verificará que dichos talleres traten los residuos peligrosos de acuerdo al Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Residuos Peligrosos, así como la NOM-003-SCT2-1994 y la NOM-011-SCT2-1994, dichos talleres deberán embalar y poner a disposición de una empresa autorizada por SEMARNAT para la disposición definitiva de estos materiales peligrosos.

CONSULTA PÚBLICA

Estará estrictamente prohibido hacer cualquier reparación mayor de la maquinaria en el frente de obra o fuera de talleres autorizados, incluyendo actividades como cambio de aceite. Informar sobre todos los residuos generados en las diferentes etapas del proyecto y describir su manejo y disposición. Otro tipo de residuos sólidos serán los dejados por los usuarios de la carretera. Normalmente, estos consisten en papel, latas de aluminio, restos de alimentos, bolsas de plástico, etc. Por las características rurales de la zona, no es raro que también se deposite cascajo y otros materiales de desecho. Estos desechos tendrán que ser recogidos periódicamente y trasladados a sitios que cumplan la normatividad para la disposición final de residuos domésticos.

Residuos líquidos. No se generarán descargas relacionadas con la higiene y uso sanitario ya que se contratará a personal del área que podrá bañarse en sus domicilios. Para este proyecto, como medida de mitigación para el correcto manejo de desechos sanitarios, se establece que a 200 m en los frentes de obra se instalarán letrinas para el servicio sanitario de los trabajadores. La obra en operación contemplará pendientes adecuadas para desalojar el agua de la superficie de rodamiento, sin embargo, la obra como tal, no tendrá descargas de aguas residuales.

Emisiones a la atmósfera. Durante la construcción, se generarán polvos durante casi todas las actividades, estos polvos serán dispersados en el aire y depositados en los alrededores. También habrá emisiones a la atmósfera por parte de los automotores, pero estas van a ser pocas en comparación con las que se generen durante la operación del trazo. Durante la operación del camino, la única actividad relevante será el tránsito vehicular.

Se estima que el umbral máximo de circulación será de 100 unidades/hora, con esta carga vehicular se prevé una carga de emisiones no significativa, sobre todo por las condiciones rurales del sitio.

En la etapa de operación, se tendrá que existe un dominio absoluto de las fuentes móviles que están propulsadas por gasolina y un mínimo de las emisiones de vehículos que utilizan diésel. El tránsito vehicular del proyecto implicará la emisión de bióxido de azufre, óxido de nitrógeno, monóxido de carbono, hidrocarburos y partículas suspendidas. Las cantidades y concentraciones de las emisiones varían dependiendo de la cantidad de vehículos y cantidad de combustibles consumidos y el estado de los motores. Los factores mencionados no pueden ser estandarizados a condiciones constantes, ya que son características que oscilan entre un vehículo y otro. Sin embargo, si se consideran niveles máximos permisibles de emisiones contaminantes, publicados en el Diario Oficial de la Federación, con fecha 22 y 25 de febrero de 1996 en las NOM-041-SEMARNAT-2015 y NOM-045-SEMARNAT-2017, quedarían como dentro de las normas.

Se considera, sin embargo, que este es un umbral techo, dado que, como todo el camino, existe una alta estacionalidad lo mismo en el día que durante el año, por lo mismo, las estimaciones reflejan el momento de máximo impacto al ambiente (época de vacaciones, generalmente Semana Santa y Navidad). El proyecto presenta un efecto de disminución de las emisiones de gases contaminantes, pues permite una reducción en la distancia y acortamiento en el tiempo requerido para el recorrido. Además, la zona presenta condiciones propicias para la rápida dispersión de las emisiones.

EMISIONES Y DESCARGAS

Emisiones a la atmósfera

Durante la construcción, se generarán polvos durante casi todas las actividades, estos polvos serán dispersados en el aire y depositados en los alrededores. También habrá emisiones a la atmósfera por parte de los automotores, pero estas van a ser pocas

CONSULTA PÚBLICA

en comparación con las que se generen durante la operación del trazo. Durante la operación del camino, la única actividad relevante será el tránsito vehicular.

Se estima que el umbral máximo de circulación será de 100 unidades/hora; con esta carga vehicular se prevé una carga de emisiones no significativa, sobre todo por las condiciones rurales del sitio.

En la etapa de operación, existirá un dominio absoluto de las fuentes móviles que están propulsadas por gasolina y un mínimo de las emisiones de vehículos que utilizan diésel. El tránsito vehicular del proyecto implicará la emisión de bióxido de azufre, óxido de nitrógeno, monóxido de carbono, hidrocarburos y partículas suspendidas. Las cantidades y concentraciones de las emisiones varían dependiendo de la cantidad de vehículos y cantidad de combustibles consumidos y el estado de los motores. Los factores mencionados no pueden ser estandarizados a condiciones constantes, ya que son características que oscilan entre un vehículo y otro. Sin embargo, si se consideran niveles máximos permisibles de emisiones contaminantes, publicados en el Diario Oficial de la Federación, con fecha 22 y 25 de febrero de 1996 en las NOM-041-SEMARNAT-2015 y NOM-045-SEMARNAT-2017, quedarían como dentro de las normas.

Se considera, sin embargo, que este es un umbral techo, dado que, como todo el camino, existe una alta estacionalidad lo mismo en el día que durante el año, por lo mismo, las estimaciones reflejan el momento de máximo impacto al ambiente (época de vacaciones, generalmente Semana Santa y Navidad). El proyecto presenta un efecto de disminución de las emisiones de gases contaminantes, pues permite una reducción en la distancia y acortamiento en el tiempo requerido para el recorrido. Además, la zona presenta condiciones propicias para la rápida dispersión de las emisiones.

Descargas de aguas residuales

No se generarán descargas relacionadas con la higiene y uso sanitario ya que se contratará a personal del área que podrá bañarse en sus domicilios. Para este proyecto, como medida de mitigación para el correcto manejo de desechos sanitarios, se establece que a 200 m en los frentes de obra se instalarán letrinas para el servicio sanitario de los trabajadores.

La obra en operación contemplará pendientes adecuadas para desalojar el agua de la superficie de rodamiento, sin embargo, la obra como tal, no tendrá descargas de aguas residuales.

1.10 SUPERFICIES GENERALES DEL PROYECTO

1.10.1Dimensiones del proyecto

a) Superficie total del predio

El proyecto motivo del presente estudio corresponde a la apertura del camino tipo “E”, del km 0+000 al km 2+934.148 Por un ancho de derecho de vía de 20 m a cada lado, suma un ancho total de 40 m, la superficie total requerida es de 2934.148 m x 40 m = 117,365.92 m^2 (11.73 ha.).

b) Superficie de desplante de construcciones y obras

Actualmente el eje de proyecto se encuentra trazado en campo, de acuerdo a la sección que marca el proyecto ejecutivo, donde se puede observar la sección del proyecto de apertura y lo que se denomina en vías terrestres la línea o punto de ceros, que son los límites geométricos hasta donde cortan los taludes de corte y terraplén de la sección de construcción.

CONSULTA PÚBLICA

La superficie total del trazo, considerando la línea de ceros hasta donde patean cortes y terraplenes para la construcción es de: 4,0440.05 m² (4.04 ha).

c) Superficie a intervenir sin construcciones

El área de servicios contará con las instalaciones necesarias para la realización de esta obra, como son: bodega, almacén, estacionamiento, patio de maniobras y sanitarios ecológicos. Dicha área se contempla que se encuentra a 160 m del inicio de camino en el Km 0+000 con una superficie de 1000 m².

d) Superficie total de vegetación

De acuerdo al recorrido en campo se encontró que en el polígono del proyecto hay dos tipos de uso de suelo y vegetación: **Vs: Selva mediana y potrero,** en la siguiente tabla se observa la distribución de acuerdo a los kilometrajes del trazo del proyecto.

Tabla I.8 Superficie por cada tipo de vegetación forestal.

Uso de suelo/vegetación	Longitud	Inicio	Final
Potrero	67	0+000	0+067
VS Selva Mediana	233	0+067	0+300
Potrero	800	0+300	1+100
VS Selva Mediana	400	1+100	1+500
Potrero	200	1+500	1+700
VS Selva Mediana	180	1+700	1+880
Potrero	120	1+880	2+000
VS Selva Mediana	85	2+000	2+085
Potrero	215	2+085	2+300
VS Selva Mediana	600	2+300	2+900
Potrero	34.148	2+900	2+934.148
Longitud total	**2934.148**		

El área total del proyecto abarca 4.04 hectáreas (4,0440.05 m²). De esta superficie, la selva mediana ocupa 1.93 hectáreas, mientras que el potrero comprende las 2.11 hectáreas restantes.

Dentro de los polígonos de uso se suelo y vegetación de selva mediana se hizo la estimación de cantidad de la vegetación forestal a remover, de acuerdo a la siguiente tabla:

Tabla I.9. Especies a remover.

Especie	N° de individuos	Densidad relativa
Miconia fulvostellata	198	14.9 %
Erythroxylum macrophyllum	145	10.9 %
Didymopanax morototoni	101	7.6 %
Luehea speciosa	92	6.9 %
Siparuna gesnerioides	77	5.8 %
Senna multijuga	72	5.5 %
Vismia baccifera	58	4.4 %
Astronium graveolens	58	4.4 %
Alchornea latifolia	43	3.3 %
Acroma piramidal	25	15.8 %

CONSULTA PÚBLICA

Protium copal	*25*	*15.8 %*
Byrsonima crassifolia	17	*10.5 %*
Schizolobium parahyba (1), Senna multijuga (1), etc.	*8*	*~5.3 % c/u*
Total, de individuos	919	

e) Superficie de incidencia en cuerpo de agua temporal

Se consideraron los arroyos y cuerpos de agua de tipo intermitente y temporal por los cuales atraviesa el camino, en las cuales se construirán las obras de drenaje y se tiene una superficie de 2611.38 m^2 de incidencia que ya está considerada entro del área del proyecto.

f) Superficie de zona federal

Para este proyecto no se está considerando afectar zona federal, ya que el trazo del proyecto atraviesa cuerpos de agua de tipo intermitente y el área de incidencia es por la construcción de la obra de drenaje la cual ya se menciona anteriormente.

CONSULTA PÚBLICA

CAPÍTULO II

VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES

CONSULTA PÚBLICA

CAPÍTULO II
VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES.

El presente proyecto que se evalúa, es una obra que corresponde al sector de infraestructura económica ésta consiste en la ***"Elaboración del estudio y proyecto para la construcción del camino E.C.(Monte Negro - San Pedro Ozumacin) - Santiago Progreso, en el municipio de Ayotzintepec y San Juan Bautista Valle Nacional",*** y formará parte de la infraestructura de Comunicaciones y Transportes, la cual se localizará en territorio de los municipios de Ayotzintepec y San Juan Bautista Valle Nacional, pertenecientes al distrito de Tuxtepec, en la región de Papaloapan, del Estado de Oaxaca.

El proyecto que se pretende realizar tiene como objetivo ampliar e integrar a nivel regional y micro regional la red carretera existente, con circuitos de comunicación y vías con mayores niveles de seguridad y comodidad, tomando en cuenta que el mejoramiento de la infraestructura carretera propicia el desarrollo económico y social y el desarrollo humano, además de tomar en cuenta con lo establecido en el Plan de Desarrollo Nacional, el cual contempla **Ampliar la cobertura y mejorar la calidad de las vías y medios de comunicación y de transporte para conectar a las regiones menos desarrolladas del país** para lograrlo, el Gobierno del Estado, con el apoyo del Gobierno Federal y Estatal, ha realizado las gestiones para la asignación de los recursos que se requieren para llevar a cabo la citada obra.

Alcances del proyecto: proporcionar una vía de comunicación que cumpla con la normativa establecida, que permita el flujo de vehículos, traslado de vehículos y personas para realizar intercambios comerciales o el transporte de bienes y servicios, por ello resulta necesario la apertura de dicho camino para facilitar el traslado a lugares céntricos y para mejorar la calidad de vida entre los habitantes de la región de Papaloapan, en el estado de Oaxaca.

Para lo cual, en cumplimiento con la legislación aplicable, el promovente presenta el Estudio de Impacto Ambiental para su evaluación, y para la elaboración del presente capítulo se realiza un análisis de los diferentes ordenamientos jurídicos que se vinculan al desarrollo del proyecto. Para ello se han revisado los documentos relativos a las Leyes y Reglamentos, Federales y Estatales, en materia de Impacto Ambiental, equilibrio ecológico y protección al ambiente, así como los planes federales, estatales y municipales de desarrollo y demás instrumentos de política ambiental aplicables o de interés para la región de estudio, así como normas aplicables al proyecto.

II.1 LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE (LGEEPA)

En materia de política ambiental y de conservación del Ambiente, esta Ley (LGEEPA) establece en los Artículos 6º, 7º y 8º las esferas de competencia y responsabilidades para los gobiernos Federal, Estatales y Municipales.

Los gobiernos Estatales y Municipales podrán legislar para normar sobre los asuntos que son materia de su competencia en lo que se refiera a la preservación, control y restauración de los ecosistemas y/o conservación de los recursos naturales en los términos del Artículo 10. Asimismo, con base en el Artículo 12 de esta Ley los gobiernos estatales, el Distrito Federal y los municipios podrán establecer acuerdos y/o convenios para llevar a cabo las acciones conjuntas que se requieran para dar cumplimiento a esta Ley y que sean materia de su competencia.

CONSULTA PÚBLICA

Los principios de política ambiental a que se sujetará el Gobierno Federal son los que especifican los Artículos 15 y 16, buscando siempre el aprovechamiento racional de los recursos y la promoción de un desarrollo sustentable, de tal manera que las acciones y actividades económicas que se lleven a cabo no pongan en riesgo la sustentabilidad de los recursos y la calidad de vida de las generaciones presentes y futuras.

La responsabilidad de formular y aplicar planes o programas de ordenamiento y/o conservación ecológica es competencia de los tres niveles de gobierno, federal, estatal y municipal, así como de las entidades de los sectores sociales y los particulares, según se establece en los artículos 20, 20 Bis, 20 Bis 1, 20 Bis 2, 20 Bis 3, 20 Bis 4, 20 Bis 5, 20 Bis 6 y 20 Bis 7. Cabe mencionar que el Art. 20 Bis 5 establece en la Frac. "II.- Los programas de ordenamiento ecológico local cubrirán una extensión geográfica cuyas dimensiones permitan regular el uso del suelo, de conformidad con lo previsto en esta Ley; Frac. III.- Las previsiones contenidas en los programas de ordenamiento ecológico local del territorio, mediante las cuales se regulen los usos del suelo, se referirán únicamente a las áreas localizadas fuera de los límites de los centros de población. Cuando en dichas áreas se pretenda la ampliación de un centro de población o la realización de proyectos de desarrollo urbano, se estará a lo que establezca el programa de ordenamiento ecológico respectivo, el cual solo podrá modificarse mediante el procedimiento que establezca la legislación local en la materia".

Una vez revisada esta Ley, en todos sus términos, se verificó que, para realizar la obra mencionada anteriormente, no existe restricción alguna; adicionalmente, es conveniente agregar que durante la ejecución de la obra se aplicarán las medidas preventivas y de mitigación pertinentes, para reducir los efectos al ambiente, a nivel local, conforme se establece en esta Ley y su Reglamento.

Tabla II.1 Disposiciones y restricciones de la LGEEPA aplicables al proyecto en materia de EIA y su congruencia o cumplimiento del proyecto.

DISPOSICIONES Y RESTRICCIONES APLICABLES AL PROYECTO EN MATERIA DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA)	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
Artículo 28.- *La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:*	Con la Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad Regional el promovente cumple con esta disposición vinculante y continua con el procedimiento para obtener la autorización en materia de impacto ambiental por parte de la SEMARNAT. En dicho estudio se contemplan diversas actividades y/o medidas para la prevención y mitigación de los posibles impactos negativos que pudiera ocasionar el proyecto.
Artículo 28. *Fracción I.- Obras hidráulicas, vías generales de comunicación, oleoductos, gasoductos, carboductos y poliductos;*	El proyecto prevé realizar la construcción de un camino, el cual está considerado como una vía general de comunicación, por lo que aplica la Fracción I del Art. 28 de la LGEEPA.
ARTICULO 30.- Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.	El promovente cumple con esta disposición vinculante al presentar a la secretaria la manifestación de impacto ambiental, el cual contiene la evaluación de los efectos que pudieran ocasionar las actividades del proyecto y considera medidas de prevención, mitigación y compensación para reducir los impactos al medio ambiente.

CONSULTA PÚBLICA

II.2. REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE EN MATERIA DE EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL

En este Reglamento se indican los casos en que deberá presentarse la "Manifestación de Impacto Ambiental. Modalidad Regional", así como la información mínima que deberá contener, según se especifica a continuación:

Capítulo II. De las obras o actividades que requieren autorización en materia de impacto ambiental, y de las excepciones.

Art. 5º. Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental.
B). VÍAS GENERALES DE COMUNICACIÓN. Construcción de carreteras, autopistas, puentes… con excepción de: …

Asimismo, para cumplir con las disposiciones contenidas en los artículos 9º. 10 y 13º. Del Reglamento de la Ley (LGEEPA), se procedió a elaborar y presentar la Manifestación de Impacto Ambiental – Modalidad Regional de la ***"Elaboración del estudio y proyecto para la construcción del camino E.C. (Monte Negro - San Pedro Ozumacin) - Santiago Progreso, en el municipio de Ayotzintepec y San Juan Bautista Valle Nacional",*** *ante* la Secretaría (SEMARNAT).

Artículo 13.- *La manifestación de impacto ambiental, en su modalidad Regional, deberá contener la siguiente información:*

I. Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental.
II. Descripción del proyecto.
III. Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y, en su caso, con la regulación sobre el uso del suelo.
IV. Descripción del sistema ambiental y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área de influencia del proyecto.
V. Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales.
VI. Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales.
VII. Pronósticos ambientales y, en su caso, evaluación de alternativas; y
VIII. Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan la información señalada en las fracciones anteriores.

Artículo 17. El promovente deberá presentar a la Secretaría la solicitud de autorización en materia de impacto ambiental, anexando:

I. La Manifestación de impacto ambiental.
II. Un resumen del contenido de la manifestación de impacto ambiental, presentado en disquete, y
III. Una copia sellada de la constancia del pago de derechos correspondientes.

Artículo 14.- *Cuando la realización de una obra o actividad que requiera sujetarse al procedimiento de evaluación de impacto ambiental involucre, además, el cambio de uso del suelo de áreas forestales y en selvas y zonas áridas, los promoventes podrán presentar una sola manifestación de impacto ambiental que incluya la información relativa a ambos proyectos.*

CONSULTA PÚBLICA

Artículo 17.- El promovente deberá presentar a la Secretaría la solicitud de autorización en materia de impacto ambiental, anexando: I. La manifestación de impacto ambiental; II. Un resumen del contenido de la manifestación de impacto ambiental, presentado en disquete, y III. Una copia sellada de la constancia del pago de derechos correspondientes.

En cumplimiento a estas disposiciones, el Promovente presenta ante la Secretaría (SEMARNAT) la presente Manifestación de Impacto – Modalidad Regional, acompañando a la solicitud de autorización de la obra ya citada en los párrafos anteriores.

Cabe mencionar que, tanto el Promovente como la ejecutora de la obra, darán cumplimiento a las disposiciones legales aplicables, de las medidas preventivas, de mitigación y control indicadas tanto en el Proyecto Ejecutivo y en la presente Manifestación de Impacto Ambiental – Modalidad Regional, como en el resolutivo de la autorización de la obra que emita, en su caso, la Secretaría (SEMARNAT), lo cual permitirá evitar:

- La contaminación del suelo.
- Alteraciones nocivas en el proceso biológico de los suelos.
- Alteraciones en el aprovechamiento, uso o explotación del suelo.
- Y, la contaminación de cuerpos de agua.

Tabla II.2. Disposiciones y restricciones del Reglamento de la LGEEPA aplicables al proyecto en materia de EIA y su congruencia o cumplimiento del proyecto.

DISPOSICIONES Y RESTRICCIONES APLICABLES AL PROYECTO EN MATERIA DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA)	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
Artículo 5º.- *Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental:* ***B) VÍAS GENERALES DE COMUNICACIÓN.*** *Construcción de carreteras, autopistas, **puentes** o túneles federales vehiculares o ferroviarios; puertos, vías férreas, aeropuertos, helipuertos, aeródromos e infraestructura mayor para telecomunicaciones que afecten áreas naturales protegidas o con vegetación forestal, selvas, vegetación de zonas áridas, ecosistemas costeros o de humedales y cuerpos de agua nacionales, con excepción de:* *I. **O) CAMBIOS DE USO DEL SUELO DE ÁREAS FORESTALES, ASÍ COMO EN SELVAS Y ZONAS ÁRIDAS:*** *I. Cambio de uso del suelo para actividades agropecuarias, acuícolas, de desarrollo inmobiliario, de infraestructura urbana, de vías generales de comunicación o para el establecimiento de instalaciones comerciales.*	El promovente pretende llevar a cabo actividades para la construcción de un camino que es considerado una vía general de comunicación, por lo que de acuerdo con el inciso B, requiere la autorización de la Secretaría en materia de Impacto ambiental. Las actividades que abarca el proyecto se realizará el cambio de uso de suelo para la construcción de una vía general de comunicación, de acuerdo con el inciso O, se requiere la presentación de la manifestación de impacto ambiental.
Artículo 10.- Las manifestaciones de impacto ambiental deberán presentarse en las siguientes modalidades: **Fracción I.** Regional. ***Artículo 11.-** Las manifestaciones de impacto ambiental se presentarán en la modalidad regional cuando se trate de:…* *En los demás casos, la manifestación deberá presentarse en la modalidad Regional*	De acuerdo con lo señalado en el artículo 11, por el tipo de actividad y obra, el estudio que nos atañe corresponde a una manifestación de impacto ambiental modalidad Regional.

CONSULTA PÚBLICA

Tabla II.2. Disposiciones y restricciones del Reglamento de la LGEEPA aplicables al proyecto en materia de EIA y su congruencia o cumplimiento del proyecto.

DISPOSICIONES Y RESTRICCIONES APLICABLES AL PROYECTO EN MATERIA DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA)	CONGRUENCIA O CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
Artículo 13.- *La manifestación de impacto ambiental, en su modalidad Regional, deberá contener la siguiente información:* *I. Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental;* *II. Descripción del proyecto;* *III. Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y, en su caso, con la regulación sobre uso del suelo;* *IV. Descripción del sistema ambiental y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área de influencia del proyecto;* *V. Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales;* *VI. Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales;* *VII. Pronósticos ambientales y, en su caso, evaluación de alternativas, y* *VIII. Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan la información señalada en las fracciones anteriores.*	En la manifestación de impacto ambiental se integran los cuatro capítulos señalados en la **GUÍA PARA LA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL** puesta a disposición del público mediante el ***ACUERDO por el que se dan a conocer las medidas de simplificación administrativa aplicadas, se expiden y modifican los formatos de los trámites a cargo de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales en materia de impacto ambiental***, publicado en el Diario Oficial de la Federación el miércoles 01 de abril de 2026.

II.3. LEY DE EQUILIBRIO ECOLÓGICO DEL ESTADO DE OAXACA

Esta Ley[1] estatal fue publicada el 10 de octubre de 1998 en el Periódico Oficial del Estado de Oaxaca. Los criterios generales y preceptos que la integran establecen las disposiciones jurídicas que regirán en el Estado de Oaxaca, en materia de la delimitación de áreas de reserva ecológica, conservación, control y restauración ecológica y del ambiente; asimismo, establece las esferas de competencia estatal y municipal en materia ecológica y de preservación del ambiente; preservación y protección de la biodiversidad; para el establecimiento, administración y control de las áreas naturales protegidas; el aprovechamiento sustentable de los recursos (suelo, agua, bosques); la prevención y control de la contaminación del aire, agua y suelo; la participación de las personas, en forma individual o colectiva, en las actividades de preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente; así como los criterios que establecen la competencia, concurrencia y coordinación del Estado y los municipios para el cuidado del ambiente y el aprovechamiento de los recursos, en los términos que esta misma Ley establece.

Se revisó esta Ley en todos sus términos y se verificó que no existen restricciones en materia ecológica, para la obra que se propone en esta Manifestación de Impacto Ambiental; asimismo, se da cumplimiento a los requerimientos que ésta contiene como requisitos y obligaciones para la gestión y realización de obras de infraestructura económica, como es el caso de la "***Elaboración del estudio y proyecto para la construcción del camino E.C.(Monte Negro - San Pedro Ozumacin) - Santiago Progreso, en el municipio de Ayotzintepec y San Juan Bautista Valle Nacional***", obra que se promueve para su ejecución el municipio de Ayotzintepec, del Estado de Oaxaca.

Al respecto, es conveniente aclarar que la Promovente deberá cumplir con las medidas de control y restauración que se especifican, tanto en esta Manifestación de Impacto Ambiental – Modalidad Regional (M.I.A.) como en la autorización que expida la Autoridad competente, en su caso.

CONSULTA PÚBLICA

[1] H. Congreso del Estado, ***Ley del Equilibrio Ecológico del Estado de Oaxaca***. Poder Ejecutivo Estatal. Periódico Oficial del 10/Oct/1998 del Gobierno del Estado. Oaxaca.

II.4 PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO

II.4.1 PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO GENERAL DEL TERRITORIO (POEGT)

El Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) tiene sustento legal en la LGEEPA y su Reglamento de la LGEEPA en Materia de Ordenamiento Ecológico (RLGEEPAOE). Es un instrumento de política pública sustentado en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la protección Ambiental (LGEEPA) y en su Reglamento en materia de Ordenamiento Ecológico. Es de observancia obligatoria en todo el territorio nacional y tiene como propósito vincular las acciones y programas de la Administración Pública Federal que deberán observar la variable ambiental en términos de la Ley de Planeación.

La base para la regionalización ecológica del POEGT, comprende unidades territoriales sintéticas que se integran a partir de los principales factores del medio biofísico: clima, relieve, vegetación y suelo. La interacción de estos factores determina la homogeneidad relativa del territorio hacia el interior de cada unidad y la heterogeneidad con el resto de las unidades. Con este principio se obtuvo como resultado la diferenciación del territorio nacional en 145 unidades denominadas Unidades Ambientales Biofísicas (UAB), representadas a escala 1:2,000,000, empleadas como base para el análisis de las etapas de diagnóstico y pronóstico, y para construir la propuesta del POEGT (POEGT, 2012).

La zona de proyecto se ubica en la **UAB 70 "Sierras orientales de Oaxaca Norte"** con política de Restauración, protección y aprovechamiento sustentable. En la siguiente tabla se presentan sus características se la UAB.

Tabla II.3. Características de la UAB 70 "Sierras orientales de Oaxaca Norte".

Clave de región	UAB	Nombre de la UAB	Rectores del desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo	Asociados del desarrollo	Otros Sectores de Interés	Política Ambiental	Nivel de atención Prioritaria	Estrategias
17.17	70	Sierras orientales de Oaxaca Sur	Forestal	Agricultura Preservación de flora y fauna	Ganadería Minería Poblacional Turismo	Pueblos Indígenas	Restauración, protección y aprovechamien to sustentable	Media	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 15BIS, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 40, 41, 42, 43, 44.

A continuación, se presenta la localización del proyecto con respecto a la zonificación establecida en el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT).

CONSULTA PÚBLICA

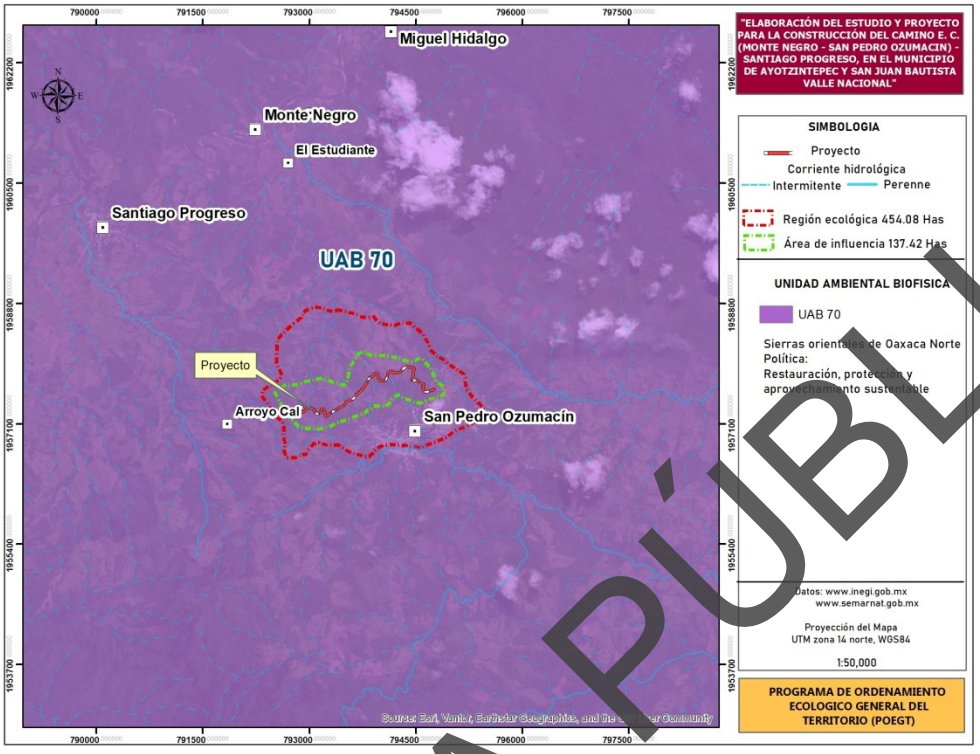


Figura II.1. Unidades Ambientales Biofísicas que se ubica en el Sistema Ambiental del proyecto de acuerdo al INEGI.

En la tabla II.3, se describe las estrategias y lineamientos de cada Unidad Ambiental Biofísica.

Tabla II.4. Unidad Ambiental Biofísica 70 (Sierras Orientales de Oaxaca Norte).

ESTRATEGIAS UAB 70		
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio		
A) Preservación	**1**. Conservación in situ de los ecosistemas y su biodiversidad. **2.** Recuperación de especies en riesgo. **3.** Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.	El proyecto de construcción del camino, contempla medidas de prevención, mitigación y compensación, las cuales están enfocadas en implementar actividades para la protección y restauración de los recursos naturales, dentro de ellas están incluidas acciones para prevenir de la contaminación de los recursos como el agua, suelo, aire, agua y programas de educación ambiental para la protección de la flora y fauna, al igual se tiene programada realizar la obra en época de estiaje, campaña de concientización ambiental, lineamientos al personal, programa de manejo de residuos sólidos urbano, programa de reforestación en la microcuenca, con la finalidad de conservar los ecosistemas.
B) Aprovechamiento sustentable	**4.** Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales. **5.** Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios. **6.** Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas. **7**. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales. **8.** Valoración de los servicios ambientales.	En la elaboración de la MIA- Regional por la apertura del camino, se contempla la valoración de servicios ambientales por la construcción del proyecto. Además, se proponen medidas de mitigación para disminuir los impactos generados al ecosistema: como el aprovechamiento del material producto de despalme, un programa de reforestación, construcción de zanjas de infiltración, así como establecerá lineamientos para no generar impactos y/o actividades más a allá del sitio del proyecto.

CONSULTA PÚBLICA

C) Protección de los recursos naturales	**9.** Propiciar el equilibrio de las cuencas y acuíferos sobreexplotados. **10.** Reglamentar para su protección, el uso del agua en las principales cuencas y acuíferos. **11.** Mantener en condiciones adecuadas de funcionamiento las presas administradas por CONAGUA. **12.** Protección de los ecosistemas. **13.** Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.	El promovente tiene contemplado, la protección de los ecosistemas, así como los permisos correspondientes en la materia de agua y recursos naturales, por la apertura del camino y con la correcta aplicación de las medidas de prevención, mitigación y compensación se protegerá al ecosistema del sitio.
D) Restauración	**14**. Restauración de los ecosistemas forestales y suelos agrícolas.	Con la ejecución del proyecto se tiene contempladas medidas de mitigación y compensación que permitirán la restauración de la flora y el suelo, como el manejo y reutilización del suelo producto del despalme, como el programa de reforestación, construcción de zanjas de infiltración, desmantelar los patios de maniobra y enriquecer el suelo.
E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios	**15**. Aplicación de los productos de la investigación en el sector minero al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables. **15 BIS:** Coordinación entre los sectores minero y ambiental. **21.** Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo. **22.** Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional. **23.** Sostener y diversificar la demanda turística doméstica e internacional con mejores relaciones consumo (gastos del turista) – beneficio (valor de la experiencia, empleos mejor remunerados y desarrollo regional).	El proyecto que se describe en esta MIA, no contempla ninguna actividad ni acción que tenga que ver respecto al sector minero de industria básica, manufactura o el turismo.
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana		
A) Suelo urbano y vivienda	**24.** Mejorar las condiciones de vivienda y entorno de los hogares en condiciones de pobreza para fortalecer su patrimonio.	Con el proyecto de apertura del camino y su funcionamiento beneficiará a las localidades de San Pedro Ozumacín y Santiago Progreso pertenecientes al municipio Ayotzintepec y San Juan Bautista Valle Nacional, respectivamente, al contar con una vialidad, mejorarán las condiciones de vida de los pobladores, reducirá las condiciones de pobreza en las comunidades de esta zona.
B) Zonas de Riesgo y prevención de contingencias	**25.** Prevenir y atender los riesgos naturales en acciones coordinadas con la sociedad civil. **26.** Promover la reducción de la vulnerabilidad física.	Con la ejecución del proyecto de apertura del camino, se previene el riesgo de inundaciones en la zona, además que al contar con una infraestructura carretera adecuada, se reducirá la vulnerabilidad física de las personas al momento de transitar por esta vialidad.
C) Agua y saneamiento	**27.** Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región. **28.** Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico. **29.** Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.	El proyecto que se describe en esta MIA-R, no contempla ninguna actividad ni acción que tenga que ver respecto al agua potable, alcantarillado y saneamiento, sin embargo, para la construcción de la obra se hará el uso de este importante recurso, para ello se están contemplando medidas para el cuidado y la correcta administración del recurso agua y con los permisos correspondiente.

CONSULTA PÚBLICA

E) Desarrollo Social	**33.** Apoyar el desarrollo de capacidades para la participación social en las actividades económicas y promover la articulación de programas para optimizar la aplicación de recursos públicos que conlleven a incrementar las oportunidades de acceso a servicios en el medio rural y reducir la pobreza. **34.** Integración de las zonas rurales de alta y muy alta marginación a la dinámica del desarrollo nacional. **35.** Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos. **36.** Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza. **37.** Integrar a mujeres indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas. **38.** Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza **39.** Incentivar el uso de servicios de salud, especialmente de las mujeres y los niños de las familias en pobreza. **40.** Atender desde el ámbito del desarrollo social, las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación. **41.** Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.	Con la propuesta de la apertura del camino se pretende apoyar el desarrollo de capacidades para la participación social en las actividades económicas y promover la articulación de programas para optimizar la aplicación de recursos públicos que conlleven a incrementar las oportunidades de acceso a servicios en el medio rural y reducir la pobreza. Integración de las zonas rurales de alta y muy alta marginación a la dinámica del desarrollo nacional. Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos.
Grupo III. Dirigidas al fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional.		
A) marco Jurídico	**42.** Asegurar la definición y el respecto a los derechos de propiedad rural.	Con la apertura del camino no se afectarán los derechos de la propiedad rural.
B) Planeación del Ordenamiento territorial	**43.** Integrar, modernizar y mejorar el acceso al Catastro Rural y la Información Agraria para impulsar proyectos productivos. **44.** Impulsar el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.	Con la propuesta de la apertura del camino, habrá un desarrollo de la comunidad, al tener un mejor acceso para transportar mayores insumos en los sectores de alimentación, salud, educación, etc.

De la tabla anterior se pretende considerar y cumplir con las estrategias planteadas para el proyecto denominado "***Elaboración del estudio y proyecto para la construcción del camino E.C. (Monte Negro - San Pedro Ozumacin) - Santiago Progreso, en el municipio de Ayotzintepec y San Juan Bautista Valle Nacional***". Este proyecto **no afectará a algún lineamiento** debido a que la apertura del camino es con el fin de que las localidades de la zona tengan una mayor comunicación, por lo tanto, no se encuentra en ningún lineamiento de usos no recomendados.

CONSULTA PÚBLICA

II.4.2 PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO REGIONAL DEL TERRITORIO DEL ESTADO DE OAXACA

Por otra parte, se realiza el análisis y la vinculación de cómo el proyecto cumple con lo establecido en los siguientes instrumentos de planeación y ordenamientos jurídicos del Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Oaxaca (POERTEO), publicado en el periódico oficial del órgano del gobierno constitucional del estado libre y soberano de Oaxaca el 28 de octubre del 2015. El Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Oaxaca (POERTEO). En términos del artículo 10, sección II, ordenamiento ecológico, de la Ley de Equilibrio Ecológico del estado de Oaxaca (LEEO), mismo que tiene como objetivo evaluar y programar. Hace mención desde una perspectiva ambiental:

I.- Asegurar que el aprovechamiento de los elementos naturales se realice de manera integral, sustentable y en beneficio del mayor número de personas;
II.- Ordenar la ubicación de las actividades productivas y de servicios de acuerdo con las características de cada ecosistema o región, la ubicación y condición socioeconómica de la población;
III.- Establecer las políticas de protección, conservación, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales; y
IV.- Favorecer los usos del suelo con menor impacto adverso ambiental y el mayor beneficio a la población, sobre cualquier otro uso que requiera la destrucción masiva de los elementos naturales del terreno.

De acuerdo a la SEMARNAT el Programa de Ordenamiento Ecológico Regional tiene por objeto identificar las actividades sectoriales presentes en regiones consideradas prioritarias o estratégicas para el país, así como su relación con la generación de posibles conflictos ambientales, sobre todo con respecto a la oferta y demanda de recursos naturales; el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales, así como con la protección y conservación de los ecosistemas y de la biodiversidad. Su formulación deberá atender a lo establecido en los artículos 20 bis3 de la LGEEPA y 40 de su Reglamento en materia de Ordenamiento Ecológico.

El artículo 29, fracción II, de la Ley de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Territorial menciona que las entidades federativas al elaborar sus programas estatales de ordenamiento territorial y desarrollo urbano deberán considerar los análisis y congruencia territorial con el programa nacional de ordenamiento territorial y desarrollo urbano, los programas de ordenamiento ecológico, de prevención de riesgos, y de otros programas sectoriales que incidan en su ámbito territorial estatal. Tomando en consideración el artículo 29, los asentamientos humanos deberán partir de acuerdo a las consideraciones de ordenamiento ecológico, ya que la ubicación y asentamiento de las poblaciones afectarán directamente al medio ambiente.

De acuerdo al LEEO capítulo III, articulo 7, fracción V, los sujetos de la concertación ecológica son los individuos, los grupos y organizaciones sociales, coordinados por los tres ámbitos de gobierno con el propósito de realizar acciones ecológicas que reorienten la relación entre la sociedad y la naturaleza, de tal manera que aseguren el éxito de las acciones propuestas.

Para el proyecto denominado ***"Elaboración del estudio y proyecto para la construcción del camino E.C.(Monte Negro - San Pedro Ozumacin) - Santiago Progreso, en el municipio de Ayotzintepec y San Juan Bautista Valle Nacional",*** se evaluaron los siguientes requerimientos:

CONSULTA PÚBLICA

I. Políticas ambientales

II. Lineamientos

III. Estrategias, programas y acciones

I. Políticas ambientales

El Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Oaxaca, está sustentada con respecto a la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Medio Ambiente en materia de impacto ambiental y la Ley de Equilibrio Ecológico del Estado de Oaxaca con el propósito de establecer políticas ambientales. Según las definiciones del manual de ordenamiento ecológico (SEMARNAT 2006) existen cuatro políticas ambientales:

a) Política de Protección

b) Política de Restauración

c) Política de Conservación

d) Política de Aprovechamiento

a) Política de protección

Descripción: Son áreas naturales susceptibles de integrarse al Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SINAP) o a los sistemas equivalentes en el ámbito estatal y municipal. Poseen características ecológicas relevantes, que deben cuidarse a fin de asegurar el equilibrio y la continuidad de los procesos evolutivos y ecológicos.

La zona donde se apertura el camino aplica la política de protección ya que poseen características de riqueza de especies, endemismos, especies de distribución restringida y en riego e importancia de los servicios ambientales generados y viabilidad social para su preservación entre otros.

b) Política de Restauración

Descripción: Son áreas con procesos de deterioro ambiental acelerado, en las cuales es necesaria la realización de un conjunto de actividades tendientes a la recuperación y restablecimiento de las condiciones que propician la evolución y continuidad de los procesos naturales.

Para la zona donde se apertura el camino No Aplica la política de restauración debido a que el Sistema ambiental del proyecto no cae en UGAS de Restauración propuesta.

a) Política de Conservación

Descripción: Son áreas o elementos naturales cuyos usos actuales o propuestos en base a su aptitud no interfieren con su función ecológica relevante y su inclusión en los sistemas de áreas naturales en el ámbito estatal y municipal es opcional. Se buscará mantener la continuidad de las estructuras, los procesos y los servicios ambientales, a fin de proteger los elementos de los usos productivos estratégicos.

Para la zona donde se apertura el camino no Aplica la política de restauración debido a que el Sistema ambiental del proyecto cae en la UGA: 054 con política de protección propuesta, por lo que la construcción del camino contempla medidas de mitigación enfocadas a la protección de especies de flora y fauna, así como medidas de protección de suelos.

CONSULTA PÚBLICA

b) Política de Aprovechamiento

Descripción: Son áreas que, por sus características, son apropiadas para el uso y el manejo de los recursos naturales, en forma tal que resulte eficiente, socialmente útil y no impacte negativamente sobre el ambiente.

Para la zona donde se construirá el camino **no aplica la política de Aprovechamiento Sustentable** bebido a que se tiene poca biodiversidad, y tiene medio valor endémico; en esta zona están permitidas algunas de las actividades como el aprovechamiento industrial y forestal principalmente.

III.3.2. *Lineamientos*

Los lineamientos ecológicos están caracterizados por el tipo de uso del territorio y la política ambiental. En el POERTEO se menciona los siguientes usos presentes en el territorio del estado de Oaxaca.

Uso recomendado: sectores con la mayor aptitud en una UGA y que no generan conflictos ambientales o éstos son mínimos.
Uso condicionado: sectores con aptitud en la UGA pero que generan conflictos ambientales importantes a otros sectores con un mayor valor de aptitud.
Uso no recomendado: sectores que pueden llegar a tener en el futuro aptitud, pero que actualmente no la tienen debido a que el área no cuenta con algún(os) atributo(s) de tipo socioeconómico, por lo que éstos se podrían llegar a generar.
Sin aptitud: sectores que no tienen aptitud en la UGA debido a que no cuentan con los atributos de tipo ambiental o físico-bióticos, por lo que implementar dicha actividad implicaría altos costos, baja productividad y principalmente graves deterioros al medio.

En base a la identificación de la Unidad de Manejo de Gestión Ambiental, en la que se encuentra el proyecto del camino y de acuerdo al Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Estado de Oaxaca se presentan la vinculación del proyecto de acuerdo los puntos que establece dicho programa:

1. Lineamientos Ecológicos,
2. Estrategias,
3. Estrategias ecológicas,
4. Estrategias generales y/o estatales
5. Criterios de regulación ecológica

Con base en lo anterior y de acuerdo con el análisis cartográfico realizado en el INEGI, se tiene que el Sistema ambiental del proyecto: "*Elaboración del estudio y proyecto para la construcción del camino E.C. (Monte Negro - San Pedro Ozumacin) - Santiago Progreso, en el municipio de Ayotzintepec y San Juan Bautista Valle Nacional*" se encuentra dentro de las **UGA: 054, con política de protección propuestas** como se puede observar en la siguiente figura.

CONSULTA PÚBLICA

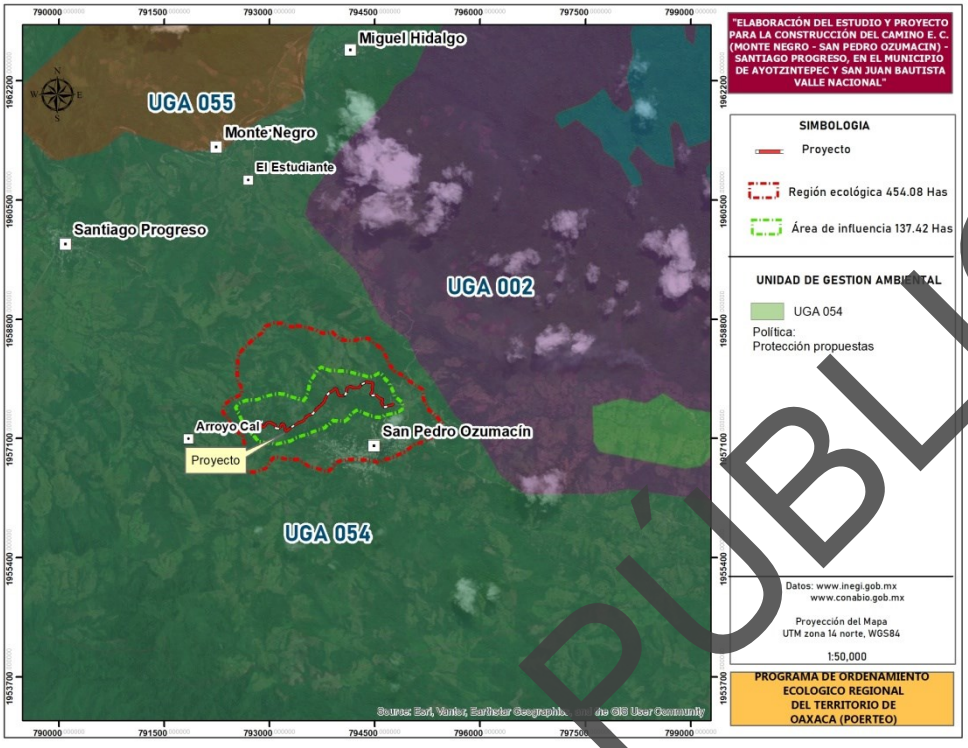


Figura II.2. Unidades de Gestión Ambiental que se ubican en el Sistema Ambiental del proyecto de acuerdo al INEGI.

En las siguientes tablas se presentan las principales características de las Unidades de Gestión Ambiental.

Tabla II.5. Principales características de la UGA 054.

UGA	Política	Sectores recomendados	Superficie (ha)	Biodiversidad	Nivel de riesgo	Nivel de presión
054	Protección propuestas	Ecoturismo	1,270,739.07	Alta	Medio	Bajo

En la tabla siguiente se presentan los lineamientos ecológicos para cada UGA que incide en la Región ecológica del proyecto.

Tabla II.6 Lineamientos ecológicos de la UGA 054.

UGAS	Política ambiental	Uso recomendado	Usos condicionados	Usos no recomendados	Sin aptitud	Tipos de cobertura	Lineamiento a 2025
UGA 054	Protección propuestas	Ecoturismo	Forestal, Apícola, Industria, Industria eólica, Minería	Turismo	Agrícola, acuícola, asentamientos humanos, ganadería	Agricultura 12.71%; Asentamientos Humanos 0.00%; Bosque de Coníferas 5.42 %; Bosque de Coníferas y Latifoliadas 17.69%; Bosque de Encino 0.72%; Bosque Mesófilo de Montaña 12.43%; Cuerpo de Agua 0.18%; Matorral Xerófilo 0.03%; Pastizal Inducido 2.40%; Selva Caducifolia y Subcaducifolia 15.54%; Selva Perennifolia y Subperennifolia 31.82%; Sin vegetación aparente 0.15%;	Proteger las 1, 062,973 ha de cobertura vegetal de la UGA mediante los diferentes esquemas e instrumentos de conservación aplicables, para mantener la biodiversidad y ecosistemas que contiene y garantizar su permanencia en el tiempo, así como los bienes y servicios ambientales que esta provee, controlando el crecimiento de asentamientos y sectores productivos para evitar su expansión y por tanto el

CONSULTA PÚBLICA

						Vegetación Acuática 0.92%	aumento de la presión sobre los recursos.
Vinculación							
El Sistema Ambiental del proyecto cae dentro de la UGA 054 con una política de protección propuesta, y de acuerdo a los lineamientos menciona proteger la cobertura vegetal mediante esquemas de conservación para mantener la biodiversidad y ecosistemas, sin embargo, con el desarrollo de la obra no se realiza ningún aprovechamiento de bosques y selvas al tratarse de una obra de infraestructura carretera, también menciona el desarrollo actividades agropecuarias, pero no se realizarán este tipo de actividades.							

Una vez definida la política ambiental y los lineamientos para los proyectos situados en la UGA´S en la siguiente tabla se presentan las estrategias:

Tabla II.7. Estrategias de las Unidad de Gestión Ambiental 054.

Protección (Estrategias Agua)		Congruencia con el proyecto
Objetivos específicos	**Programas y Acciones**	En lo que respecta a la UGA 054 con una política de protección es importante mencionar que la construcción del camino cuidara los elementos florísticos y faunísticos a través de rescate de flora, prohibición de caza y saqueo de especies; entre otras que medidas descritas en el apartado VI. De acuerdo a los datos obtenidos se puede afirmar que la propuesta de la Construcción del camino pretende apoyar el desarrollo de capacidades para la participación social en las actividades económicas y promover la articulación de programas para optimizar la aplicación de recursos públicos que conlleven a incrementar las oportunidades de acceso a servicios en el medio rural y reducir la pobreza. Integración de las zonas rurales de alta y muy alta marginación a la dinámica del desarrollo nacional. Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos y promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa.
Garantizar los servicios ambientales asociados con los principales flujos hídricos	Programa Nacional de Reservas de Agua para el Medio Ambiente en México -Regular las concesiones de agua -Identificar fuentes potenciales de financiamiento para la creación de capacidades institucionales para la determinación y establecimiento de las reservas -Diseñar un sistema de monitoreo y evaluación del desempeño del sistema de reservas de agua en su conjunto, y su impacto en materia de conservación	
Actores estratégicos	CONAGUA, CEA, Consejos Regionales de Cuenca, sociedad civil organizada, ONGS, Instituciones académicas, BID, iniciativa privada.	
Preservar las corrientes y cuerpos de agua en condiciones salubres	Programa para la conservación de los humedales de la costa de Oaxaca Creación de un programa integral para la preservación, restauración, rescate y rehabilitación de cuerpos de agua. -Identificación de los cuerpos de agua a nivel estatal que deben ser saneados -Integración de proyectos para los principales cuerpos de agua -Enriquecer las investigaciones en aspectos naturales y sociales de las cuencas de Oaxaca -Buscar opciones de abasto, uso y limpieza del agua Programa de cultura del agua -Concertación y promoción de acciones educativas y culturales para difundir la importancia del recurso hídrico y la preservación de la riqueza ecológica	
Estrategias de suelo		
Objetivos específicos	**Programas y acciones**	
Evitar el deterioro del suelo y rehabilitarlo con base en su Capacidad de uso	Programa de Conservación para el Desarrollo Sostenible (PROCODES) Proyectos comunitarios para cubrir superficies con plantaciones forestales, reforestación, saneamiento de ecosistemas, cultivos de cobertura y monitoreo de especies Programa de Conservación y Restauración de Suelos por Compensación Ambiental Obras de conservación de suelo y agua, reforestación y mantenimiento de áreas reforestadas Manejo integral sustentable de las áreas naturales comunitarias. Recuperación de especies vegetales de importancia cultural y aquéllas utilizadas en ceremonias de tipo religioso en áreas comunitarias. Programa de manejo de tierras en la modalidad de proyectos ecológicos Programas y/o proyectos de protección, recuperación o remediación de suelos de CFE. Programa Normal Estatal de Reforestación Reforestación con especies nativas Programa de Empleo Temporal (PET)-SEMARNAT (protección, conservación y restauración) Proyectos enfocados a conservación de suelos Prevención de incendios forestales -Reforestación -Vigilancia de los recursos naturales Programa de Sustentabilidad de los Recursos Naturales Componente de Conservación y Uso Sustentable de Suelo y Agua. Proyecto Estratégico de Seguridad Alimentaria COUSSA-PESA -Adquisición de planta y reforestación con especies nativas -Adquisición de semilla y empastado de taludes de cárcavas -Plantación de barreras vivas -Cortinas rompeviento	

CONSULTA PUBLICA

	-Cabeceo de cárcavas -Suavizado de taludes de cárcavas -Presas filtrantes -Terrazas -Muros de contención -Zanjas-bordos	
Estrategia de Biodiversidad		
Objetivos Específicos	Programas y Acciones	
Garantizar la conservación de los ecosistemas y recursos naturales en las ANPs Promover que las áreas propuestas para protección del presente ordenamiento que cumplan con lo estipulado en la LGEEPA sean reconocidas como ANPs por la SEMARNAT	Programa de manejo de áreas naturales protegidas (PROMANP) -Elaborar Programas de manejo de áreas naturales protegidas (ANP) para aquellas que aún no cuenten con uno. -Actualizar los programas de manejo al menos cada 5 años. Programa de Apoyo para ANPs -Apoyar técnicamente a las ANPs. -Diseñar estudios técnicos para la creación de nuevas ANPs. -Diseñar programas de manejo de las ANPs ya existentes y de sitios RAMSAR. -Diseñar protocolos de evaluación de efectividad. -Promover la búsqueda y resolución de conflictos al interior de la ANP. -Diseñar los protocolos de atención ante contingencias ambientales. -Inspección y vigilancia en materia de flora y fauna silvestre. - Programa de monitoreo biológico de ANPs (PROMOBI) -Monitoreo y estimación de poblaciones de especies. -Determinar y cuantificar la diversidad biológica en el ANP. -Identificar las tendencias de cambio de las comunidades ecológicas Otras acciones -Diseñar un reglamento para ANPS Estatales -Fortalecer el Sistema Estatal De Áreas Naturales Protegidas (Financiamiento propio) -Generación de lista prioritaria de especies protegidas para Oaxaca con especies del Estado -Uso y actualización de ordenamientos de UMAFORES - Realizar el proyecto de reconocimiento de las áreas propuestas como de protección, sustentado por los estudios técnicos de biodiversidad e importancia ecológica del área - Hacer un estudio específico más detallado acerca de la riqueza de especies presentes en las áreas propuestas, su importancia biológica, presencia de endemismos, número de ejemplares, etc. que resalte la necesidad de su decreto como área de protección. - Seguimiento del proceso por parte de las autoridades competentes para cumplir con los requisitos legales, administrativos y técnicos de la incorporación de dichas áreas a estatus de protección	
Promover e impulsar la preservación de la biodiversidad	Programa de conservación comunitaria de la biodiversidad (COINBIO) -Fortalecimiento de comunidades indígenas y ejidos para el establecimiento de áreas de conservación comunitaria con alta diversidad biológica -Fortalecimiento de capacidades técnicas y de organización comunitaria para la conservación y manejo de áreas de uso común. -Instalación y operación de viveros comunitarios para producción de especies nativas de valor ambiental relevante. -Elaborar y consolidar un Programa para la conservación de bosques y ecosistemas riparios en el Estado Proyecto Manejo y Conservación de Recursos Naturales en Zonas Indígenas (MANCON) -Operación de proyectos de conservación de recursos naturales en zonas indígenas, ejecutados por dependencias federales estatales, y municipales, así como núcleos agrarios, organizaciones y grupos de trabajo. -Contribuir con recursos económicos destinados a la protección, recuperación, rescate, mantenimiento y/o manejo sustentable de los ecosistemas y la biodiversidad en las regiones indígenas. -Promover acciones de coordinación con instancias federales y de los gobiernos estatales y municipales, para la ejecución de los proyectos y el desarrollo de acciones de fortalecimiento organizativo y técnico de la población indígena, encaminadas a conservar, revalorar y manejar sustentablemente los recursos naturales a través de asesoría, asistencia técnica y capacitación.	
Ampliar el conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad	Programa de Monitoreo Biológico en Regiones Prioritarias -Detección de cambios en la diversidad y abundancia de algunas especies de interés para la conservación que se encuentran en las Áreas Naturales Protegidas y Regiones Prioritarias para la Conservación -Diagnósticos comunitarios sobre el estado de las invasiones de especies exóticas Programa de conservación comunitaria de la biodiversidad (COINBIO)	

CONSULTA PÚBLICA

	-Inventarios regionales de recursos naturales, flora y fauna -Formación de técnicos comunitarios -Inversiones en proyectos para la adopción y transferencia de tecnologías para el uso sustentable de la biodiversidad -Cursos de capacitación a miembros de las comunidades que realicen proyectos de conservación Programas de monitoreo de la comunidad de manglar. -Monitorear la calidad de manglares en el estado para detectar procesos de deterioro Incentivar la elaboración de ordenamientos territoriales comunitarios Elaborar un Programa de monitoreo de humedales del Estado de Oaxaca Realizar muestreos de espacios con bajo conocimiento de la biodiversidad	
Rescatar, rehabilitar y recuperar ecosistemas, comunidades, especies y recursos genéticos	Programa de Conservación de Especies en Riesgo (PROCER) Programa de Acción para la Conservación de Especies (PACE) -Protección al hábitat de las especies en riesgo -Protección a las poblaciones presa -Inspección y vigilancia de las afectaciones causadas a la especie en riesgo y sus presas sobre los aspectos biológicos, ecológicos y ambientales por actividades antropogénicas -Manejo de su hábitat y ecosistemas -Identificar áreas susceptibles para reforestación -Investigación, respecto a monitoreo, salud física y genética de las especies, hábitos alimenticios, distribución actual, densidad poblacional, así como de la tasa de cambio y fragmentación en la cobertura que requiere, identificación de las áreas susceptibles de reforestación, creación estatal del sistema de vida silvestre, crear el comité estatal de reforestación. Promover la recuperación del tamaño de las poblaciones de especies amenazadas o en peligro de extinción Acopio de germoplasma de especies nativas, desarrollo de infraestructura para bancos de germoplasma de especies silvestres, creación del centro de recuperación y rehabilitación de especies decomisadas, fortalecer los vínculos de cooperación entre dependencias de gobierno, instituciones académicas y sociedad civil, creación del área de observación de la vida silvestre, creación del consejo estatal de vida silvestre; Producción de plantaciones de especies nativas en viveros creación del padrón de áreas reforestadas, Elaboración de un programa de atención para las especies exóticas o introducidas -Desarrollo de un inventario de las especies exóticas terrestres y acuáticas, su dispersión, impacto, e identificación y monitoreo de las mismas en las regiones o áreas más sensibles a su presencia, evaluación independiente de programas de reforestación, evaluación y monitoreo de los recursos naturales del estado de Oaxaca por parte de instituciones académicas, sociedad civil e iniciativa privada y creación de mecanismo financieros	

Resumen

Para el proyecto denominado ***"Elaboración del estudio y proyecto para la construcción del camino E.C. (Monte Negro - San Pedro Ozumacin) - Santiago Progreso, en el municipio de Ayotzintepec y San Juan Bautista Valle Nacional",*** de acuerdo a los criterios de las unidades de gestión ambiental se tiene que:

Tabla II.8. Resultados de la UGA 054.

Aspectos considerados de acuerdo al POERTEO	Resultado
Política ambiental	Protección Propuesta
Lineamientos	Usos recomendados para la zona del proyecto situados en las UGA 054 son: 1. Ecoturismo
Estrategias, acciones y programas	Programa Nacional de Reservas de Agua para el Medio Ambiente en México. Proyecto Manejo y Conservación de recursos naturales en Zonas Indígenas (MANCON). Programa de Conservación de Restauración de Suelo por Compensación Ambiental. Programa de Monitoreo Biológico en Regiones Prioritarias.
Criterios de Regulación Ecológica	C-001, C-002, C-003, C-004, C-005, C-006, C-007, C-008, C-009, C-010, C-013, C-014, C-015, C-016, C-017, C-029, C-033, C-034, C-035, C-036, C-039, C-045, C-046 y C-047.

CONSULTA PÚBLICA

De acuerdo a los párrafos anteriores donde se realizó el análisis y la vinculación del proyecto con lo establecido en los instrumentos de planeación y ordenamientos jurídicos del Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Oaxaca (POERTEO), publicado en el periódico oficial del órgano del gobierno constitucional del estado libre y soberano de Oaxaca el 28 de Octubre del 2015; se puede afirmar contundente que el proyecto de construcción del camino, no contraviene ni incumple ninguno de los instrumentos de planeación y ordenamientos jurídicos de este Programa de ordenamiento; por el contrario favorecerá la aplicación de estos. A continuación, se hace la vinculación del proyecto con los criterios de regulación ecológica.

Tabla II.9. Criterios de regulación ecológica de la UGA 054 y su vinculación con el proyecto.

CLAVE	CRITERIOS DE RECULACIÓN ECOLÓGICA	LEGISLACIÓN FEDERAL Y ESTATAL	VINCULACIÓN LEGAL Y TECNICA PARA EL CUMPLIMIENTO
C-001	*Se deberán elaborar los programas de manejo de aquellas ANPs que aún no cuenten con este instrumento.*	*LGEEPA: artículo 15 fracciones I, II, III, V, VI, VI, VIII, IX y XIII, 16, 47, 60, 65, 66 y 76.* *REGL. LGEEPA ANP: artículos 3 fracciones X y XI, 4, 6, 37, 80 y 81.*	De acuerdo a la ubicación del proyecto no se encuentra dentro de ninguna ANP de índole ni federal ni estatal.
C-002	*Deberá promoverse la incorporación al SINAP de las ANPs que cumplan con el perfil estipulado por la CONANP, e impulsar que el resto de ANPs alcancen el cumplimiento de este perfil para su inscripción.*	*LGEEPA: Art. 15 fracciones I, II, III, V, VI, VII, VIII, IX, XIII y XV, 16, 56, 59, 60, 62 y 76.* *LEEPAEO: artículo 7 fracciones I, III, IV, VI, IX, X, XI, XIII, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 50, 57, 58, 59, 60, 64, 65, 70 fracciones V y VII, 71 , 73 fracción VI, 74 fracción II, y 76 fracción V.*	El proyecto no se encuentra dentro de ninguna ANP de índole Federal ni estatal.
C-003	*En zonas de manglar y humedales o cercanas a éstos a un radio de 1 km, se deberá evitar toda alteración que ponga en riesgo la preservación de este, que afecte su flujo hidrológico, zonas de anidación, refugio o que implique cambios en las características propias del ecosistema.*	*LGEEPA: artículo 15 fracciones I, II, III, IV, V, VI, XI y XV, 16, 28 fracción X, 88 fracción II, 89 fracción II y III, y 102.* *LEEPAEO: artículos 7 fracciones I, III, VI, IX y XIII, 58, 59, 60 y 65.*	De acuerdo a la ubicación del proyecto, este no ocasionará ningún daño a zonas de manglar humedales, ya que se encuentra alejado de estas.
C-004	*Sólo se permite para fines de autoconsumo la recolección de hongos, frutos, semillas, partes vegetativas y especímenes no maderables que vayan en concordancia con los usos y costumbres de la población rural e indígena.*	*LGEEPA: artículo 15 fracciones I, II, III, IV, V, VI, VII, XII, XIII, XIV y XV, 16, y 79 fracción I.* *LEEPAEO: artículos 7 fracciones I, III, VI, IX y XIII, 58, 59, 60, 65 y 70.*	Con la implementación del proyecto no se realizará la colecta de hongos, frutos, al trazo de un proyecto de infraestructura carretera.
C-005	*Toda ANP deberá contar con la definición de los polígonos de zonas núcleo y zonas de amortiguamiento, con sus respectivas subzonas.*	*LGEEPA: artículo 15 fracciones I, II, III, IV, V, VI, VII, VIII, X, XII, XIII, XIV y XV, 16, 47 BIS fracción II, y 47 BIS 1.* *LEEPAEO: artículo 7 fracciones I, III, IV, VI, IX, X, XI, XIII, 35, 50, 57, 59, 60, 65, 70 fracciones V y VII, 71, 73 fracción VI, 74 fracción II, y 76 fracción V.*	El sitio donde se ubica el proyecto no cae dentro de ningún Área Natural Protegida ni de índoles Federal ni estatal.
C-006	*En las áreas de Protección que no cuenten con Plan de Manejo, sólo se deberán ejecutar obras para el mantenimiento de la infraestructura ya existente permitiendo la instalación o ampliación de infraestructura básica que cubra las necesidades de los habitantes ya establecidos; en las ANPs que cuenten con Plan de Manejo, deberá observarse lo que en este instrumento se establezca al respecto.*	*LGEEPA: artículos 15 fracciones I, III, V, VI, VII, VIII, XIII, y XV, 16, 23 fracciones I, V, IX, 46 penúltimo párrafo, 76 fracción V, 88 fracciones I, II, III, 89 fracción VI, 98 fracción VI, 101 fracción V, y 115.* *LEEPAEO: artículo 7 fracciones I, III, IV, VI, IX, X, XI, XIII, 35, 50, 57, 70 fracciones V y VII, 71, 73 fracción VI, 74 fracción II, y 76 fracción V.*	El sito de proyecto no se encuentra en un área de protección, sin embargo se tomaran medidas de mitigación para evitar impactos a los recursos naturales de la zona.
C-007	*Se deberá evitar la introducción de especies exóticas, salvo en casos en que dichas especies sirvan como medida del reestablecimiento del equilibrio biológico en el ecosistema y no compitan con la biodiversidad local.*	*LGEEPA: artículo 15 fracciones I, IV, V, VI, XI, y XIII, 16, 28, 46 último párrafo, 49 fracción IV, 59 fracciones III, IV, V, 79 fracciones I y III, 80 fracción IV.* *LEEPAEO: artículo 7 fracciones I, X, XIII, 58, 65, 69 y 70.*	El proyecto contempla la construcción de una obra de infraestructura carretera, por lo tanto no se introducirán especies exóticas.

CONSULTA PÚBLICA

C-008	*Para acciones de reforestación, estas se deberán llevar a cabo con especies nativas, considerando las densidades naturales, de acuerdo a la vegetación existente en el entorno.*	*LGEEPA: artículo 15 fracciones I, II, III, V, VII, XII, XIII y XV, 16 y 28.* *LEEPAEO: artículos 7 fracciones II, III, XIII, 58, 65, 73 y 74.*	De acuerdo a las medidas de mitigación se está considerando el sembrado de arbolado en las orillas del camino, para esta actividad se están considerando especies nativas y vegetación en la zona de proyecto.
C-009	*La colecta o extracción de flora, fauna, hongos, minerales y otros recursos naturales o productos generados por estos con cualquier fin, únicamente será posible con el permiso previamente otorgado por la autoridad de medio ambiente y ecología del estado.*	*LGEEPA: artículos 15 fracciones I, II, III, VII, VIII, XI, XIII y XV, 16, 79 fracciones I, II, III, 80 fracción I y IV.* *LEEPAEO: artículo 7 fracciones II, III, VI, XI, XIII, 58, 59 fracciones III y IV, 63, 65 y 68.*	De acuerdo a la naturaleza de proyecto no se está considerando la extracción de flora, fauna o algún recurso debido a que se trata de una obra de infraestructura carretera.
C-010	*Deberán mantenerse y preservarse los cauces y flujos de ríos o arroyos que crucen las áreas bajo política de protección, conservación o restauración.*	*LGEEPA: artículos 15 fracciones I, V, VI, VIII y XI, 16, 28, 88 fracciones I, II, III, IV, 89 fracción II, y 91.* *LEEPAEO: artículos 7 fracciones II, III, VI, IX, IX y XIII, 58, 65, 70 y 73.*	De acuerdo a la ubicación del proyecto este no se encuentra e alguna área bajo política de protección, sin embargo dentro de las medidas de mitigación se contempla respetar los cauces y flujos de ríos y arroyos.
C-013	*Será indispensable la preservación de las zonas riparias, para lo cual se deberán tomar las previsiones necesarias en las autorizaciones de actividades productivas sobre ellas, que sujeten la realización de cualquier actividad a la conservación de estos ecosistemas.*	*LGEEPA: Art. 15 fracciones III, IV, VI;* *LEEPAEO: Art. 9 fracciones IV, 59 fracción III.*	De acuerdo al proyecto se tomaron en cuenta las previsiones necesarias para realizar actividades en zonas riparias. **Preparación del sitio:** con la construcción de la obra pudiera verse afectado los arroyos de tipo intermitente por los que cruzará el camino a construir. **Construcción:** Durante los cortes, terraplenes y movimiento de terracerías, pudiera verse afectado los cuerpos de agua, por los que cruzará el camino. **Operación y mantenimiento:** para esta etapa pudieran generarse contaminación por basura con la circulación de los vehículos, que pudieran afectar cuerpos de agua. Para evitar estas afectaciones se aplicarán las siguientes medidas de mitigación. Las actividades de preparación del sitio y construcción están programadas en época de estiaje, para evitar afectaciones al ecosistema ripario. Retirar todos y cada uno de los residuos generados en la construcción que se pudieran encontrarse en arroyos o cuerpos de agua. Una vez que esté funcionando el camino se llevará una campaña de limpieza para evitar la contaminación por basura en el sitio.
C-014	*Se evitarán las actividades que impliquen la modificación de cauces naturales y/o los flujos de escurrimientos perennes y temporales y aquellos que modifiquen o destruyan las obras hidráulicas de regulación.*	*LGEEPA: Art. 15 fracciones VI; 16, 88 fracciones I, II, IV, 89 fracción II, 91.* *LEEPAEO: Art. 9 fracciones IV.*	Con la construcción del camino no se modificará el cauce natural del río y/o los flujos de escurrimientos perennes y temporales. Sin embargo, dentro las actividades realizar se están contemplando medidas para cada una de las etapas de proyecto: **Preparación del sitio:** Se implementará la medida de prevención para evitar que el material de despalme se arrastrado a los cauces naturales y obstruya el flujo del agua. **Construcción:** Se tendrá cuidado en la construcción de las obras de drenaje, se seguirán lineamientos de acuerdo a la norma, para no modificar el cauce natural de los cuerpos de agua **Operación y mantenimiento:** con la operación del camino se pudiera afectar el cauce del río, por el arrastre de sedimentos o por la generación de residuos.
	Mantener y conservar la vegetación	*LGEEPA: Art. 15 fracciones I, II, III, IV, V, VI,*	Con la implementación del proyecto no se afectará vegetación riparia en la zona, se aplicarán las medidas preventivas para evitar afectaciones al ecosistema del sitio. **Preparación del sitio:** en esta etapa pudiera afectarse de forma mínima la vegetación del sitio. **Construcción:** con los cortes y terraplenes se pudieran afectar la vegetación al acumularse material en los márgenes del río.

CONSULTA PÚBLICA

C-015	*riparia existente en los márgenes de los ríos y cañadas en una franja no menor de 50 m.*	*XV, 16, 79 fracciones I y II.* *LEEPAEO: Art. 9 fracciones II, III, IV, VI, IX, XIII.*	**Operación y mantenimiento:** Durante la operación del camino no se afectará la vegetación riparia. En el sitio de construcción puntual existe escasa vegetación, para lo cual se cuidará de no afectarla y se aplicarán las siguientes medidas de mitigación: Retiro adecuado de especies arbóreas y arbustivas y todo el material procedente será colocado en un sitio para utilizarlo en la restauración de las áreas de servicio. Los materiales producto de las excavaciones se colocarán en un sitio de tiro afuera del área de influencia directa para no afectar vegetación en los márgenes del río.
C-016	*Toda actividad que se ejecute sobre las costas deberá mantener la estructura y función de las dunas presentes.*	*LGEEPA: artículos 15 fracciones I, II, III, IV, V, VI, VII, VIII, XI, XIII, y XV, 16, y 28.* *REGL. LGEEPA MEIA: artículo 5 inciso Q).*	De acuerdo al tipo de proyecto y a su ubicación, no aplica este criterio ya que no se ubica en las costas.
C-017	*Las autoridades en materia de medio ambiente y ecología tanto estatales como municipales deberán desarrollar instrumentos legales y educativos que se orienten a desterrar la práctica de la quema doméstica y en depósitos de residuos sólidos.*	*LGEEPA: Art. 7 fracciones I, IX, XIV, XV, 15 fracciones I, III, VI, IX. X. XI, XX, 39.* *LEEPAEO: Art.2 fracciones I y II, 6fracciones I, II, III, IV, XVII y XXI.*	Durante todas las etapas del proyecto: preparación del sitio, construcción y operación: se generan residuos de construcción y aunque el tipo de proyecto es puntual y no implica relaciones directas con la población municipal cercana al sitio de ejecución del proyecto, sin embargo, dentro del concepto preparación del sitio se tiene contemplado una plática de concientización ambiental con el personal de construcción, para evitar la quema de residuos sólidos y en la plática se hace la recomendación al personal que debe colocar los residuos de forma separada en los botes correspondientes. Además de implementarse un programa de manejo de residuos sólidos urbanos, para evitar la quema y la contaminación por basura
C-029	*Se evitará la disposición de materiales derivados de obras, excavaciones o rellenos sobre áreas con vegetación nativa, ríos, lagunas, zonas inundables, cabeceras de cuenca y en zonas donde se afecte la dinámica hidrológica.*	*CPEUM: art 27 párrafos tercero (segunda parte), y cuarto. LGEEPA: Art. 15 fracciones I, II, III, V, VI, VII, XIII, XV, 16.* *LEEPAEO: Art. 9 fracciones II, III, IV, XIII.*	De acuerdo al tipo de proyecto se dispondrán los materiales derivados de excavaciones o rellenos en un sitio de tiro para no afectar la dinámica hidrológica. **Preparación del sitio:** en esta etapa se llevará a cabo el desmonte y el despalme. **Construcción:** con la excavación para la construcción de cortes y terraplenes se generarán terracerías que pueden afecte la dinámica hidrológica. **Operación y mantenimiento**: en esta etapa están concluidas las obras por lo tanto no hay materiales o terracerías que pudieran afectar la vegetación nativa de ríos o afecten la dinámica hidrológica. Para lo cual se tomarán las siguientes medidas: Los materiales derivados de excavaciones o rellenos se llevarán a un sitio de tiro que se encuentra alejado del área para no afectar la vegetación del sitio y la dinámica hidrológica. Se llevará un control mediante bitácoras para el registro de los camiones que trasladen material producto de la excavación, además de cubrir los volteos con lonas para evitar la dispersión de partículas al medio.
C-033	*Toda obra de infraestructura en zonas con riesgo de inundación deberá diseñarse de forma que no altere los flujos hidrológicos, conservando en la medida de lo posible la vegetación natural.*	*LGEEPA: Art. 15 fracciones I, II, III, V, VI, VII, XV, 16, 53, 117 fracciones I y II. LAN: Art. 14 BIS 5 fracción I.* *LEEPAEO: Art. 9 fracciones II, III, IV, XIII*	Durante la elaboración del proyecto ejecutivo del camino se buscó diseñar las obras de drenaje de acuerdo a la Norma, con la finalidad que no se alteren los flujos hidrológicos y conservando la vegetación natural. **Construcción:** las excavaciones para la construcción de cortes y terraplenes del camino, las terracerías se realizarán en una zona propensa a inundaciones. **Operación y mantenimiento:** una vez que el camino este en operación pudiera presentarse inundación en el sitio. Para lo cual se presentan la siguiente medida de mitigación. Respetar las condiciones técnicas y recomendaciones del proyecto ejecutivo.

CONSULTA PÚBLICA

			Las obras de construcción se realizarán en época de estiaje para evitar inundaciones y riesgos a desastres naturales. Durante la operación del camino en caso de inundación se evitará cruzar por el camino hasta que se estabilice la situación. Se avisará a la gente que viva cerca para buscar un refugio temporal.
C-034	*Los apiarios deberán ubicarse a una distancia no menor a tres kilómetros de posibles fuentes de contaminación como basureros a cielo abierto, centros industriales, entre otros.*	*LGEEPA: Art. 15 fracciones III, V, VI, XIII y XV, 16, 110 fracción III.* *CPELSO: Art. 16, 20., LEEPAEO: Art. 7 fracciones II, III, XIII; LPEO Art. 2. LPEO: ART. 5 FRACCION VII, 23.*	De acuerdo a la naturaleza del proyecto no contempla el establecimiento de apiarios, por lo que este criterio no aplica.
C-035	*No se utilizarán repelentes químicos para el manejo de abejas, insecticidas, productos químicos y/o derivados del petróleo para el control de plagas en apiarios.*	*LGEEPA: Art. 15 fracciones III, VI, VI, VII, XII. XIII, XV, 16.* *CPELSO: Art. 16, 20. LEEPAEO: Art. 7 fracciones II, III, XIII. LAPO: Art. 2*	El proyecto consiste en la construcción de un camino sobre un río, por lo que no tiene inferencia en acciones del sector apícola.
C-036	*En la utilización de ahumadores estos deberán usar como combustible productos orgánicos no contaminados por productos químicos, evitándose la utilización de hidrocarburos, plásticos y/o excretas de animales que pueden contaminar y/o alterar la miel.*	*LGEEPA: artículos 15 fracciones I, II, III, IV, V, VI, VII, XI, XII, XIII y XV, 16, 110, 111, 112 y 113.* *REGL. LGEEPA MEIA: artículo 5 inciso V).*	Durante todas las etapas del proyecto: preparación del sitio, construcción y operación, no implica actividades del sector apícola.
C-039	*La autoridad competente estatal deberá regular la explotación de encinos y otros productos maderables para la producción de carbón vegetal.*	*LGEEPA: artículos 7, 15 fracciones II, III, V, VI y VII, XIII, XV, 16, 28 y 87 último párrafo.* *LGDFS: artículos 4, 5, 7 fracciones I, XXII, XXVIII, 11, 13 fracciones I, II, X, XI, XIII, XXII, XXIII y XXV, 24 fracciones VII y IX, 29, 58 fracciones II y IV, 73, 76 y 104.* *REGL. LGEEPA MEIA: artículo 5 inciso N).*	Durante todas las etapas del proyecto: preparación del sitio, construcción y operación, no implica la explotación de encinos y otros productos maderables, ya que se trata de una obra de infraestructura carretera.
C-045	*Se recomienda que el establecimiento de industrias que manejen desechos peligrosos sea a una distancia mínima de 5 km de desarrollos habitacionales o centros de población.*	*LGEEPA: Art. 1 fracción VI, 15 fracciones III, V, VI, XII, XV, 16,* *LEEPAEO: Art. 9 fracciones II, III, IV, XIII.*	De acuerdo al tipo de proyecto no se considera el establecimiento de industrias que manejen desechos peligrosos, sin embargo, en las actividades que impliquen la utilización de maquinaria y vehículos se empleará diésel y gasolina. **Preparación del sitio:** en esta etapa del proyecto estará en funcionamiento maquinaria pesada y vehículos los cuales utilizarán diésel y gasolina que sus desechos pudieran afectar a la población cercana al sitio. **Construcción:** Se utilizará maquinaria pesada de diésel que sus desechos pudieran afectar a la población. **Operación y mantenimiento**: en esta etapa no se generarán residuos peligrosos. Para lo cual se aplicarán las siguientes medidas Se revisará la maquinaria y equipo para que no tenga fugas de aceite ni combustible, se anotará en la bitácora los resultados; en caso de tener fugas y tener que realizar trabajos de mecánica en el sitio, se pondrá una capa impermeable en el suelo para evitar derrames y/o contacto directo con el suelo. En caso de a ver suelo contaminando este será retirado y se dispondrá de forma correcta.
C-046	*En caso de contaminación de suelos por residuos no peligrosos, las industrias responsables deberán implementar programas de restauración y recuperación de los suelos contaminados.*	*LGEEPA: Art. 15 fracciones III, V, VI, XV, 16, 134 fracción I, II, V, 151, 152 BIS.* *LEEPAEO: Art. 9 fracciones III, XII.*	Durante todas las etapas del proyecto: preparación del sitio, construcción y operación: se generan residuos de construcción considerados no peligrosos, para lo cual se proponen las siguientes medidas de mitigación Durante la construcción de la obra, se deberán tomar medidas preventivas para evitar la contaminación de residuos no peligrosos al suelo. En las áreas de servicio provisionales se implementará un programa de restauración de suelo que consistirá en recoger todos los residuos del sitio, posteriormente se removerá el suelo con un tractor. Se recubrirá con materia vegetal o suelo orgánicos, que puede ser de diversas procedencias: de compostas elaboradas con anticipación por los habitantes de la zona, otra opción es utilizar los residuos (corteza de árboles, hojas, etc.) provenientes del

CONSULTA PUBLICA

			despalme. Esto con la finalidad de que el suelo tenga la cantidad de nutrientes suficientes para el crecimiento de la cobertura vegetal.
C-047	*Se deberán prevenir y en su caso reparar los efectos negativos causados por la instalación de generadores eólicos sobre la vida silvestre y su entorno.*	*LGEEPA: artículos 15 fracciones I, III, IV, V, VI, IX, y XV, 16, 28 fracción XIII, 79 fracciones I, II, III y VI, y 80 fracción I.* *REGL. LGEEPA MEIA: Artículo 3 fracción III, 5 inciso K) fracción I.*	Durante todas las etapas del proyecto: preparación del sitio, construcción y operación, no implica actividades del sector eólico.

II.5. PLANES Y PROGRAMAS DE DESARROLLO URBANO MUNICIPALES

Como parte de los trabajos de evaluación realizados para elaborar la presente Manifestación de Impacto Ambiental – Modalidad Regional, se realizó la revisión de los planes de desarrollo nacional, estatal y municipal, en su caso.

A continuación, se citan las disposiciones normativas y se describen los objetivos, estrategias y líneas de acción contenidas en los planes: nacional, estatal y municipales de desarrollo vigentes, así como los planes de desarrollo urbano y/o de ordenamiento del territorio, en su caso, destacando los aspectos más directamente relacionados con el proyecto que se evalúa.

II.5.1 PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2025 – 2030.[2]

El Proyecto de Nación encabezado por la Dra. Claudia Sheinbaum Pardo se fundamenta en los Cien Compromisos de gobierno para el periodo 2025-2030, mismos que se agrupan en Catorce Repúblicas y fundamentan la elaboración de este Plan Nacional de Desarrollo.

El Plan Nacional de Desarrollo 2025-2030 se estructura en cuatro ejes generales y tres ejes transversales.

Eje general 1: Gobernanza con justicia y participación ciudadana
Eje general 2: Desarrollo con bienestar y humanismo
Eje general 3: Economía moral y trabajo
Eje general 4: Desarrollo sustentable
Basado en los siguientes ejes:

Eje transversal 1: Igualdad sustantiva y derechos de las mujeres
Eje transversal 2: Innovación pública para el desarrollo tecnológico nacional
Eje transversal 3. Derechos de las comunidades indígenas y afromexicanas

El proyecto de la apertura del camino, se vincula principalmente con los siguientes puntos:

CIEN COMPROMISOS PARA EL SEGUNDO PISO DE LA TRANSFORMACIÓN
El Proyecto de Nación encabezado por la Dra. Claudia Sheinbaum Pardo se fundamenta en los Cien Compromisos de gobierno para el periodo 2025-2030, mismos que se agrupan en Catorce Repúblicas y fundamentan la elaboración de este Plan Nacional de Desarrollo.
II. República fraterna.

2 https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/981072/PND_2025-2030_v250226_14.pdf

CONSULTA PÚBLICA

18. Reconocimiento a derechos y justicia a pueblos indígenas.

XI. República próspera y conectada.
83. Construcción y ampliación de carreteras, caminos y puentes.

Eje general 3: Economía moral y trabajo

Este Plan contiene acciones de política orientadas a promover una mejora continua y sostenible del bienestar de toda la población, con especial atención a las y los trabajadores, particularmente aquellos que laboran y viven en el campo. El objetivo principal es garantizar el derecho a un salario digno, que permita a las familias cubrir sus necesidades básicas y mejorar su calidad de vida. Además, se buscan acciones que favorezcan el acceso a mejores pensiones y seguridad social, asegurando que todas las personas cuenten con un respaldo económico adecuado en la vejez.

Es importante establecer un equilibrio entre trabajo y vida familiar, promoviendo políticas que favorezcan la calidad de vida de las y los trabajadores, permitiendo que puedan atender sus necesidades laborales sin descuidar su bienestar personal y familiar. Estas acciones no solo buscan mejorar las condiciones de vida de los trabajadores, sino también de sus familias.

Otro objetivo estratégico es fortalecer el campo mexicano y lograr la soberanía alimentaria de México, a través del apoyo al sector agrícola y la protección de los derechos de quienes trabajan y viven en el campo.

Asimismo, se contemplan iniciativas para desarrollar infraestructura estratégica que habilite una República mejor conectada. Esto incluye la mejora del transporte de pasajeros y la modernización de los puertos y aeropuertos, la promoción de la infraestructura para el comercio interno y transfronterizo, lo cual permitirá conectar de manera más eficiente a las distintas regiones del país, impulsando el desarrollo económico.

El propósito de estas acciones es construir un México más justo y productivo, donde el fruto del trabajo alcance para el bienestar familiar y se valore la contribución de todas las personas al desarrollo económico del país, asegurando que cada una, independientemente de su ocupación, pueda disfrutar de una vida digna y de un entorno favorable para su desarrollo pleno.

República próspera y conectada

En el ámbito de infraestructura logística, es esencial transitar hacia una visión de transporte multimodal que combine el uso de distintos medios de transporte para carga y pasajeros, con el objetivo de mejorar la competitividad, reducir costos y mejorar la eficiencia en los tiempos de traslado. En 2023 la red carretera de México sumó 407,783 km, pero el 34% de la red libre de peaje está en malas condiciones, lo que requiere esfuerzos continuos de mejoramiento y conservación para garantizar seguridad vial y eficiencia en el transporte.

Diagnóstico

En el ámbito de infraestructura logística, es esencial transitar hacia una visión de transporte multimodal que combine el uso de distintos medios de transporte para carga y pasajeros, con el objetivo de mejorar la competitividad, reducir costos y mejorar la eficiencia en los tiempos de traslado. En 2023 la red carretera de México sumó 407,783 km, pero el 34% de la red libre de peaje está

CONSULTA PÚBLICA

en malas condiciones, lo que requiere esfuerzos continuos de mejoramiento y conservación para garantizar seguridad vial y eficiencia en el transporte.

RUMBO AL FUTURO: OBJETIVOS Y ESTRATEGIAS

Eje General 3: Economía moral y trabajo

Objetivo 3.7: Mejorar la movilidad de personas y mercancías en todo el territorio nacional y transfronterizo, incrementando la competitividad del país mediante la consolidación de una red intermodal de infraestructura para un transporte eficiente, sostenible y seguro.	
Estrategia 3.7.1	*Incrementar la conectividad entre regiones para mejorar el acceso a comunidades aisladas y promover el desarrollo de centros poblacionales, económicos y turísticos, integrando el ordenamiento territorial con criterios de movilidad sustentable, segura, accesible e incluyente, que contribuyan al bienestar regional, al comercio interno y transfronterizo, y al turismo.*
Estrategia 3.7.2	*Fomentar la construcción, modernización y conservación de la infraestructura de transporte para garantizar la movilidad de personas, bienes, servicios y turistas nacionales e internacionales, asegurando condiciones de seguridad vial, accesibilidad, eficiencia, sostenibilidad, calidad, inclusión e igualdad.*
Estrategia 3.7.5	*Garantizar un transporte eficiente, incluyente, moderno, seguro y sustentable mediante la regulación, verificación y modernización de la flota vehicular, con el objetivo de preservar la integridad y seguridad de los usuarios.*

Eje Transversal 3: Derechos de las comunidades indígenas y afromexicanas

Objetivo T3.2: Diseñar e implementar Planes de Justicia y Desarrollo Regional en coordinación con los Pueblos Indígenas y Afromexicanos, garantizando el ejercicio pleno de sus derechos, su bienestar y un desarrollo integral, intercultural y sostenible, fortaleciendo su patrimonio cultural y la protección de sus territorios.

Estrategia T3.2.2 Garantizar la asignación de recursos federales para la ejecución de proyectos, obras y acciones acordadas con las Autoridades Indígenas, asegurando su implementación efectiva dentro de los Planes de Justicia y Desarrollo Regional.

Estrategia T3.2.3 Fortalecer la coordinación entre los ámbitos federal, estatal y municipal para garantizar la implementación efectiva de los Planes de Justicia y Desarrollo Regional, asegurando que los Pueblos Indígenas y Afromexicanos definan, administren, ejecuten, evalúen y transparenten los proyectos, obras y acciones acordadas.

Vinculación del proyecto con el PND:

El proyecto de apertura de camino, coadyuva directamente con los objetivos y estrategias planteados en el PND 2025–2030 al:

- *Mejorar la conectividad regional, facilitando el acceso a comunidades rurales actualmente aisladas.*

CONSULTA PÚBLICA

- *Impulsar la economía local y regional, ya que permitirá a los productores trasladar con mayor facilidad sus bienes hacia mercados locales y regionales.*
- *Aumentar la competitividad y eficiencia en el transporte, al reducir tiempos de traslado y costos logísticos.*
- *Favorecer la inclusión social y territorial, al garantizar que la población de la zona cuente con infraestructura segura y digna.*
- *Contribuir a la justicia social, dado que la obra responde a necesidades planteadas por las comunidades indígenas de la región, en concordancia con los Planes de Justicia y Desarrollo Regional.*

PROGRAMAS DERIVADOS DEL PND 2025-2030

Eje General 3. Economía moral y trabajo

- *Programa Nacional de Infraestructura*

Eje Transversal 3. Derechos de las comunidades indígenas y afromexicanas

- *Programa Especial de los Pueblos Indígenas y Afromexicanos*

Finalmente, cabe destacar que las dependencias deberán elaborar programas sectoriales y las entidades paraestatales sus correspondientes programas institucionales, de conformidad con los artículos 16 y 17 de la Ley de Planeación, respectivamente.

Vinculación: La apertura del camino responde a la visión de una República próspera y conectada, al fortalecer la infraestructura estratégica de transporte con criterios de seguridad, sostenibilidad e inclusión, contribuyendo al bienestar de la población y al desarrollo económico del país.

II.5.2 PLAN ESTATAL DE DESARROLLO DE OAXACA 2022-2028

El Plan Estatal de Desarrollo 2022-2028, es la guía que conducirá en esta nueva etapa en la historia de Oaxaca y nos permitirá construir un Estado de derechos, bienestar, desarrollo, paz y justicia para todas y todos los oaxaqueños. Para el logro de los objetivos planteados en el Plan Estatal de Desarrollo 2022-2028 se implementarán diversos programas y proyectos que contribuyan a alcanzar los ejes programáticos:

1. *Estado de Bienestar para todos y todas las oaxaqueñas y oaxaqueños.*
2. *Gobierno Honesto, cercano y transparente al servicio de los pueblos y comunidades.*
3. *Seguridad y Justicia, para vivir en paz.*
4. *Crecimiento y Desarrollo Económico, para las ocho regiones.*
5. *Infraestructura y Servicios Públicos para el Desarrollo de Oaxaca.*

Ejes transversales

1. *Igualdad de Género*
2. *Desarrollo sostenible y Cambio Climático*
3. *Interculturalidad*
4. *Niñas, niños y adolescentes*

Dentro del Plan de desarrollo menciona la gran importancia estratégica será el desarrollo de infraestructura vial, tanto de los grandes ejes carreteros para conectar las regiones entre sí y con el resto del país, como de los caminos a las cabeceras municipales y de estas a las agencias y demás centros de población. Todo ello, acompañado de la potenciación de la movilidad activa, pública y de carga, para sacar a Oaxaca y sus comunidades del aislamiento ancestral al que había sido abandonada.

CONSULTA PÚBLICA

Al 2021, el estado de Oaxaca contó con 4 mil 448.17 km de carreteras alimentadoras pavimentadas y 89.08 km revestidos; mil 3.01 km de caminos rurales pavimentados, 21 mil 251.11 km de caminos rurales revestidos, 548.89 km de terracería y 337.49 de km de brechas mejoradas.

Objetivo

5.2: Fortalecer la infraestructura vial a cabeceras, agencias y localidades de los municipios del estado de Oaxaca.

Estrategia

5.2.1: Intervenir caminos rurales a cabeceras, agencias y localidades de los municipios del estado de Oaxaca.

Líneas de acción

5.2.1.1: Construir, ampliar y reconstruir caminos rurales.

5.2.1.2 Impulsar la rehabilitación, conservación y mejora de los caminos rurales.

Vinculación: El proyecto que se evalúa tiene relación con los objetivos que establece el plan de desarrollo estatal, ya que se menciona mejorar la conectividad del estado y dentro de sus regiones mediante infraestructura y una plataforma logística de trasporte integral y comunicaciones modernas que fomenten la competitividad, productividad y desarrollo económico y social, con la construcción del camino se mejorará la comunicación entre la comunidad de San Pedro Ozumacín- Santiago Progreso perteneciente al municipio de Ayotzintepec y San Juan Bautista Valle Nacional, con la obra se generarán beneficios socioeconómicos importantes para la población objetivo, derivados de los menores tiempos de transporte y menores costos de operación vehicular; además de brindar a las personas mayor seguridad y comodidad durante el viaje.

II.5.3 Plan de Desarrollo Sostenible de Ayotzintepec

El Plan Municipal de Desarrollo Sostenible de Ayotzintepec se encuentra en proceso de revisión, de acuerdo a la página del SISPLADE del Instituto de Planeación para el Bienestar, por lo que no se encuentra disponible para consulta pública; sin embargo dentro de los Planes de trienios anteriores menciona dentro de los objetivos mejorar los caminos dentro de la cabecera y las agencias, para tener una mejor calidad de vida, por esta razón, las autoridades están gestionando el recurso para: ***"Elaboración del estudio y proyecto para la construcción del camino E.C. (Monte Negro - San Pedro Ozumacin) - Santiago Progreso, en el municipio de Ayotzintepec y San Juan Bautista Valle Nacional",*** se encuentra dentro de sus obras prioritarias para mejorar el desarrollo económico de las localidades, mejorando su calidad de vida.

II.5.4 Plan de Desarrollo Sostenible de San Juan Bautista Valle Nacional

El Plan Municipal de Desarrollo 2025-2027, debe ser una plataforma social, humana e institucional, para generar oportunidades con visión y valores que hoy distinguen al municipio de San Juan Bautista Valle Nacional. Las autoridades locales constituyen la forma de gobierno con mayor cercanía con la gente, representan la oportunidad de establecer una comunicación con los ciudadanos, conociendo sus propuestas, necesidades, demandas y opiniones. Por ello, el presente Plan Municipal de Desarrollo 2025- 2027, será una herramienta de consulta pública, de planeación participativa en donde se involucrarán todos los ejercicios democráticos de las acciones municipales.

El Plan Municipal de Desarrollo es, por tanto, el producto del diagnóstico, realizado a autoridades municipales, representantes agrarios, agentes municipales, comités seccionales y ciudadanos Interesados en contribuir con ideas para satisfacer las necesidades a corto, mediano y largo plazo que demanda la población del municipio de San Juan Bautista Valle Nacional

CONSULTA PÚBLICA

recolectando diversas propuestas, peticiones y necesidades que la población en general presentó en diferentes reuniones y visitas a colonias, Agencias Municipales que conforman el municipio.

Conforme a dichas obligaciones el presente Plan Municipal de Desarrollo se basa en los ejes fundamentales rectores del desarrollo sustentable; Toma en cuenta también los lineamientos metodológicos para la planeación que nos fue requerida por el grupo interinstitucional en el Estado. Los ordenamientos jurídicos que dan sustento a la elaboración del presente Plan Municipal de Desarrollo.

Diagnóstico

En el tema de caminos y comunicaciones el municipio de San Juan Bautista Valle Nacional cuenta con una carretera asfaltada que lo comunica con la Ciudad de Tuxtepec, ubicada al noreste del municipio y con el distrito de ixtlan de Juarez, ubicado al noroeste del municipio, distante del primero 65 km. Y del segundo 85 km. Transitable todo el año, cuenta con un tramo de 5 km. De camino asfaltado que comunica a la localidad de san Cristóbal la vega y paso nuevo la hamaca del Municipio de San Juan Bautista Valle Nacional, existen 4 caminos de terracería principales, que comunican con un promedio de 20 ramales con destino final a diferentes localidades por medio terrestre que suman un promedio de 68.00 km, transitables la mayor parte del año.

11.2.2 Problemática Identificada

Los Caminos y Carreteras que existen en el Municipio a pesar de ser Transitables todo el año se encuentran en malas condiciones para tránsito vehicular.

11.2.3 Objetivo

Impulsar la comunicación entre las comunidades del municipio a través de caminos, carreteras.

11.2.4 Estrategia

Crear programas de rehabilitación de caminos entre la cabecera municipal y las localidades más alejadas.

11.2.5 Líneas de Acción

1.- Rehabilitar la Red de Caminos y carreteras.

2.- Gestionar recursos para la pavimentación de caminos artesanales.

Vinculación: El proyecto que se evalúa para la construcción del camino que conectará a las localidades tiene relación con los objetivos que establece el plan de desarrollo del municipio de San Juan Bautista Valle Nacional, ya que con su implementación se mejorará la comunicación entre comunidades y cabeceras municipales y mejorará la calidad de vida de sus habitantes.

II.6 REGIONES O ÁREAS PRIORITARIAS PARA LA CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD

- ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS

De acuerdo al Art. 44 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), las Áreas Naturales Protegidas (ANP) son zonas del territorio nacional y aquellas sobre las que la Nación ejerce soberanía y jurisdicción, en las que los ambientes originales no han sido significativamente alterados por la actividad del ser humano, o que sus ecosistemas y funciones

CONSULTA PÚBLICA

integrales requieren ser preservadas y restauradas, quedarán sujetas al régimen previsto en esta Ley y los demás ordenamientos aplicables.

La Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), administra actualmente 187 Áreas Naturales Protegidas de carácter federal que representan 90, 967,329 hectáreas y apoya 395 Áreas Destinadas Voluntariamente a la Conservación, con una superficie de 701,760 hectáreas. (www.gob.mx).

En la zona donde se construirá el camino existen Áreas Naturales Protegidas, ni áreas de conservación certificadas; como se observa en la siguiente figura II.3.



Figura II.3 Vista del proyecto, fuera de los límites del Área Natural Protegida.

Por estas razones, se concluye que no hay disposiciones legales que impidan o limiten la ejecución de la obra aquí propuesta.
En lo que respecta a las áreas clasificadas por la CONABIO[3]; y debido a la acelerada pérdida y modificación de los sistemas naturales que ha presentado México durante las últimas décadas requiere, con urgencia, que se fortalezcan los esfuerzos de conservación de regiones con alta biodiversidad. En este contexto, el Programa Regiones Prioritarias para la Conservación de la Biodiversidad de la CONABIO se orienta a la detección de áreas, cuyas características físicas y bióticas favorezcan condiciones particularmente importantes desde el punto de vista de la biodiversidad; cuyo objetivo general es la determinación de unidades estables desde el punto de vista ambiental en la parte continental del territorio nacional, que destaquen la presencia de una riqueza ecosistémica y específica comparativamente mayor que en el resto del país, así como una integridad ecológica funcional

[3] Arriaga, L., J.M. Espinoza, C. Aguilar, E. Martínez, L. Gómez y E. Loa (coordinadores). 2000. Regiones terrestres prioritarias de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad. México.

CONSULTA PÚBLICA

significativa y donde, además, se tenga una oportunidad real de conservación. Es importante mencionar que estas áreas no presentan ninguna restricción legal; sin embargo, esta priorización marco la pauta al momento de realizar los muestreos en campo y con ello se enfatizan medidas de mitigación y prevención enfocadas a especies de flora y fauna. En la siguiente tabla, se presentan las áreas relacionadas con la propuesta de la construcción del proyecto.

Tabla II.10. Áreas clasificadas por la CONABIO, relacionadas con el proyecto.

ÁREA DE IMPORTANCIA PARA LA CONSERVACIÓN DE LAS AVES (AICAS)	
Área de influencia	Sierra Norte
Área de Sistema Ambiental	Sierra Norte
REGIÓN TERRESTRE PRIORITARIA (RTP)	
Área de influencia	Sierras del norte de Oaxaca-Mixe
Área de Sistema Ambiental	Sierras del norte de Oaxaca-Mixe
REGIÓN HIDROLÓGICA PRIORITARIA (RHP)	
Área de influencia	Zona Libre
Área de Sistema Ambiental	Zona Libre
REGIÓN MARINA PRIORITARIA (RMP)	
Área de influencia	Zona Libre
Área de Sistema Ambiental	Zona Libre

De acuerdo al Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA) y las cartas temáticas del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), se observa que el sitio de proyecto cae dentro del AICA 11 Sierra Norte, como se puede ver en la siguiente figura:

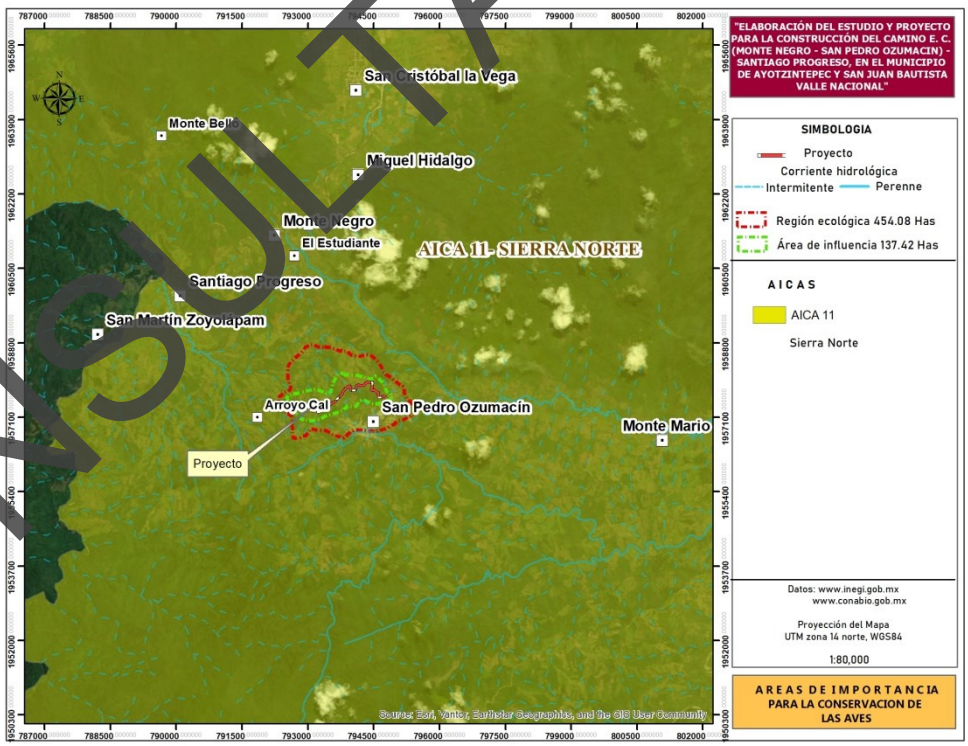


Figura II.4. Ubicación de Áreas de Importancia para la conservación de las aves respecto al Proyecto Fuente: INEGI.

CONSULTA PÚBLICA

AICA Sierra Norte

Tabla II.11. Características del Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves AICA 11: "Sierras del Norte".

Indicador	Descripción	Vinculación
Descripción	*Es un sistema montañoso alto, escarpado, disectado por profundos cañones como los de los ríos Cajonos, Soyolapan y Sto. Domingo. Su altitud varia de 50 msnm al sur del distrito de Tuxtepec hasta 3700 msnm en el Cerro de Cempoaltepetl, en la zona Mixe. La mayoría de las pendientes superan los 45 grados, inclusive forman laderas de cañones como las de los ríos Cajonos y Sto. Domingo. Hacia los límites de la planicie costera del Golfo existen lomeríos con pendientes suaves a menos de 50 msnm. Limita al n-noreste con las llanuras de la planicie costera del Golfo, al sur con los Valles Centrales, al este con la Sierra Mixe y al oeste con los Valles Intermontanos de la región de la cañada. La temperatura media anual varía de 26°C entre los 50 y 150 msnm en la planicie costera del Golfo hasta 9°C a 3150 msnm, siendo menores en partes más altas. La precipitación total anual va desde 545 mm aproximadamente en la Cañada, hasta casi los 6000 mm en Vistahermosa (Comaltepec).*	El proyecto de la construcción del camino contara con las medidas adecuadas de prevención y mitigación como: Campaña de concientización ambiental al personal de la obra, el Ahuyentamiento de la fauna y Programa de rescate y reubicación de fauna para no afectar a las especies de aves que se encuentran en la zona.
Vegetación	*Bosque Tropical Perennifolio, Bosque Mesófilo de Montaña, Bosque de Coníferas y Encino, Bosque Tropical Caducifolio, Bosque Tropical Subcaducifolio, Matorral Xerófilo, Pastizal.*	
Justificación	*Se tienen especies listadas en el libro rojo de la ICBP/IUCN (1992) como amenazadas para América, también por CIPAMEX y SEDESOL. Presenta un Bosque Mesófilo muy extenso y conservado en el país, así como Bosque Tropical Caducifolio Bosque de Pino-Encino y Selva Húmeda. Se tiene por lo menos 66 especies endémicas o cuasiendémicas para la Sierra Norte.*	

El sitio de proyecto cae dentro de la Región Terrestre Prioritaria Sierras del Norte de Oaxaca-Mixe, como se muestra en la siguiente figura.

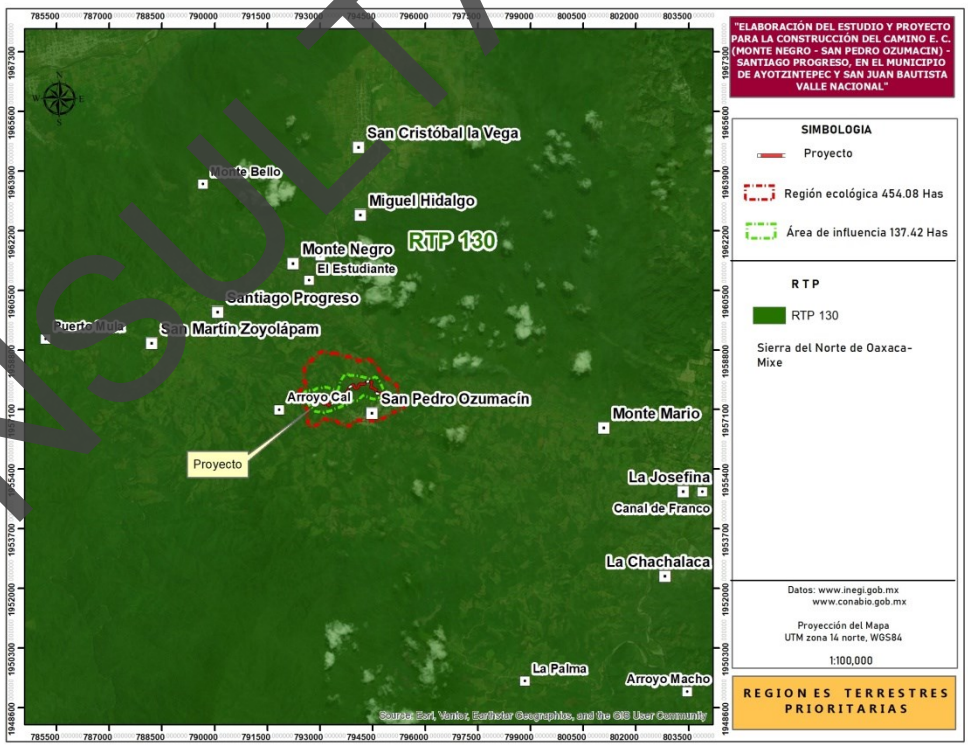


Figura II.5. Ubicación de Región Terrestre Prioritaria respecto al proyecto. Fuente: INEGI.

CONSULTA PÚBLICA

Tabla II.12. Características de la Región Terrestre Prioritaria RTP-130 "Sierras del Norte Oaxaca-Mixe".

Indicador	Descripción	Vinculación
Municipios	*Abejones, Ajalpan, Asunción Cacalotepec, Asunción Tlacolulita, Ayotzintepec, Calpulalpam de Méndez, Chiquihuitlán de Benito Juárez, Ciudad Ixtepec, Concepción Papalo, Coxcatlán, Coyomeapan, Cuyamecalco Villa de Zaragoza, El Barrio de la Soledad, Eloxochitlán, Eloxochitlán de Flores Magón, Guelatao de Juárez, Guevea de Humboldt, Huautepec, Huautla de Jiménez, Ixtlán de Juárez, Magdalena Apasco, Magdalena Tequisistlan, Magdalena Tlacotepec, Matías Romero, Mazatlán Villa de Flores, Mixistlán de la Reforma, Natividad, Nejapa de Madero, Nuevo Zoquiapam, Oaxaca de Juárez, San Agustín Etla, San Andrés Huayapam, San Andrés Solaga, San Andrés Teotilalpam, San Andrés Yaa, San Antonio Nanahuatipam, San Baltazar Yatzachi el Bajo, San Bartolomé Ayautla, San Bartolomé Zoogocho, San Carlos Yautepec, San Cristóbal Lachirioag, San Felipe Jalapa de Díaz, San Felipe Usila, San Francisco Chapulapa, San Francisco Lachigolo, San Francisco Telixtlahuaca, San Ildefonso Villa Alta, San Jerónimo Tlacochahuaya, San José Chiltepec, San José Independencia, San José Tenango, San Juan Atepec, San Juan Bautista Atatlahuca, San Juan Bautista Cuicatlán, San Juan Bautista Guelache, San Juan Bautista Jayacatlán, San Juan Bautista Tlacoatzintepec, San Juan Bautista Tuxtepec, entre otros.*	El proyecto de la construcción del camino no traerá consigo repercusiones en las características generales ni aspectos bióticos de la Región Terrestre Prioritaria. Al ser un proyecto puntual no se generarán afectaciones a los elementos bióticos y abióticos de la RTP, se minimizarán con las medidas adecuadas de prevención y mitigación no generará fuentes que maximicen la problemática actual de la región terrestre y traerá una mejora la calidad de vida de las poblaciones cercanas al proyecto, así como un mayor acceso a programas y proyecto para la población y el entorno.
Características Generales	*Esta región integra la sierra del norte de Oaxaca (Sierra Juárez) y la sierra Mixe-La Ventosa. Se trata de una región importante por la gran diversidad de ambientes interconectados debidos a la compleja fisiografía. Existe poca fragmentación y se presentan los bosques mesófilos más grandes y mejor conservados de México. La fisiografía compleja de esta zona da como resultado diversidad de ambientes. Sin embargo, destaca la gran extensión de los bosques mesófilos de montaña y la selva alta perennifolia. Hacia la parte sur se localizan selvas medianas, altas y bajas y corredores de taxa xerofíticos. El río Tehuantepec divide a los bosques de coníferas del norte de las selvas del sur.*	
Aspectos Bióticos	*Destacan las selvas altas, medianas y bajas, caducifolias y cálido-húmedas; los bosques mesófilos, de pino y de Pino -encino; y sabanas, entre otros ecosistemas.* *Los principales tipos de vegetación y uso del suelo representados en esta región, así como su porcentaje de superficie son:* ***Bosque de pino:*** *Bosques predominantes de pino. A pesar de distribuirse en zonas templadas, son característicos de zonas frías.* ***Selva alta perennifolia:*** *Comunidad vegetal en donde el dosel arbóreo sobrepasa los 30 m de altura y donde más del 75 % de las especies conservan las hojas todo el año.* ***Bosque mesófilo de montaña:*** *Bosque con vegetación densa, muy húmedos, de clima templado. Sólo se presenta en laderas superiores a los 800 m.* ***Selva baja caducifolia:*** *Comunidad vegetal de 4 a 15 m de altura en donde más del 75 % de las especies pierden las hojas durante la época de secas.* ***Agricultura, pecuario y forestal:*** *Actividad que hace uso de los recursos forestales y ganaderos, puede ser permanente o de temporal.* ***Bosque de encino:*** *Bosques en donde predomina el encino. Suelen estar en climas templados y en altitudes mayores a los 800 m.*	
Aspectos Antropogénicos	***Problemática ambiental:*** *Recientemente se han construido caminos para apoyo al aprovechamiento forestal. En el norte (parte de la planicie) se desarrollan actividades para el desarrollo de la ganadería. La alta explosión demográfica es un problema importante.* *Por otra parte, se tienen considerados para su desarrollo algunos proyectos hidráulicos. Entre los principales problemas están la alta presión de población en la zona mixe, la cual es menor en la región seca. Existe ganadería extensiva y zonas cafetaleras extensas.*	
Conservación	*Proporción del área bajo algún tipo de manejo adecuado:* *Existen esfuerzos comunitarios con resultados más o menos positivos, sin embargo, no cuentan con un reconocimiento oficial ni apoyo económico para su desarrollo sustentable.* *Importancia de los servicios ambientales: 3 (alto)* *Abastecimiento de agua para las presas de "Cerro de Oro" Miguel Alemán y Miguel de la Madrid. Hidrología de las cuencas altas del Papaloapan-Coatzacoalcos-Tehuantepec.* *Presencia de grupos organizados: 3 (alto)* *ONG, grupos indígenas y campesinos. Grupos mixes aislados y, en otras zonas, grupos*	

CONSULTA PÚBLICA

	zapotecos. ***Políticas de conservación:*** *Existen actividades de conservación para la parte del bosque mesófilo desarrolladas por grupos como el PAIR de la UNAM y SERBO. Otras instituciones que llevan a cabo actividades de conservación son el CIIDIR-Oax y el ITAO. No se han detectado actividades de conservación en la región.* ***Conocimiento:*** *Falta mucho por estudiar, sin embargo, existen algunas áreas como el caso del tramo de la carretera Oaxaca- Tuxtepec para la cual existe información sobre flora y fauna. Es una región considerada no bien conocida en plantas, ni mariposas, ni anfibios, ni reptiles.*	

El sitio de proyecto no cae dentro de ninguna Región Hidrológica Prioritaria, de acuerdo al INEGI, como se muestra en la siguiente figura.

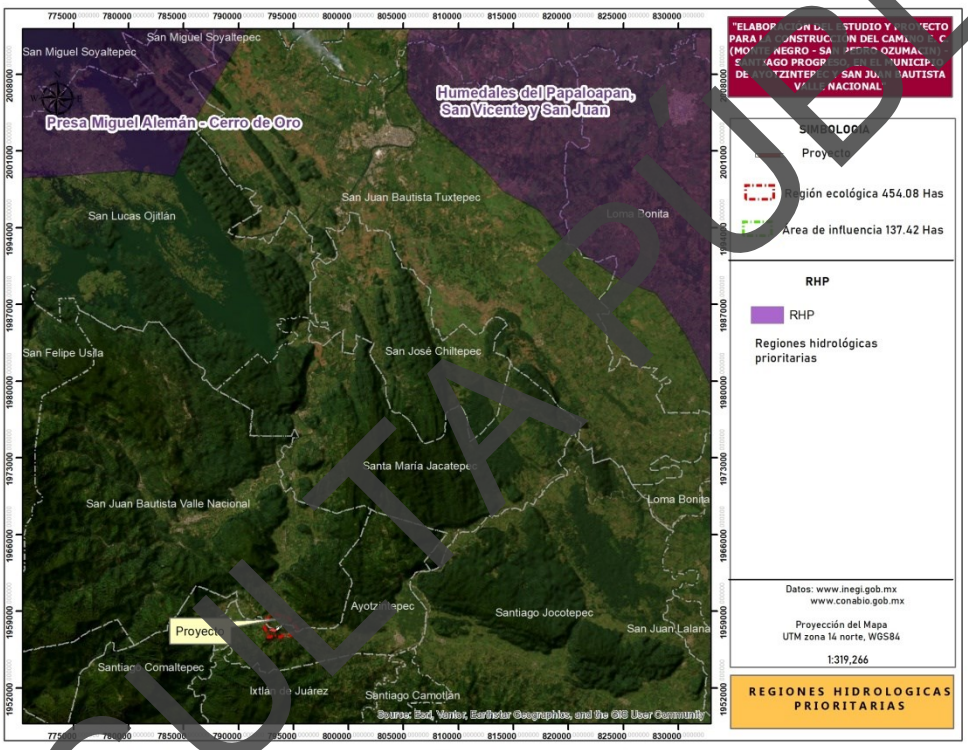


Figura II.6. Ubicación de la Región Hidrológica Prioritaria respecto al área del proyecto. Fuente: INEGI.

El sitio de proyecto queda fuera de las regiones marinas prioritarias (RMP), como se puede observar en la siguiente figura.

CONSULTA PÚBLICA

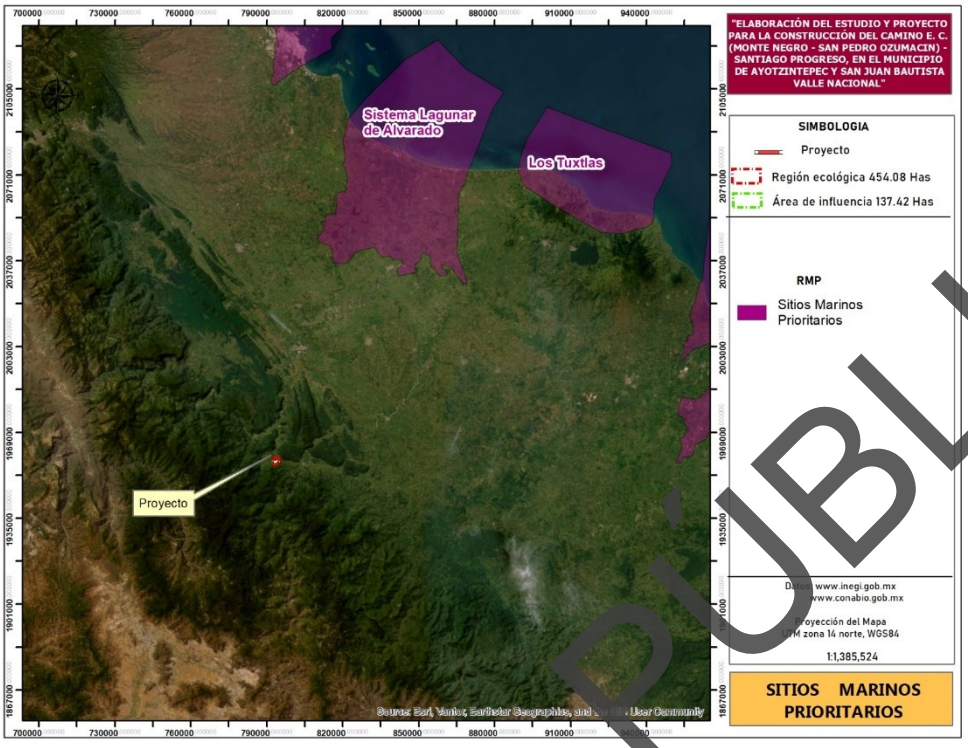


Figura II.7. Ubicación de la Región Marina Prioritaria respecto al área del proyecto. Fuente: INEGI.

Sitios RAMSAR y Humedales

Los sitios RAMSAR son Humedales de importancia internacional, las cuales son áreas que han sido reconocidas internacionalmente al asignarles una designación de acuerdo a los criterios establecidos por la "Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional Especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas" (Convención Ramsar), tratado internacional del que México es parte. Esta Convención fue celebrada en la ciudad de Ramsar, Irán el 2 de febrero de 1971.

CONSULTA PÚBLICA

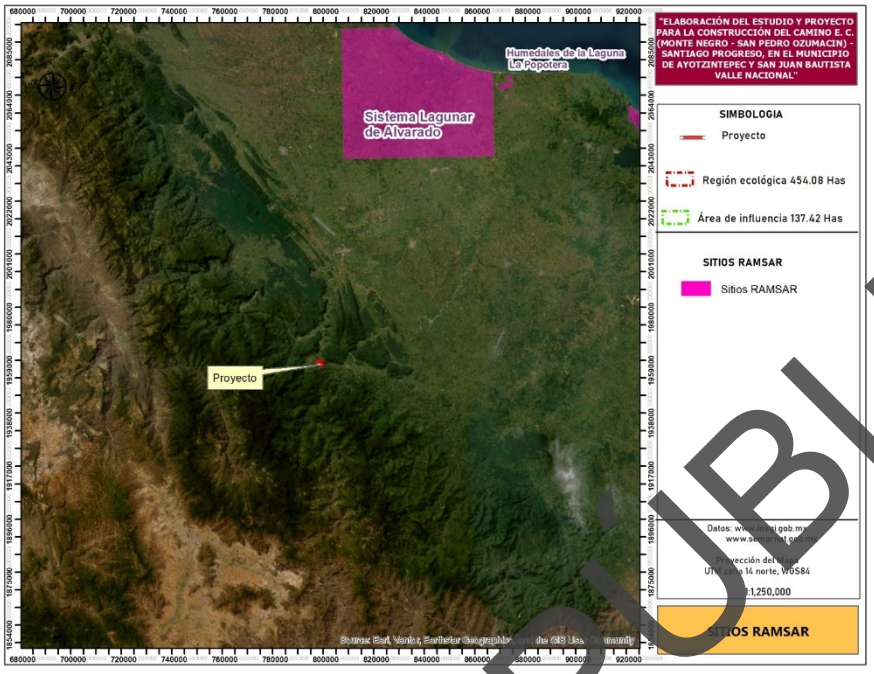


Figura II.8. Ubicación de Sitios Ramsar respecto al área del proyecto. Fuente: INEGI.

Los Humedales de acuerdo a la Ley Nacional de Agua indica que son zonas de transición entre los sistemas acuáticos y terrestres que constituyen áreas de inundación temporal o permanente, sujetas o no a la influencia de mareas, como pantanos, ciénagas y marismas, cuyos límites los constituyen el tipo de vegetación hidrófita de presencia permanente o estacional, las áreas en donde el suelo es predominantemente hídrico; y las áreas lacustres o de suelos permanentemente húmedos por la descarga natural de acuíferos.

De acuerdo con la Comisión Nacional del Agua el sitio del proyecto no se encuentra en ningún sitio de Humedales o sitios RAMSAR como se observa en la siguiente figura.

CONSULTA PÚBLICA

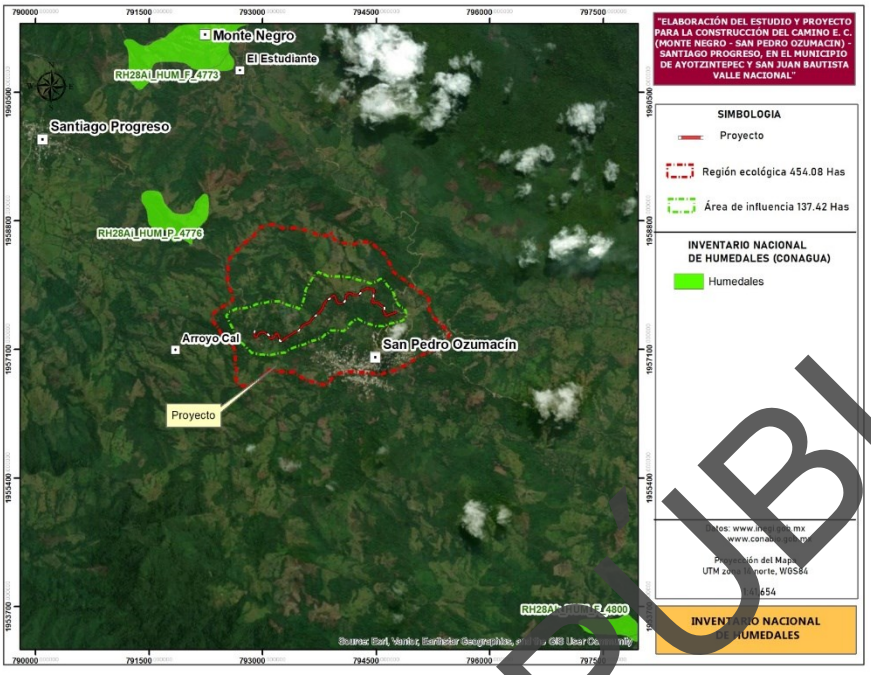


Figura II.9. Ubicación de Humedales respecto al área de proyecto. Fuente: INEGI.

-Unidades de manejo para la conservación de vida silvestre (UMA):

Estas unidades de manejo son espacios para promover esquemas alternativos de producción compatibles con el cuidado de la vida silvestre, mediante el uso racional, ordenado y planificado de los recursos naturales renovables en ellas contenidos, y que frenaran o revirtieran los procesos de deterioro ambiental (CONABIO, 2012). El Sistema Ambiental del proyecto no se encuentran dentro de ninguna UMA, como se observa en la siguiente figura.

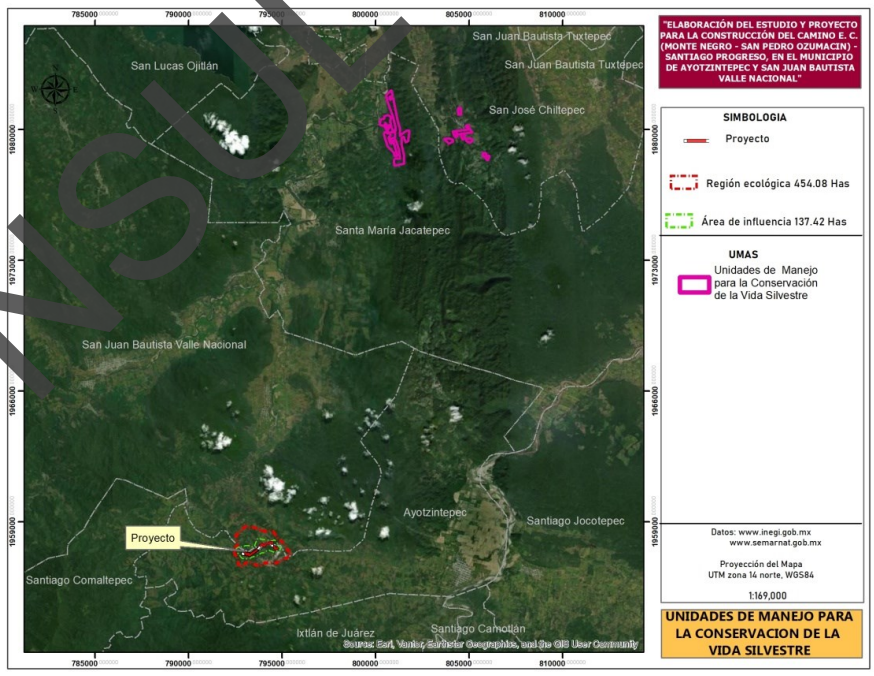


Figura II.10 Unidades de Manejo cercanos al sitio del proyecto. Fuente: INEGI.

CONSULTA PÚBLICA

III.7 NORMAS OFICIALES MEXICANAS

Normas Oficiales Mexicanas y normas mexicanas en materia de vías generales de comunicación, ambiental, forestal, de aprovechamiento de recursos naturales y demás aplicables.

A continuación, se enumeran y describen las Normas Oficiales Mexicanas relacionadas con este proyecto:

Tabla II.13 Normas Oficiales Mexicanas relacionadas con la construcción y operación de la obra propuesta.

NORMA	NOMBRE	APLICACIÓN AL PROYECTO
CONTAMINACIÓN DE AGUA		
NOM-001-SEMARNAT-1999.	La concentración de contaminantes básicos, metales pesados y cianuros para las descargas y aguas residuales, aguas y bienes nacionales, no debe exceder al valor indicado como límite máximo permisible. El rango permisible del potencial hidrógeno (pH) es de 5 a 10 unidades.	Durante las diferentes etapas constructivas del proyecto que abarca: preparación del sitio, construcción, se utilizarán letrinas para los trabajadores, con esto se evitará las descargas de aguas residuales a cuerpos de agua.
CONTAMINACIÓN DE AIRE		
NOM-041-SEMARNAT-2015.	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.	Durante las diferentes etapas constructivas del proyecto que abarca: preparación del sitio, construcción, se dará cumplimiento con esta normativa mediante la verificación de emisiones para camiones ligeros, medianos y pesados.
NOM-045-SEMARNAT-2017.	Que establece los Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.	Se le proporcionará servicio de verificación a los camiones, vehículos y maquinaria que se utilizarán en las diferentes etapas de la obra.
NOM-052-SEMARNAT-2005	Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.	Durante la construcción se utilizará diésel y gasolina que son sustancias peligrosas, si se llegaran a generar residuos de estas sustancias, se trasladarán a sitios autorizados para su tratamiento.
NOM-055-SEMARNAT-2003	Que establece los requisitos que deben reunir los sitios que se destinarán para un confinamiento controlado de residuos peligrosos previamente estabilizados.	En las diferentes etapas de proyecto, no habrá confinamiento de residuos peligrosos.
NOM-080-SEMARNAT-1994	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.	Durante el funcionamiento del camino se verificará que los volteos, vehículos de carga que no rebasen los límites máximos permisibles de emisiones de ruidos.
NOM-081-SEMARNAT-1994.	Establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.	Se verificará que se cumplan los horarios de trabajo durante la operación de la maquinaria, para evitar la emisión excesiva de ruido.
RECURSOS NATURALES		
NOM-059-SEMARNAT-2010.	Protección ambiental-especies nativas de México de flora y fauna silvestres-categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-lista de especies en riesgo. Esta Norma Oficial Mexicana tiene por objeto identificar las especies o poblaciones de flora y fauna silvestres en riesgo en la República Mexicana. Se aplicará en las etapas previas y durante el proceso constructivo.	En el RE se distribuyen un número mínimo de especies de fauna enlistados en la norma, para los cuales se llevarán a cabo medidas de mitigación como el Programa de ahuyentamiento de la fauna y Programa de rescate y reubicación de fauna y la campaña de concientización ambiental, para evitar afectaciones a la fauna silvestre, durante la construcción de la obra, y durante la operación se colocarán señales para el cuidado de la fauna silvestre.
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. (Publicada en el D.O.F. de fecha 13 de noviembre de 1995). Se aplicará durante el proceso constructivo.	Para dar cumplimiento a esta norma, se dará cumplimiento mediante la verificación de emisiones para camiones ligeros, medianos y pesados, que se utilicen en las diferentes etapas del proyecto.

CONSULTA PÚBLICA

NOM-007-SEMARNAT -1997	Establece los procedimientos, criterios y especificaciones para el aprovechamiento, transporte y almacenamiento de ramas, hojas o pencas, flores, frutos y semillas.	En el presente proyecto no se realizará el aprovechamiento, ni comercialización de plantas completas ni de sus partes, sin embargo, se realizará el rescate de plántula de algunos ejemplares que se encuentren en el trazo del camino.
NOM-062-SEMARNAT -1997	Establece las especificaciones para mitigar los efectos adversos sobre la biodiversidad ocasionados por el cambio de uso de suelo de terrenos forestales a agropecuarios	Para dar cumplimiento con esta norma, se tomarán las medidas de mitigación necesarias para no afectar la biodiversidad de la zona.
EN MATERIA DE SEGURIDAD		
NOM-011-STPS-1994	Relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido.	Para dar cumplimiento con esta norma, se aplicarán medidas de seguridad e higiene en las diferentes etapas de la obra.
NOM-017-STPS-2001	Equipo de protección al personal, selección, uso, y manejo en los centros de trabajo.	Se vigilará que en la ejecución de las actividades del proyecto el personal utilice quipo de protección como chalecos, cascos, guantes, etc.

- Reglamento Federal de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente de Trabajo

Tiene por objeto establecer las medidas necesarias para la prevención de los accidentes y enfermedades de trabajo, tendientes a lograr que la prestación del trabajo se desarrolle en condiciones de seguridad, higiene y medio ambiente adecuados para los trabajadores, conforme a lo dispuesto en la Ley Federal del Trabajo y los Tratados Internacionales celebrados y ratificados por los Estados Unidos Mexicanos en dichas materias.

- NOM-001-STPS-1999 Relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los edificios, locales, instalaciones y áreas de los centros de trabajo.
- NOM-002-STPS-2000 Relativa a las condiciones de seguridad para la prevención y protección contra incendio en los centros de trabajo.
- NOM-005-STPS-1999 Relativa a las condiciones de seguridad en los centros de trabajo para el almacenamiento, transporte y manejo de sustancias inflamables y combustibles.
- NOM-006-STPS-2000 Relativa a las condiciones de seguridad e higiene para la estiba y desestiba de los materiales en los centros de trabajo.
- NOM-020-STPS-2002 Relativa a los medicamentos, materiales de curación y personal que presta los primeros auxilios en los centros de trabajo.
- NOM-026-STPS-1998 Colores y señales de seguridad e higiene, e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías.
- NOM-027-STPS-2000 Soldadura y corte condiciones de seguridad e higiene.

Tomando en cuenta el trazo de la obra propuesta y el derecho de vía; así como el uso actual y potencial del suelo, el agua y los recursos naturales y, una vez revisada la normatividad aplicable al proyecto, se concluye que éste es viable, en virtud de que cumple con lo que establecen las disposiciones legales y la normatividad aplicables.

II.7 OTROS INTRUMENTOS A CONSIDERAR

A continuación, se enuncian las leyes, reglamentos y normas que regulan el proyecto.

CONSULTA PÚBLICA

- CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS

"Artículo 4o.- La mujer y el hombre son iguales ante la ley. Ésta protegerá la organización y el desarrollo de la familia.

…

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

…

Toda persona tiene derecho a la movilidad en condiciones de seguridad vial, accesibilidad, eficiencia, sostenibilidad, calidad, inclusión e igualdad.

…"

Como lo establece la constitución toda persona tiene derecho a un ambiente sano, por ello se realiza la evaluación de impacto ambiental para garantizar un ambiente sano para las personas que habitan en esta zona. Además con la ejecución del proyecto de construcción del camino se favorece el derecho a la movilidad en condiciones de seguridad vial, ya que permitirá que la población cruce el río de manera segura y eficiente.

- LEY DE AGUAS NACIONALES

La Ley de Aguas Nacionales es reglamentaria del Artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en materia de aguas nacionales; es de observancia general en todo el territorio nacional, sus disposiciones son de orden público e interés social, y tiene por objeto regular la explotación, uso o aprovechamiento de dichas aguas, su distribución y control, así como la preservación de su cantidad y calidad para lograr su desarrollo integral sustentable (Art. 1). Con relación al proyecto que se evalúa, establece las siguientes disposiciones:

Artículo 3.- Para los efectos de esta ley se entenderá por:

XI.- **"Cauce de una corriente":** El cauce natural o artificial que tiene la capacidad necesaria para que las aguas de la creciente máxima ordinaria escurran sin derramarse; Cuando las corrientes estén sujetas a desbordamiento, se considera como cauce el canal natural, mientras no se construyan obras de encauzamiento; en los orígenes de cualquier corriente, se considera como cauce propiamente definido, cuando el escurrimiento se concentre hacia una depresión topográfica y éste forme una cárcava y canal, como resultado de la acción del agua fluyendo sobre el terreno. Para fines de aplicación de la presente Ley, la magnitud de dicha cárcava o cauce incipiente deberá ser de cuando menos de 2.0 metros de ancho por 0.75 metros de profundidad.

XX.- **"Delimitación de cauce y zona federal":** Trabajos y estudios topográficos batimétricos, fotogramétricos, hidrológicos e hidráulicos, necesarios para la determinación de los límites del cauce y de la zona federal;

XXI.- **"Desarrollo sustentable":** En materia de recursos hídricos, es el proceso evaluable mediante criterios e indicadores de carácter hídrico, económico, social y ambiental, que tiende a mejorar la calidad de vida y la productividad de las personas, que se fundamenta en las medidas necesarias para la preservación del equilibrio hidrológico, el aprovechamiento y protección de los recursos hídricos, de manera que no se comprometa la satisfacción de las necesidades de agua de las generaciones futuras;

XXVII.- **"Explotación":** Aplicación del agua en actividades encaminadas a extraer elementos químicos u orgánicos disueltos en la misma, después de las cuales es retornada a su fuente original sin consumo significativo;

XXVIII.- **"Gestión del agua":** Proceso sustentado en el conjunto de principios, políticas, actos, recursos, instrumentos, normas formales y bienes, recursos, derechos, atribuciones y responsabilidades, mediante el cual coordinadamente el Estado, los usuarios

CONSULTA PÚBLICA

del agua y las organizaciones de la sociedad, promueven e instrumentan para lograr el desarrollo sustentable en beneficio de los seres humanos y su medio social, económico y ambiental, (1) el control y manejo del agua y las cuencas hidrológicas, incluyendo los acuíferos, por ende su distribución y administración; (2) la regulación de la explotación, uso o aprovechamiento del agua; y, (3) la preservación y sustentabilidad de los recursos hídricos en cantidad y calidad, considerando los riesgos ante la ocurrencia de fenómenos hidrometeorológicos extraordinarios y daños a ecosistemas vitales y al medio ambiente. La gestión comprende en su totalidad a la administración gubernamental del agua;

XXIX.- "Gestión integrada de los recursos hídricos": Proceso que promueve la gestión y desarrollo coordinado del agua, la tierra, los recursos relacionados con éstos y el ambiente, con el fin de maximizar el bienestar social y económico, equitativamente sin comprometer la sustentabilidad de los ecosistemas vitales. Dicha gestión está íntimamente vinculada con el desarrollo sustentable. Para la aplicación de esta Ley en relación con este concepto se consideran primordialmente agua y bosque;

XXXVII.- "Materiales pétreos": Materiales tales como arena, grava y/o cualquier otro tipo de material utilizado en la construcción, que sea extraído de un vaso, cauce o de cualesquiera otros bienes señalados en el Artículo 113 de esta Ley;

XLVII.- "Ribera o zona Federal": Las fajas de diez metros de anchura contiguas al cauce de las corrientes o al vaso de los depósitos de propiedad nacional, medidas horizontalmente a partir del nivel de aguas máximas ordinarias. La amplitud de la ribera o zona federal será de cinco metros en los cauces con una anchura no mayor de cinco metros. El nivel de aguas máximas ordinarias se calculará a partir de la creciente máxima ordinaria que será determinada por la Comisión o por el Organismo de Cuenca que corresponda, conforme a sus respectivas competencias, de acuerdo con lo dispuesto en los reglamentos de esta ley. En los ríos, estas fajas se delimitarán a partir de cien metros río arriba, contados desde la desembocadura de éstos en el mar. En los cauces con anchura no mayor de cinco metros, el nivel de aguas máximas ordinarias se calculará a partir de la media de los gastos máximos anuales producidos durante diez años consecutivos. Estas fajas se delimitarán en los ríos a partir de cien metros río arriba, contados desde la desembocadura de éstos en el mar. En los orígenes de cualquier corriente, se considera como cauce propiamente definido, el escurrimiento que se concentre hacia una depresión topográfica y forme una cárcava o canal, como resultado de la acción del agua fluyendo sobre el terreno. La magnitud de la cárcava o cauce incipiente deberá ser de cuando menos de 2.0 metros de ancho por 0.75 metros de profundidad.

Capítulo II. Ejecutivo federal.

Artículo 6.- Compete al Ejecutivo Federal:

I.- Reglamentar por cuenca y acuífero, el control de la extracción así como la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales del subsuelo, inclusive las que hayan sido libremente alumbradas, y las superficiales, en los términos del Título Quinto de la presente ley; y expedir los decretos para el establecimiento, modificación o supresión de zonas reglamentadas que requieren un manejo específico para garantizar la sustentabilidad hidrológica o cuando se comprometa la sustentabilidad de los ecosistemas vitales en áreas determinadas en acuíferos, cuencas hidrológicas, o regiones hidrológicas;

VI.- Expedir por causa de utilidad pública los decretos de expropiación, de ocupación temporal, total o parcial de los bienes, o su limitación de derechos de dominio, en los términos de esta Ley, de la Ley de Expropiación y las demás disposiciones aplicables, salvo el caso de bienes ejidales o comunales en que procederá en términos de la Ley Agraria;

Artículo 7.- Se declara de utilidad pública:

II.- La protección, mejoramiento, conservación y restauración de cuencas hidrológicas, acuíferos, cauces, vasos y demás depósitos de agua de propiedad nacional, zonas de captación de fuentes de abastecimiento, zonas federales, así como la infiltración natural

CONSULTA PÚBLICA

o artificial de aguas para reabastecer mantos acuíferos acorde con las "Normas Oficiales Mexicanas" y la derivación de las aguas de una cuenca o región hidrológica hacia otras;

TITULO CUARTO. DERECHOS DE EXPLOTACIÓN, USO O APROVECHAMIENTO DE AGUAS NACIONALES.

Capítulo I. Aguas nacionales.

Artículo 16.- La presente Ley establece las reglas y condiciones para el otorgamiento de las concesiones para explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales, en cumplimiento a lo dispuesto en el Párrafo Sexto del Artículo 27 Constitucional.

Son aguas nacionales las que se enuncian en el Párrafo Quinto del Artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

El régimen de propiedad nacional de las aguas subsistirá aun cuando las aguas, mediante la construcción de obras, sean desviadas del cauce o vaso originales, se impida su afluencia a ellos o sean objeto de tratamiento.

Las aguas residuales provenientes del uso de las aguas nacionales, también tendrán el mismo carácter cuando se descarguen en cuerpos receptores de propiedad nacional, aun cuando sean objeto de tratamiento.

SECCIÓN QUINTA. SERVIDUMBRES

Artículo 29 Bis 6.- "La Autoridad del Agua" podrá imponer servidumbres sobre bienes de propiedad pública o privada observando al respecto el marco legal del Código Civil Federal y disposiciones legales administrativas, que se aplicarán en lo conducente sobre aquellas áreas indispensables para el uso, reúso, aprovechamiento, conservación, y preservación del agua, ecosistemas vitales, defensa, y protección de riberas, caminos y, en general, para las obras hidráulicas que las requieran.

Se consideran servidumbres naturales a los cauces de propiedad nacional en los cuales no existan obras de infraestructura. El propietario del fundo dominante no puede agravar la sujeción del fundo sirviente.

Se considerarán servidumbres forzosas o legales aquellas establecidas sobre los fundos que sirvan para la construcción de obras hidráulicas como embalses, derivaciones, tomas directas y otras captaciones, obras de conducción, tratamiento, drenajes, obras de protección de riberas y obras complementarias, incluyendo caminos de paso y vigilancia.

TITULO OCTAVO. INVERSIÓN EN INFRAESTRUCTURA HIDRÁULICA.

Capítulo I. disposiciones generales.

Artículo 96 Bis 2.- Se consideran como obras públicas necesarias que competen al Ejecutivo Federal a través de "la Comisión", las que:

III.- Controlen, y sirvan para la defensa y protección de las aguas nacionales, así como aquellas que sean necesarias para prevenir inundaciones, sequías y otras situaciones excepcionales que afecten a los bienes de dominio público hidráulico; sin perjuicio de las competencias de los Gobiernos Estatales o Municipales;

V.- Tengan importancia estratégica en una región hidrológica por sus dimensiones o costo de inversión;

- Impulsar y orientar un crecimiento sustentable, incluyente y facilitador que preserve nuestro patrimonio natural al mismo tiempo que genere riqueza, competitividad y empleo.

Vinculación: Se respetará lo que establece la Ley de Aguas Nacionales con la finalidad de no afectar el recurso agua, con la debida aplicación de las medidas de prevención, mitigación y compensación.

CONSULTA PÚBLICA

- LEY AGRARIA

La Ley Agraria[4] es reglamentaria del artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en materia agraria y de observancia general en toda la República.

Con relación al proyecto que se evalúa, esta Ley dispone lo siguiente:

TITULO TERCERO. DE LOS EJIDOS Y COMUNIDADES.

Capítulo I. De los Ejidos.

Sección Primera. - Disposiciones generales.

Artículo 9º. Los núcleos de población ejidales o ejidos tienen personalidad jurídica y patrimonio propio y son propietarios de las tierras que les han sido dotadas o de las que hubieren adquirido por cualquier otro título.

Artículo 10.- Los ejidos operan de acuerdo con su reglamento interno, sin más limitaciones en sus actividades que las que dispone la ley. Su reglamento se inscribirá en el Registro Agrario Nacional, y deberá contener las bases generales para la organización económica y social del ejido que se adopten libremente, los requisitos para admitir nuevos ejidatarios, las reglas para el aprovechamiento de las tierras de uso común, así como las demás disposiciones que conforme a esta ley deban ser incluidas en el reglamento y las demás que cada ejido considere pertinentes.

Artículo 23.- La asamblea se reunirá por lo menos una vez cada seis meses o con mayor frecuencia cuando así lo determine su reglamento o su costumbre. Serán de la competencia exclusiva de la asamblea los siguientes asuntos:

VII.- Señalamiento y delimitación de las áreas necesarias para el asentamiento humano, fundo legal y parcelas con destino específico, así como la localización y relocalización del área de urbanización.

X.- Delimitación, asignación y destino de las tierras de uso común, así como su régimen de explotación.

CAPITULO II. De las tierras ejidales.

Sección Primera. - Disposiciones generales.

Artículo 43.- Son tierras ejidales y por tanto están sujetas a las disposiciones relativas de esta ley las que han sido dotadas al núcleo de población ejidal o incorporadas al régimen ejidal.

Artículo 44.- Para efectos de esta ley las tierras ejidales, por su destino, se dividen en:

I.- Tierras para el asentamiento humano;

II.- Tierras uso común, y

III.- Tierras parceladas.

Sección segunda. De las aguas del ejido.

Artículo 52.- El uso o aprovechamiento de las aguas ejidales corresponde a los propios ejidos y a los ejidatarios, según se trate de tierras comunes o parceladas.

Artículo 53.- La distribución, servidumbres de uso y de paso, mantenimiento, contribuciones, tarifas, transmisiones de derechos y demás aspectos relativos al uso de volúmenes de agua de los ejidos estarán regidas por lo dispuesto en las leyes y normatividad de la materia.

Artículo 55.- Los aguajes comprendidos dentro de las tierras ejidales, siempre que no hayan sido legalmente asignados individualmente, serán de uso común y su aprovechamiento se hará conforme lo disponga el reglamento interno del ejido o, en su defecto, de acuerdo de la costumbre de cada ejido, siempre y cuando no se contravenga la ley y la normatividad de la materia.

[4] H. Congreso de la Unión, ***Ley Agraria***. Poder Ejecutivo Federal. D.O.F. del 26/Feb/1992, con reformas al 9/Jul/1993.

CONSULTA PÚBLICA

Sección quinta. De las tierras de uso común.

Artículo 73.- Las tierras ejidales de uso común constituyen el sustento económico de la vida en comunidad del ejido y están conformadas por aquellas tierras que no hubieren sido especialmente reservadas por la asamblea para el asentamiento del núcleo de población, ni sean tierras parceladas.

Capítulo IV. De la expropiación de Bienes Ejidales y Comunales.

Artículo 93.- Los bienes ejidales y comunales podrán ser expropiados por alguna o algunas de las siguientes causas de utilidad pública:

I.- El establecimiento, explotación o conservación de un servicio o función públicos;

VII.- La construcción de puentes, carreteras, ferrocarriles, campos de aterrizaje y demás que faciliten el transporte, así como aquéllas sujetas a la Ley de Vías generales de Comunicación y líneas de conducción de energía, obras hidráulicas, sus pasos de acceso y demás obras relacionadas; y

VIII.- Las demás previstas en la Ley de Expropiación y otras leyes.

Vinculación: Tomando en cuenta que, por la construcción del camino antes citado, no afectará a terrenos ejidales y ni comunales.

- **LEY DE CAMINOS, PUENTES Y AUTOTRANSPORTE FEDERAL**[5].

En esta Ley se definen las vías generales de comunicación, del derecho de vía y del tránsito, relacionados con la obra que se propone en el presente Estudio; así como de la competencia de la Secretaría en materia de construcción, conservación y mantenimiento de los caminos y puentes, según se cita a continuación.

Capítulo I. Del ámbito de aplicación de la ley.

"Art. 2º. Para los efectos de esta Ley, se entenderá por:

I.- Camino o carreteras:

Los que entronquen con algún camino de país extranjero;

Los que comuniquen a dos o más estados de la Federación; y,

Los que en su totalidad o en su mayor parte sean construidos por la Federación; con fondos federales o mediante concesión federal por particulares, estados o municipios.

III.- Derecho de vía: Franja de terreno que se requiere para la construcción, conservación, ampliación, protección y en general para el uso adecuado de una vía general de comunicación….

XIII.- Tránsito: La circulación que se realice en las vías generales de comunicación….

XV.- Vías generales de comunicación: Los caminos y puentes tal como se definen en el presente artículo.

TITULO SEGUNDO. DE LOS CAMINOS Y PUENTES

Capítulo único. De la construcción, conservación y explotación de los caminos y puentes.

Art. 22º. Es de utilidad pública la construcción, conservación y mantenimiento de los caminos y puentes. La Secretaría por sí, o a petición de los interesados, efectuará la compraventa o promoverá la expropiación de los terrenos, construcciones y bancos de

[5] H. Congreso de la Unión, ***Ley de Caminos, Puentes y Autotransporte Federal***. Presidencia de la República. México. D.O.F. del 22/Dic/1993, con reformas hechas hasta el 25/Oct/2005.

CONSULTA PÚBLICA

material necesarios para tal fin. La compraventa o expropiación se llevará a cabo conforme a la legislación aplicable. …. Los terrenos y aguas nacionales, así como los materiales existentes en ellos, podrán ser utilizados para la construcción, conservación y mantenimiento de los caminos y puentes conforme a las disposiciones legales.

Art. 25º.- La Secretaría, tomando en cuenta las circunstancias de cada caso, podrá prever la construcción de los libramientos necesarios que eviten el tránsito pesado por las poblaciones.

La Secretaría, considerando la importancia del camino, la continuidad de la vía y la seguridad de los usuarios, podrá convenir con los municipios su paso por las poblaciones, dejando la vigilancia y regulación del tránsito dentro de la zona urbana a las autoridades locales. …"

LEY GENERAL DE LA VIDA SILVESTRE	Propuesta de cumplimiento
Artículo 19. Las autoridades que, en el ejercicio de sus atribuciones, deban intervenir en las actividades relacionadas con la utilización del suelo, agua y demás recursos naturales con fines agrícolas, ganaderos, piscícolas, forestales y otros, observarán las disposiciones de esta Ley y las que de ella se deriven, y adoptarán las medidas que sean necesarias para que dichas actividades se lleven a cabo de modo que se eviten, prevengan, reparen, compensen o minimicen los efectos negativos de las mismas sobre la vida silvestre y su hábitat.	El promovente gestionará en su momento los trámites y licencias correspondientes e implementará las medidas que eviten, prevengan, reparen, compensen o minimicen los efectos negativos sobre la vida silvestre y su hábitat.
Artículo 29.- Los Municipios, las Entidades Federativas y la Federación, adoptarán las medidas de trato digno y respetuoso para evitar o disminuir la tensión, sufrimiento, traumatismo y dolor que se pudiera ocasionar a los ejemplares de fauna silvestre durante su aprovechamiento, traslado, exhibición, cuarentena, entrenamiento, comercialización y sacrificio.	Se realizarán las medidas de mitigación mencionadas en el capítulo VI, tendientes a minimizar los efectos negativos de la construcción del camino sobre la vida silvestre y su hábitat.
Artículo 58.- Correspondiente a las especies y poblaciones en riesgo.	Previo al inicio de los trabajos habrán de llevarse a cabo las actividades de reconocimiento y ubicación de ejemplares de flora y fauna en riesgo, con la finalidad de protegerlas y conservarlas (Capítulo VI).
Artículo 106. Sin perjuicio de las demás disposiciones aplicables, toda persona que cause daños a la vida silvestre o su hábitat, en contravención de lo establecido en la presente ley o en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, estará obligada a repararlos en los términos del Código Civil para el Distrito Federal en materia del Fuero Común y para toda la República en materia del Fuero Federal, así como en lo particularmente previsto por la presente Ley y el reglamento.	El presente estudio, obedece de igual manera, al hecho de que existen especies y poblaciones de flora y fauna silvestre en las áreas de estudio, por lo que se tomarán las medidas pertinentes para la mitigación de los impactos que fuesen a ocasionar las actividades exploración geológica, las cuales se especifican en el capítulo correspondiente (Capítulo VI).
LEY DE AGUAS NACIONALES	Propuesta de cumplimiento
Capítulo I. Aguas nacionales *Artículo 16.- La presente ley establece las reglas y condiciones para el otorgamiento de las concesiones para explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales.*	Para la adquisición de agua para la realización de la obra se requerirá de permisos para su utilización.
LEY AGRARIA	Propuesta de cumplimiento
Capítulo IV. De la expropiación de Bienes Ejidales y Municipales *Artículo 93. Los bienes ejidales y comunales podrán ser expropiados por alguna o algunas de las siguientes causas de utilidad pública:* *VII.- La construcción de puentes, carreteras, ferrocarriles, campos de aterrizaje y demás que faciliten el transporte, así como aquéllas sujetas a la Ley de Vías generales de Comunicación y líneas de conducción de energía, obras hidráulicas, sus pasos de acceso y demás obras relacionadas;*	No habrá afectación de predios vecinos, dado que el proyecto de construcción se realizará en zona federal.
Artículo 96.-La indemnización se pagará a los ejidatarios atendiendo a sus derechos. Si dicha expropiación sólo afecta parcelas asignadas a determinados ejidatarios, éstos recibirán la indemnización en la proporción que les corresponda. Si existiere duda sobre las proporciones de cada ejidatario, la Procuraduría Agraria intentará la conciliación de intereses y si ello no fuera posible, se acudirá ante el tribunal agrario competente para que éste resuelva, en definitiva.	La Secretaría de Comunicaciones y Transportes deberá supervisar el cumplimiento de los procedimientos para la indemnización.

CONSULTA PÚBLICA

LEY DE CAMINOS, PUENTES Y AUTOTRANSPORTE FEDERAL	Propuesta de cumplimiento
Esta Ley tiene por objetivo regular la construcción, operación, explotación, conservación y mantenimiento de los caminos y puentes, los cuales constituyen vías generales.	Por ser una vía de comunicación en constante uso requerirá mantenimiento.
LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS	**Propuesta de cumplimiento**
Artículo 18.- Los residuos sólidos urbanos podrán subclasificarse en orgánicos e inorgánicos con objeto de facilitar su separación primaria y secundaria, de conformidad con los Programas Estatales y Municipales para la Prevención y la Gestión Integral de los Residuos, así como con los ordenamientos legales aplicables."	Para dar cumplimiento a lo especificado en este instrumento jurídico, se diseñó un Programa para el manejo de todo tipo de residuos que se generen durante la construcción de la obra.
Artículo 54.- Se deberá evitar la mezcla de residuos peligrosos con otros materiales o residuos para no contaminarlos y no provocar reacciones, que puedan poner en riesgo la salud, el ambiente o los recursos naturales.	Para dar cumplimiento a este artículo se diseñaron medidas para el manejo de los residuos sólidos.

CONVENIOS NACIONALES E INTERNACIONALES; CONVENCIÓN SOBRE DIVERSIDAD BIOLÓGICA; CONVENCIÓN SOBRE COMERCIO INTERNACIONAL DE ESPECIES AMENAZADAS DE FAUNA Y FLORA SILVESTRES, ENTRE OTROS.

Para la zona de aplicación del proyecto no se tienen disposiciones legales y normativas sobre estos rubros. Con relación a la preservación de especies de flora y fauna amenazadas y/o en peligro de extinción, es conveniente mencionar que, tomando como base la información de campo y las disposiciones de la NOM-059-SEMARNAT-2010, en esta Manifestación de Impacto Ambiental se incluyeron las medidas de prevención, control y preservación pertinentes, por lo que la obra solo tendrá impactos de menor magnitud e importancia. Tomando como base los resultados obtenidos de la evaluación de los impactos ambientales, se concluye que, una vez concluida la obra y puesta en operación, solo se tendrán impactos residuales, ya que durante el proceso constructivo se aplicarán medidas de prevención, control, reforestación y preservación del ambiente y la ecología. Por tanto, los impactos residuales no rebasarán la capacidad de absorción del ambiente, según lo previsto por las leyes y normas aplicables.

II.9 LOCALIDAD(ES) CON POBLACIÓN INDÍGENA EN LAS QUE INCIDE EL SITIO DE INTERVENCIÓN DEL PROYECTO Y/O SU ZONA DE INFLUENCIA

De acuerdo con la consulta realizada de la última actualización publicada por el Instituto Nacional de Pueblos Indígenas, del Catálogo Nacional de Pueblos y Comunidades Indígenas y Afromexicanas, a continuación se mencionan la localidad con población indígena donde se realizará proyecto.

Tabla II.14. Localidades con población indígena beneficiadas por el proyecto.

ESTADO	MUNICIPIO	LOCALIDAD	NÚMERO DE REGISTRO
Oaxaca	Ayotzintepec	San Pedro Ozumacín	
	San Juan Bautista Valle Nacional	Santiago Progreso	

Se anexa la solicitud por parte de la comunidad para la realización del proyecto.

CONSULTA PÚBLICA

Conclusión

Con base a los datos obtenidos se puede afirmar que la propuesta del proyecto ***"Elaboración del estudio y proyecto para la construcción del camino E.C.(Monte Negro - San Pedro Ozumacin) - Santiago Progreso, en el municipio de Ayotzintepec y San Juan Bautista Valle Nacional",*** pretende apoyar el desarrollo de capacidades para la participación social en las actividades económicas y promover la articulación de programas para optimizar la aplicación de recursos públicos que conlleven a incrementar las oportunidades de acceso a servicios en el medio rural y reducir la pobreza, integración de las zonas rurales de alta y muy alta marginación a la dinámica del desarrollo nacional, inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos y promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa; en lo que respecta a las UGA's 054 con una política de protección propuesta es importante mencionar que la construcción del camino cuidará los elementos florísticos y faunísticos a través de rescate de flora, prohibición de caza y saqueo de especies; entre otras que medidas descritas en el apartado IV.

CONSULTA PÚBLICA

CAPÍTULO III

DESCRIPCIÓN DE LA REGIÓN ECOLÓGICA Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA.

CONSULTA PÚBLICA

CAPÍTULO III
DESCRIPCIÓN DE LA REGIÓN ECOLÓGICA Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA

INTRODUCCIÓN

En el siguiente capítulo se describen y analizan en forma integral las características físicas y biológicas del área donde se tiene contemplado el proyecto: "*Elaboración del estudio y proyecto para la construcción del camino E.C. (Monte Negro - San Pedro Ozumacin) - Santiago Progreso, en el municipio de Ayotzintepec y San Juan Bautista Valle Nacional*", con lo cual se realizará una caracterización del medio ambiente, así como las principales tendencias de desarrollo y deterioro de las mismas, considerando la información de campo recabada, la existente en las diferentes dependencias de gobierno y utilizando los sistemas geográficos de información; sobre la base de una serie de criterios técnicos, normativos y de planeación.

III.1 ELEMENTOS UTILIZADOS PARA LA DELIMITACIÓN DE LA REGIÓN O REGIONES ECOLÓGICAS DE ACUERDO CON LAS CARACTERÍSTICAS Y ALCANCES DEL PROYECTO

En el proyecto denominado: "*Elaboración del estudio y proyecto para la construcción del camino E.C. (Monte Negro - San Pedro Ozumacin) - Santiago Progreso, en el municipio de Ayotzintepec y San Juan Bautista Valle Nacional*", se ubica dentro de la **Región Hidrológica No. 28, Papaloapan, Cuenca A: Río Papaloapan, subcuenca k Río Playa y i Río Valle Nacional.**

Considerando que uno de los principales objetivos de la Evaluación de Impacto Ambiental es garantizar que el desarrollo del proyecto no tendrá consecuencias negativas para el medio ambiente en la escala regional; es necesario delimitar un área geográfica donde no solo se desarrolla o inserta directamente el proyecto en estudio, si no que involucre los diferentes elementos bióticos y abióticos, sus interrelaciones e interdependencias más allá del área puntual de desarrollo del proyecto.

A este espacio finito constituido por el conjunto de componentes naturales (estructurales y procesos) que existen en un territorio determinado lo denominaremos **Región Ecológica (RE)**.

Para la delimitación de la Región ecológica, primero se definirá como una zona que posee un conjunto de elementos bióticos y abióticos, lo que hace posible que esta área geográfica se pueda identificar como una sola unidad que comparte características y componentes relevantes. Para identificar sus elementos físicos y bióticos, se estudiaron las propiedades ambientales del área, en donde se desarrolla el proyecto; asimismo, se aplicó la información geográfica disponible, sobreponiendo las cartas temáticas (geológica, edafológica, usos del suelo y vegetación e hidrológica) y cartas topográficas de la zona. Para desarrollar estos trabajos, se requirió de la participación de un grupo multidisciplinario (especialistas en estudios ambientales, ingenieros civiles, biólogos y economistas).

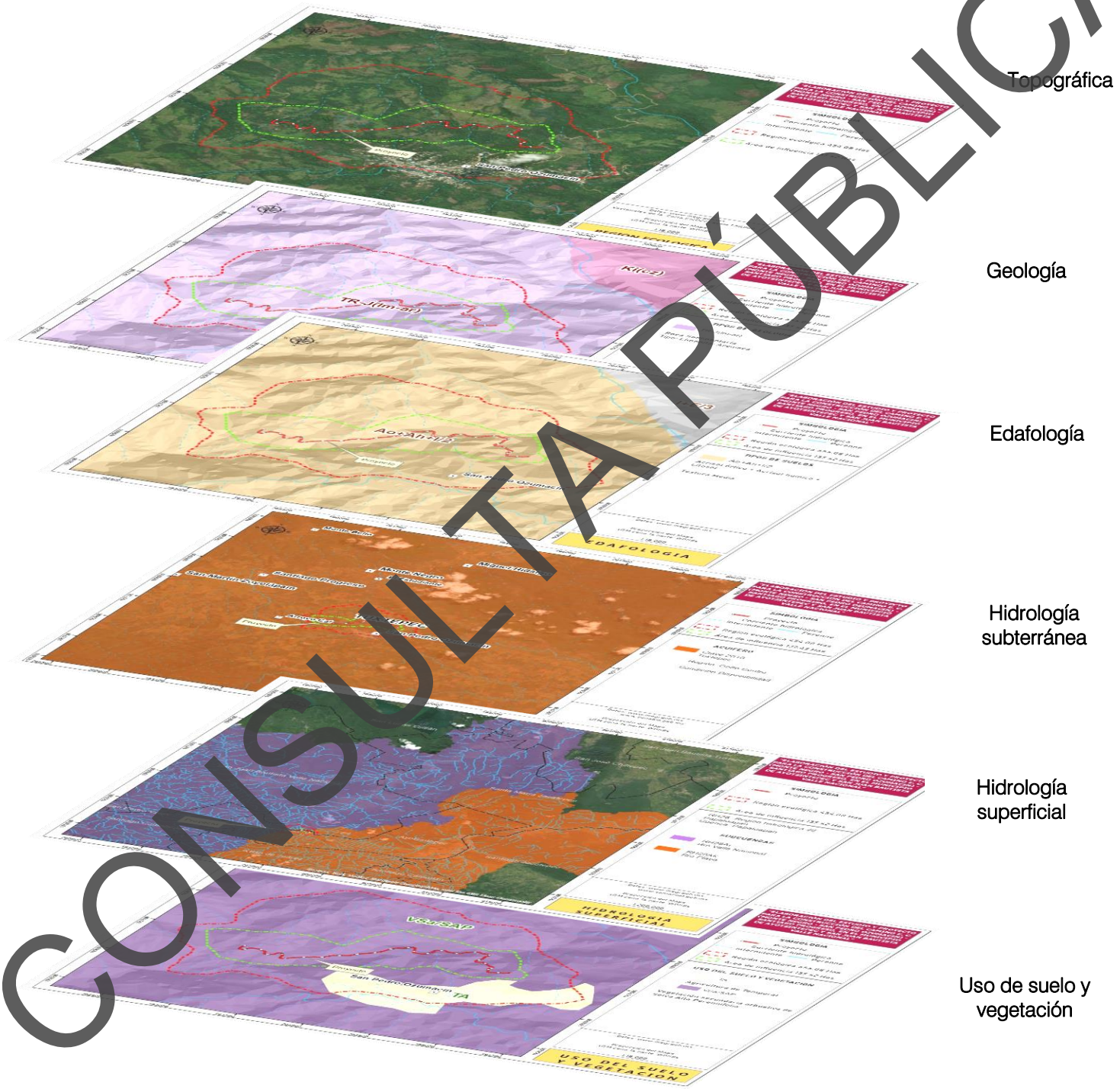
La localización de la Región Ecológica debe ser congruente con la magnitud de los impactos ambientales generados por el proyecto, por lo que se utilizaron los siguientes criterios para su delimitación:

- La Región Ecológica regional es una unidad morfografía, por lo cual su delimitación está regida principalmente por variables topográficos e hidrográficos (red de drenaje superficial, cuencas y subcuencas), dejando en segundo plano las variables de las cartas temáticas de geología, edafología, hidrología subterránea, uso de suelo y vegetación y clima de la zona.
- La Región Ecológica debe presentar una homogeneidad en sus características físicas y ambientales.

CONSULTA PÚBLICA

- Se delimitará el Región Ecológica utilizando los parteaguas, empleando información e insumos con escala 1:50, 000.
- Con la superposición del mapa en imágenes satelitales, se rectifica y ajusta en su caso, algunos límites del Región Ecológica.

Sobreposición de cartas temáticas para determinar la Región Ecológica



CONSULTA PÚBLICA

Figura III.1. Sobreposición de cartas temáticas.

La Región Ecologica, se delimitó considerando diferentes factores, tomando en cuenta la topoforma del terreno delimitando por las curvas de nivel; considerando las posibles afectaciones que se puedan dar a los diferentes elementos medioambientales del sitio; asociando las principales geoformas, distribución de los diferentes tipos de vegetación y área de distribución de especies de flora como de fauna de particular importancia, considerando también las posibles afectaciones que se pueden dar a dichos componentes, además de considerarse la homogeneidad en cuanto a la geomorfología, al uso de suelo y vegetación. La longitud del polígono de la Región Ecológica, abarca un área más extensa que la longitud del camino. Aunado a los factores antes mencionados, se tuvo que delimitar primero la subcuenca, como criterio principal para posteriormente poder delimitar el Región Ecológica, la delimitación de la subcuenca se realiza para la comparación del grado de las posibles afectaciones a los componentes ambientales que se ocasionarán en la Región ecológica con respecto a la subcuenca delimitada, cabe mencionar que por las dimensiones pequeñas en la Región ecologica, los impactos generados no afectaran al área que abarca la subcuenca.

Los pasos metodológicos para la delimitación del RE fueron los siguientes:

Para la delimitación de la Región Ecológica (Figura III.2.) se tomaron en cuenta las características del proyecto como trazo principal, ancho del derecho de vía, carreteras, canales, caminos, cultivos, posibles corredores de desplazamiento de fauna, conectividad entre unidades de paisaje y la presencia de poblados. la Región Ecológica se delimitó con el sistema de información geográfica SIG (ArcView 3.2), (ArcGIS 9.3), con una proyección en coordenadas de la Universal Transversal de Mercator, Zona 14 Norte (UTM 14Q) Datum WGS84, conteniendo conjuntos vectoriales de la carta topográfica (**E14D29**) con escala 1:50,000 en conjunto con la capa de flujos hidrográficos obtenida del SIATL 3.2 (Simulador de Flujos de Aguas de Cuencas Hidrográficas) del INEGI; la cual ofrece información hidrográfica a nivel nacional, con detalle a escala 1: 50,000 a nivel de cuenca y subcuenca. Determinando que la zona donde se pretende ejecutar el proyecto se ubica en la **Región Hidrológica No. 28, Papaloapan, Cuenca A: Río Papaloapan, subcuenca k Río Playa y subcuenca i Río Valle Nacional.**

En vista de que la superficie de la subcuenca es demasiado extensa para el área de la Región Ecológica, se realizó un análisis más detallado:

1. Se generó un modelo digital de elevación (MDE) a partir del continuo de curvas de nivel y elaboración de un modelo sombreado del relieve (TIN).
2. Se identificó y trazo la línea divisoria de aguas a partir de la visualización de las curvas de nivel, la hidrografía y modelos sombreados del relieve (TIN), es decir, se trazó el parteaguas sobre las inflexiones de las curvas de nivel, en la zona entre laderas de exposición opuesta, delimitando así la Región Ecológica, junto con su punto de drenaje a través de su configuración geomorfológica (morfografía).
3. Una vez delimitado la Región Ecologica se verifico su delimitación con imagen satelital de Google Earth en un modelo de 3D.

Obteniendose la Región Ecológica que se muestra en la siguiente figura:

CONSULTA PÚBLICA

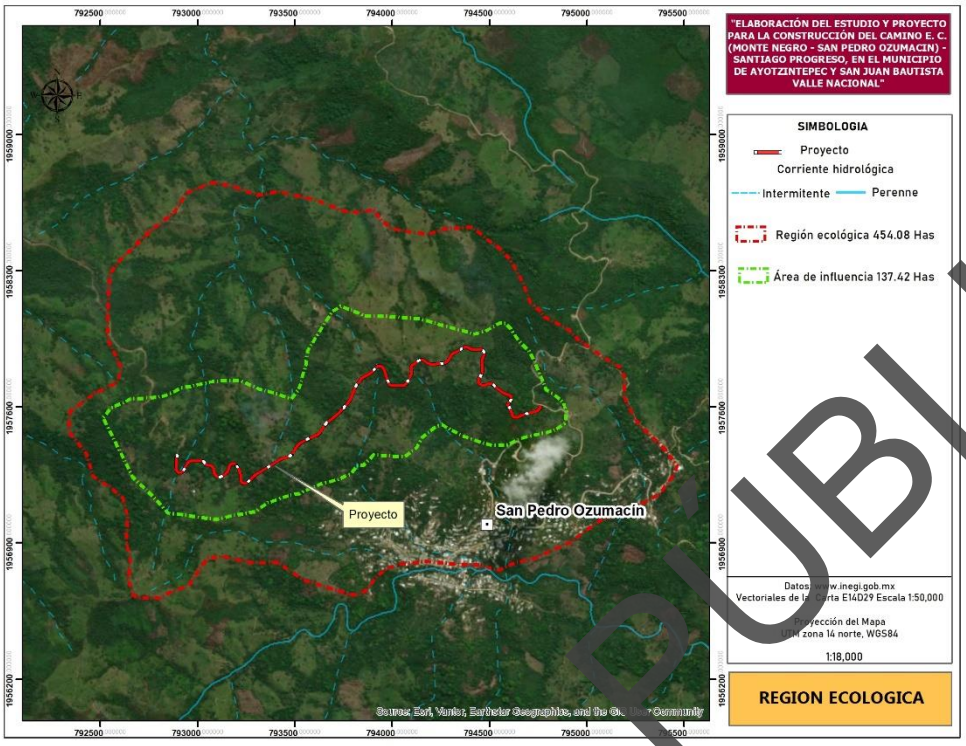


Figura III.2. Polígono de la Región Ecológica, línea roja corresponde al trazo del proyecto (modificado de INEGI).

El sitio de proyecto se encuentra ubicado en territorio del municipio de Ayotzintepec y el municipio de San Juan Bautista Valle Nacional en la región del Papaloapan. La superficie total que abarca la Región ecológica (Figura III.2.) según la delimitación realizada es de 454,0800 m^2 (454.08 ha).

Las coordenadas geográficas que corresponden al perímetro de la Región Ecológica se resumen en la Tabla III.1.

Tabla III.1 Coordenadas de la Región Ecológica.

Coordenadas UTM Zona 14 Datum ITRF 92 GRS 80								
	X	Y		X	Y		X	Y
1	793372.00	1958701.00	31	795403.43	1957379.20	61	792806.00	1956617.65
2	793412.00	1958707.00	32	795461.26	1957298.84	62	792681.00	1956623.00
3	793483.29	1958698.70	33	795445.81	1957252.75	63	792669.23	1956633.52
4	793559.49	1958674.41	34	795400.86	1957191.11	64	792663.00	1956648.00
5	793657.12	1958644.25	35	795373.00	1957150.00	65	792643.00	1956706.00
6	793736.16	1958608.18	36	795179.72	1957049.90	66	792655.00	1956795.00
7	793790.47	1958600.59	37	795066.00	1957016.00	67	792631.00	1956907.00
8	793844.44	1958603.76	38	794915.35	1956906.57	68	792640.00	1957026.00
9	793900.00	1958616.00	39	794731.00	1956821.00	69	792614.00	1957133.00
10	793945.25	1958556.14	40	794618.10	1956793.23	70	792547.00	1957188.00
11	793997.02	1958514.23	41	794548.00	1956758.00	71	792460.00	1957244.00
12	794094.48	1958499.78	42	794448.62	1956785.92	72	792425.95	1957360.20
13	794179.59	1958487.24	43	794366.38	1956789.54	73	792337.08	1957472.83
14	794276.74	1958518.34	44	794186.00	1956806.00	74	792345.22	1957578.92
15	794408.19	1958523.75	45	794028.06	1956789.12	75	792470.63	1957671.00

CONSULTA PÚBLICA

Coordenadas UTM Zona 14 Datum ITRF 92 GRS 80								
16	794490.99	1958456.99	46	793965.06	1956765.12	76	792584.30	1957724.45
17	794546.00	1958419.00	47	793904.11	1956711.31	77	792607.69	1957789.75
18	794601.91	1958361.13	48	793878.00	1956671.00	78	792582.29	1957853.25
19	794672.00	1958239.00	49	793844.58	1956640.67	79	792537.00	1957943.00
20	794710.00	1958136.00	50	793810.45	1956632.73	80	792538.63	1958090.58
21	794763.93	1958085.78	51	793766.00	1956635.90	81	792549.74	1958284.26
22	794784.00	1958060.00	52	793729.63	1956654.94	82	792605.00	1958359.00
23	794900.00	1958000.00	53	793547.00	1956709.00	83	792764.00	1958513.00
24	794962.00	1957941.00	54	793416.21	1956797.93	84	792881.00	1958602.00
25	795086.61	1957851.33	55	793271.84	1956800.65	85	792943.44	1958700.98
26	795175.00	1957802.57	56	793135.56	1956829.10	86	793071.00	1958753.00
27	795194.00	1957747.00	57	793049.00	1956820.00	87	793166.00	1958737.00
28	795188.83	1957671.76	58	792978.00	1956721.00	88	793258.00	1958704.00
29	795205.39	1957614.75	59	792949.19	1956673.49	89	793306.00	1958689.00
30	795266.00	1957510.00	60	792879.94	1956658.32	90	793372.00	1958701.00

Una vez delimitada el área de la Región Ecológica y considerando que esta área es del orden de 454.08 ha, sin embargo, considerando que el proyecto impacta sobre una superficie de mucho menor área, es necesario definir el área de influencia directa, la cual se define como el medio circundante inmediato donde las actividades de construcción y operación del proyecto inciden directamente e indirectamente sobre los espacios físicos sobre los que se implantará toda la infraestructura del camino.

III.2. DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA

Para determinar el Área de Influencia, se utilizan criterios que corresponden a todos aquellos espacios físicos donde los impactos se presentan de forma evidente y de acuerdo al grado de afectación sobre cada componente físico y biótico. Por lo que para el componente físico se afecta la calidad del agua, la tierra (geomorfología, suelo), el paisaje y el aire; para el componente biótico se afecta la flora y fauna (terrestre y acuática). También se considera el medio socioeconómico como un componente al que se impactará de forma positiva.

A continuación, se describe los indicadores empleados para determinar el área de influencia del proyecto los cuales se dividen en bióticos y abióticos.

Indicadores bióticos:

Vegetación (terrestre y acuática): la vegetación no se verá afectado en diversidad y distribución, ya que de acuerdo con los estudios realizados tanto en el área de proyecto como en la región ecológica para cada uno de los estratos arbóreo, arbustivo y mediante los siguiente indicadores: Índice de Margalef, índice de Simpson, índice de Shannon-Wiener, índice de Equidad de Pielou, índice de valor de importancia; la vegetación es más diverso en la Región Ecológica que en el área de proyecto y las especies que se removerán por la construcción del camino se encuentran representadas dentro de la RE: **la afectación directa a este elemento se dará en la etapa de preparación del sitio durante las actividades de desmonte y despalme.**

CONSULTA PÚBLICA

Fauna (terrestre): la fauna no se verá afectada, ya que de acuerdo a los estudios realizados en campo a través del rastreo e identificación de huellas, excretas, pelaje, piel, nidos y observación directo o avistamiento dentro del trazo del proyecto y en la RE, la entrevista semiestructurada a comuneros o guías y por revisión literaria en la distribución de mamíferos, aves, reptiles y anfibios para el Estado de Oaxaca; en la Región Ecológica existe una mayor diversidad de especies que en el área de proyecto. **La afectación directa a este elemento por causa de las actividades en la etapa de preparación del sitio y en la construcción del proyecto se considera temporal.**

Indicadores abióticos:

Aire: para determinar su área de afectación del componente aire se consideraron dos elementos (ruido y emisiones). La definición de ruido, de acuerdo con la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, son las emisiones de vibraciones de energía que rebasan los límites establecidos en las Normas Oficiales Mexicanas, por lo que debido a la naturaleza del proyecto el área de afectación la definimos hasta donde el ruido ambiente supere los 90 dB(A) como máximo en tiempos de exposición no mayores de 15 minutos. Respecto de las emisiones, para determinar el área de afectación se consideró lo siguiente: La NOM-045-SEMARNAT-2017 y la NOM-050- SEMARNAT-2018, la descripción del proyecto donde se describe que la maquinaria que requerirá combustible refinado-diésel o gasolina serán los camiones de carga, la maquinaria y los vehículos. Según Díaz (2005), el tamaño de las partículas es el parámetro más importante en términos de su comportamiento y, por lo tanto, de su distribución en la atmósfera. Sin embargo, las partículas provenientes de la combustión y de diversos procesos industriales son menores en masa, pero en general, tienen efectos tóxicos más significativos. Las partículas finas (ej. polvo) tienen de vida media en la atmósfera de días a semanas, viajan a distancias de 100 Km o más, a diferencia de las partículas gruesas (generadas por combustión de combustible y procesos industriales) que generalmente se depositan por efecto de la gravedad más rápidamente, con una vida media en la atmósfera de sólo minutos u horas y con una distancia de afectación de hasta 500 metros, por ende, presenta mayor variabilidad espacial dentro de una misma región. **Para este componente físico se consideró una distancia de 500 metros ya que de acuerdo con la descripción técnica del proyecto la mayor parte de las emisiones a la atmósfera estará constituida por el particulado fino de las terracerías y pétreos utilizados.**

Agua: el componente agua es un elemento dinámico en el proyecto, por lo tanto, su área de influencia es de suma importancia para la gestión ambiental del mismo. Para definir el área de influencia sobre este componente se consideraron las zonas afectadas por causa de escombros generados como resultados de los trabajos de construcción del proyecto, así como de las operaciones de carga, transporte y disposición de estos, que pueden contaminar el agua proveniente de la lluvia o del uso de agua en su manejo, que luego por escorrentía puede afectar a suelos u otras masas de agua. Por lo tanto, se considera como área directa de influencia a la corriente de aguas abajo hasta el punto donde los cambios ocasionados por el proyecto se hayan atenuado gracias a la capacidad de autodepuración de las corrientes (hasta 500 metros, aproximadamente); esto es, sedimentos y otros componentes extraños a la composición natural de las aguas. Según Fernández et al. (1981) , los cuerpos de agua tienen cierta capacidad de autodepuración, sin embargo, esta capacidad es mayor donde el agua tiene un movimiento enérgico, ya que provoca un activo intercambio de oxígeno entre el agua y la atmósfera, estas condiciones existen en la mayoría de los ríos, arroyos y aguas costeras, por otra parte, en áreas donde hay poco movimiento, el agua residual se estanca y la escases de oxígeno puede provocar un colapso en la autodepuración (Wong-Chang y Barrera-Escorcia, 2005). **La afectación directa a este elemento por causa de la construcción del proyecto no superará los 500 m en distancia del sitio específico de proyecto.**

CONSULTA PÚBLICA

Suelo: Para determinar el tipo de suelo y el estado en que se encuentra en la Región Ecológica, se utilizó la carta temática edafológica editado por INEGI, para definir los sitios de muestreo de perfiles de suelo en campo: se analizó la profundidad, espesor de los horizontes, textura, color, pedregosidad, pH y erosión, **la afectación al componente suelo se dará en las áreas de apertura.**

Paisaje: la Región ecológica presenta una calidad de paisaje media, al presentar variedad en forma, color, línea y textura, pero que resultan comunes en la región a evaluar. Este indicador se evaluó de acuerdo a la escala de calidad visual o escénica propuesta por el Servicios Forestal de los Estados Unidos, **la afectación directa a este elemento por causa de la construcción del proyecto se considera dentro de las áreas de apertura.**

Socioeconómico: Se tomaron en cuenta los aspectos demográficos, social y económico de las localidades que serán beneficiadas por el proyecto: dinámica de la población por municipio, tasa de crecimiento media anual (TCMA), natalidad y mortalidad, empleos por sector de actividad, empleo y desempleo, salario mínimo, viviendas habitadas con servicios básicos, asistencia escolar, población analfabeta. Población derechohabiente y no derechohabiente, cultura y valores, fiestas, y tradiciones. Uno de los factores que se tomaron en cuenta es la generación de empleos temporales y permanentes por la construcción y operación del camino.

De acuerdo a lo anterior, el área de influencia de definió en base al derecho de vía y se delimitó a una distancia mayor a 500 m, de la orilla del camino lo cual nos arroja un polígono irregular de 137.42 ha.

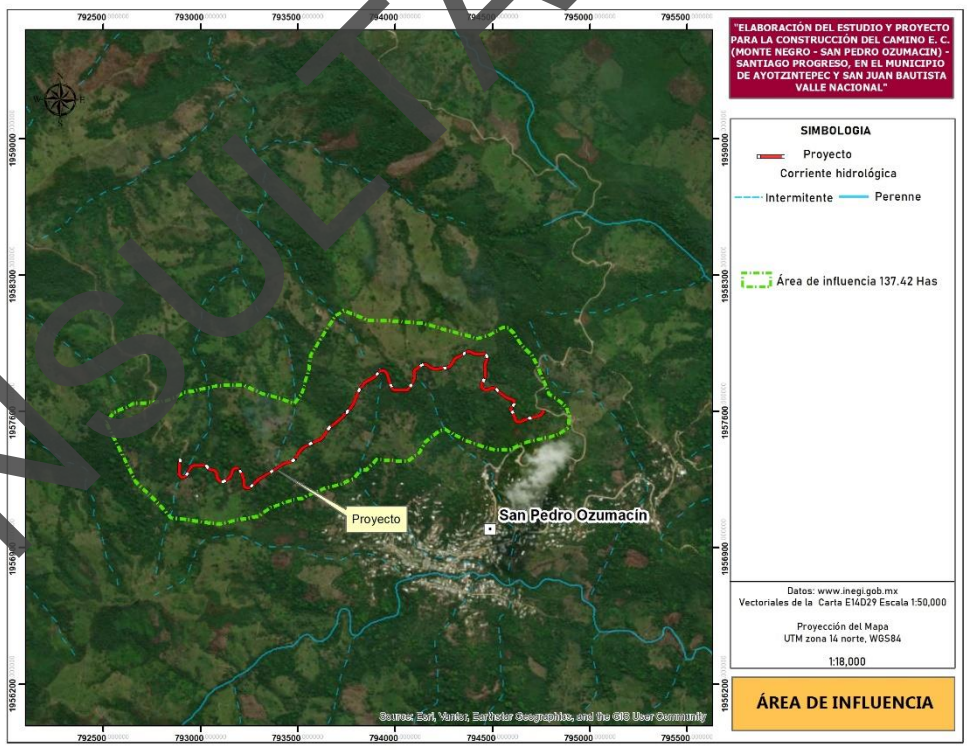


Figura III.3. Polígono del Área de Influencia del proyecto.

CONSULTA PÚBLICA

Tabla III.2. Coordenadas limítrofes del Área de Influencia.

Coordenadas UTM Zona 14 Datum ITRF 92 GRS 80								
	X	Y		X	Y		X	Y
1	793799.00	1958092.00	24	794589.51	1957403.08	47	792912.61	1957046.35
2	793856.52	1958066.96	25	794519.66	1957398.32	48	792847.00	1957055.00
3	794007.34	1958062.99	26	794434.99	1957425.17	49	792743.90	1957166.17
4	794143.60	1958051.09	27	794353.50	1957454.80	50	792663.90	1957241.94
5	794254.72	1958018.01	28	794254.00	1957508.00	51	792600.01	1957369.41
6	794383.40	1957985.49	29	794222.41	1957496.57	52	792514.00	1957541.00
7	794416.00	1957973.00	30	794152.00	1957443.00	53	792555.38	1957597.00
8	794481.00	1957991.00	31	794121.72	1957387.07	54	792653.76	1957641.02
9	794549.16	1958029.25	32	794065.63	1957344.74	55	792774.00	1957648.00
10	794587.39	1958025.63	33	793996.84	1957350.03	56	792830.00	1957658.00
11	794607.00	1958002.00	34	793904.00	1957353.00	57	792912.00	1957696.00
12	794650.00	1957939.00	35	793850.00	1957298.00	58	793078.00	1957730.00
13	794704.00	1957886.00	36	793816.00	1957295.00	59	793148.50	1957735.97
14	794728.28	1957837.11	37	793782.00	1957253.00	60	793218.35	1957732.79
15	794766.37	1957746.16	38	793717.44	1957225.14	61	793313.16	1957690.81
16	794790.46	1957687.62	39	793632.00	1957203.00	62	793419.00	1957662.00
17	794839.40	1957655.21	40	793524.00	1957168.00	63	793480.00	1957640.00
18	794878.44	1957622.16	41	793444.00	1957136.00	64	793519.53	1957687.64
19	794896.00	1957575.00	42	793357.00	1957105.00	65	793555.51	1957814.64
20	794884.79	1957513.41	43	793296.00	1957062.00	66	793565.04	1957888.72
21	794837.96	1957480.87	44	793183.11	1957040.05	67	793691.58	1958091.93
22	794787.92	1957465.96	45	793099.76	1957022.19	68	793734.00	1958118.00
23	794668.00	1957440.00	46	793019.06	1957031.43	69	793799.00	1958092.00

Una vez determinados los límites de la Región Ecológica, se realizó visita a campo donde se corroboró la información de los componentes bióticos y abióticos indicados por INEGI (Tabla III.3).

Tabla III.3. Componentes y subcomponentes evaluados para la delimitación de la Región ecológica, así como las unidades ambientales.

Componentes de la Región Ecológica	Subcomponente	Porcentaje de Superficie de la Región ecológica
Fisiográfica	Provincia: Sierra Madre del Sur.	100%
	Subprovincia: Sierras Orientales de Oaxaca.	100%
Geología	TR-J(lm-ar): Limolita-Arenisca.	100%
Edafología	Ao+Ah+I/2: Acrisol órtico+Acrisol húmico+Litosol, textura media.	100%
Hidrología	Región hidrológica No 28 Papaloapan.	100%
	Cuenca A Río Papaloapan.	100%
	Subcuenca k Río Playa y i Río Valle Nacional.	100%
Uso de suelo y vegetación	VSA/SAP: vegetación secundaria arbórea de selva alta perennifolia.	80%
	TA: Agricultura de Temporal.	20%

CONSULTA PÚBLICA

En la siguiente tabla se muestran las principales características de la Región ecológica.

Tabla III.4. Características de la Región ecológica de Sierra alta compleja.

Elemento	Descripción
Clima	Af(m): cálido húmedo.
Geoforma	Sierra alta compleja y Sierra baja compleja.
Geología	Limolita-Arenisca
Suelo	Ao+Ah+I/2: Acrisol órtico+Acrisol húmico+Litosol, textura media
Vegetación	Se encontraron los siguientes tipos de vegetación: vegetación secundaria arbórea de selva alta perennifolia. Potrero

Vegetación secundaria arbórea de selva alta perennifolia.



Área agrícola



Potrero



Imagen III.1. Tipos de vegetación la Región ecológica.

III.3 TIPOS DE USO DE SUELO Y VEGETACIÓN EN LA REGIÓN ECOLÓGICA

III.3.1 FLORA

Según las cartas temáticas del INEGI en la Región Ecológica donde se ubica el proyecto existen los siguientes tipos de uso de suelo y vegetación: **Vsa/SAP: Vegetación secundaria arbórea de Selva Alta Perennifolia y TA: agricultura de temporal,** como se puede observar en la figura III.4. los cuales se describen a continuación:

CONSULTA PÚBLICA

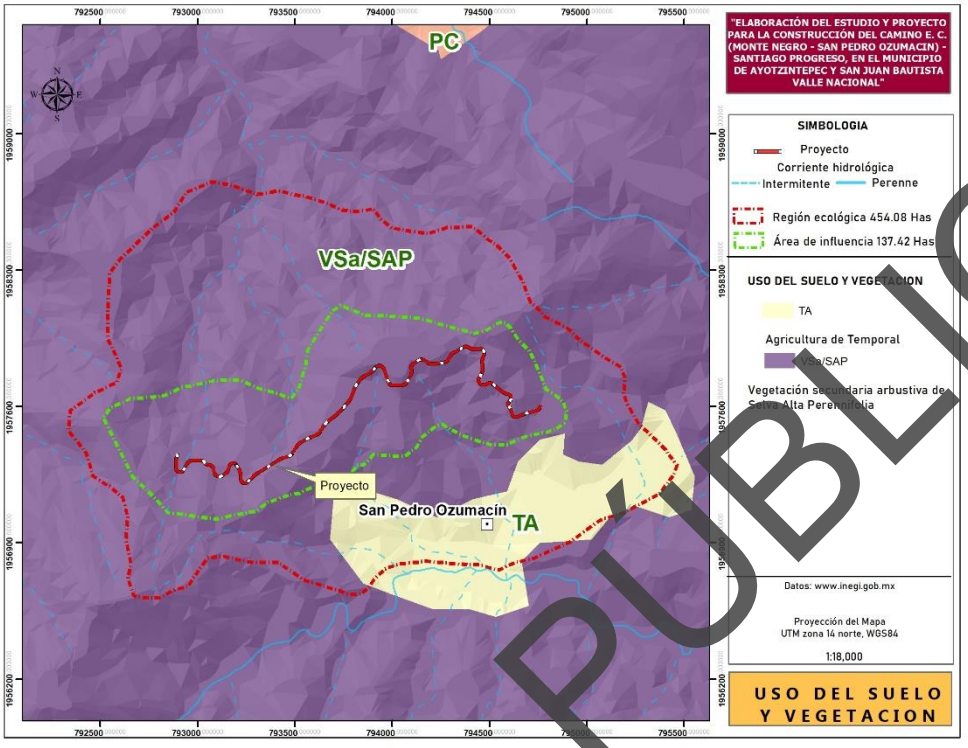


Figura III.4. Uso de suelo y vegetación en la Región Ecológica.

Vegetación secundaria arbustiva:

Cuando un tipo de vegetación primario es eliminado o alterado por diversos factores humanos o naturales, surge una comunidad vegetal significativamente diferente a la original con estructura y composición florística heterogénea.

SAP: Selva alta perennifolia

Es el tipo de vegetación más exuberante y de mayor desarrollo de México, sus árboles dominantes sobrepasan los 30 m de altura y durante todo el año conservan el follaje. En este tipo de vegetación son importantes las siguientes especies: *Terminalia amazonia* (kanxa'an, sombrerete); *Vochysia guatemalensis* (palo de agua), *Andira galeottiana* (macayo), *Sweetia panamensis* (chakte'), *Cedrela odorata* (cedro rojo), *Swietenia macrophylla* (punab, caoba); *Guatteria anomala* (zopo), *Pterocarpus rohrii* (chabekte), *Brosimum alicastrum* (ramón, ox); *Ficus* sp. (matapalo); *Dialium guianense* (guapaque). También hay bromeliáceas epífitas del género *Aechmea*, *Tillandsia*, orquídeas, líquenes incrustados en los troncos de los árboles y epífitas leñosas como *Ficus* spp. (laurel).

De acuerdo con el SIGEIA en la zona de estudio existen los siguientes tipos de uso de suelo y vegetación: **VSa/SAP: Vegetación secundaria arbustiva de Selva alta perennifolia y pastizal,** descritos anteriormente.

Para conocer las especies de flora presentes en el área de estudio, se realizó trabajo de campo en la región ecológica, en el área de influencia, y en el sitio del proyecto; posteriormente en gabinete se analizó la información obtenida. A continuación, se describe la metodología utilizada para el muestreo de vegetación y análisis de datos, así como los resultados obtenidos.

CONSULTA PÚBLICA

Para la identificación de especies vegetales con potencial presencia en el área de estudio, se realizó una revisión documental y de bases de datos especializadas. Para recopilar información sobre la zona, se consultaron las siguientes bases de datos:

a) GBIF.org (2 September 2026) GBIF Occurrence Download https://doi.org/10.15468/dl.mstvcb
b) Universidad Nacional Autónoma de México. (2026). Solicitud de datos de biodiversidad [Conjunto de datos]. Portal de Datos Abiertos UNAM. https://datosabiertos.unam.mx/biodiversidad/

Se realizó trabajo de campo en el periodo del 09 al 15 de febrero de 2026 y del 19 al 26 de agosto de 2026. Para estimar el tamaño de muestra y evaluar la representatividad del inventario vegetal, se empleó un muestreo estratificado con base en los dos tipos de vegetación presentes en el área de estudio: Selva mediana y potrero.

El área total del proyecto abarca 4.04 hectáreas (4,0440.05 m^2). De esta superficie, la selva mediana ocupa 1.93 hectáreas (distribuidas en los sitios 1 a 5), mientras que el potrero comprende las 2.11 hectáreas restantes.

Con el fin de garantizar que las estimaciones fueran representativas, se estableció un error de muestreo máximo del 10% y un nivel de confianza del 90%. Para ello, se utilizó la teoría de muestreo aleatorio estratificado con afijación proporcional al área (Scheaffer et al., 2011).

La media estratificada se calculó con la fórmula:

$$\bar{x}_{est} = \sum_{h=1}^{2} W_h \cdot \bar{x}_h$$

Mientras que el error estándar (EE) y el error de muestreo (E) se determinaron mediante:

$$EE = \sqrt{\sum_{h=1}^{2} W_h^2 \cdot \frac{S_h^2}{n_h}}$$

$$E(\%) = \frac{t \cdot EE}{\bar{x}_{est}} \times 100$$

Donde:

- W_h es la proporción del área de cada estrato ($W_{selva} = 0.453$; $W_{potrero} = 0.547$).
- $\bar{x}_h$ y S_h^2 son la media y la varianza de la variable área basal por parcela para cada estrato.
- n_h es el número de parcelas muestreadas en cada estrato ($n_{selva} = 11$; $n_{potrero} = 5$).
- t es el valor crítico de la distribución t de Student para un 90% de confianza (1.761).

A partir de este diseño, y considerando la alta homogeneidad estructural observada en campo para el potrero que permitió reducir el número de parcelas en este estrato, así como la mayor heterogeneidad de la selva mediana, se establecieron 17 parcelas circulares de 400 m^2 (9 en selva y 8 en potrero). El error de muestreo calculado para el área basal fue del 25.4%, valor que, aunque superior al 10% planeado inicialmente, se considera aceptable para estudios exploratorios en ecosistemas tropicales, donde los errores de muestreo suelen oscilar entre el 20% y 40% debido a la alta heterogeneidad estructural de la vegetación (Mostacedo &

CONSULTA PÚBLICA

Fredericksen, 2001). La representatividad del muestreo se confirma al considerar que el esfuerzo de muestreo se concentró en el estrato de selva (mayor heterogeneidad), mientras que en el potrero (más homogéneo) se redujo el número de parcelas sin comprometer la precisión de las estimaciones.

Así mismo se calculó la intensidad de muestreo. La intensidad de muestreo (f) se define como la proporción del área total que fue efectivamente muestreada:

$$f = \frac{\text{Area muestreada total}}{\text{Area total del proyecto}} \times 100$$

Datos:

- **Nº total de parcelas:** 17 (10 en selva + 7 en potrero)
- **Tamaño de cada parcela:** 400 m²
- **Área muestreada total:** $17 \times 400 = 6{,}800$ m²
- **Área total del proyecto:** 4.04 ha = **40,440 m²**

$$f = \frac{6{,}800}{40440} \times 100 = 16.81\%$$

La intensidad de muestreo se determinó como la proporción del área total del proyecto que fue efectivamente muestreada. Para ello, se establecieron 17 parcelas circulares de 400 m² cada una, distribuidas de la siguiente manera: 10 parcelas en selva mediana y 7 parcelas en potrero, con base en la verificación cartográfica y de campo.

El área total muestreada fue de 6,800 m² (17 parcelas × 400 m²), lo que representa una intensidad de muestreo del **16.81%** del área total del proyecto (4.04 ha). Esta intensidad se considera alta en comparación con los rangos típicos reportados en inventarios forestales tropicales (1-5%), lo que indica un esfuerzo de muestreo significativo.

Por estrato, la intensidad de muestreo fue del **20.7%** en selva mediana (4,000 m² muestreados de 1.93 ha) y del **12.0%** en potrero (2,800 m² muestreados de 2.11 ha). Esta distribución refleja un mayor esfuerzo en el estrato de selva, el cual presenta mayor heterogeneidad estructural y florística.

Si bien el error de muestreo del 25.4% supera el 10% planeado inicialmente, la alta intensidad de muestreo (15.96%) y la distribución proporcional al área entre estratos garantizan que los resultados reflejan adecuadamente la estructura de la vegetación en el área de estudio.

Delimitación del área de muestreo y ajuste metodológico

De acuerdo con los términos de referencia establecidos por la Secretaría, el estudio de vegetación debía contemplar tres unidades de análisis: el **Área del Proyecto (AP)**, el **Área de Influencia del Proyecto (AIP)** y la **Región Ecológica (RE)**. Sin embargo, durante la fase de gabinete y verificación en campo, se identificó una limitación técnica derivada de la geometría del proyecto.

El proyecto consiste en la apertura de un camino lineal, con un derecho de vía de dimensiones reducidas. El diseño de muestreo original contemplaba parcelas circulares de 400 m² (radio de 11.3 metros), las cuales, al ser centradas sobre el trazo del camino,

CONSULTA PÚBLICA

excedían los límites del derecho de vía e invadían el Área de Influencia del Proyecto (AIP) de manera no controlada. Esta condición generaba que las parcelas incluyeran vegetación correspondiente a dos unidades de análisis distintas (AP y AIP), lo cual compromete la independencia de las muestras y la precisión de las estimaciones por estrato.

Por lo anterior, y con fundamento en el criterio de representatividad espacial, se optó por ajustar la estrategia de muestreo de la siguiente manera:

1. **El muestreo se concentró en el Área del Proyecto (AP)** y en la **Región Ecológica (RE)**, integrando dentro del AP aquellas áreas que, por su cercanía al trazo, coinciden espacialmente con el AIP. Esta decisión se fundamenta en que la vegetación presente en los bordes del camino (AIP) es estructuralmente similar a la del AP debido a la homogeneidad del paisaje en el corredor del proyecto.
2. Las parcelas circulares de 400 m² se ubicaron estratégicamente dentro del AP, evitando que el radio de la parcela sobrepasara los límites del derecho de vía. En los casos donde los "ceros" era demasiados estrechos, se ajustó el centro de la parcela para que la mayor parte del área muestreada correspondiera al AP, asegurando así la independencia de las unidades de muestreo.
3. La Región Ecológica (RE) se muestreó de manera independiente, siguiendo el mismo diseño de parcelas circulares, pero en sitios representativos de la vegetación regional no intervenida. Esto permitió contar con un referente de la vegetación original del área, tal como lo establecen los lineamientos de la Secretaría.

Cabe señalar que, de acuerdo con la **NOM-059-SEMARNAT-2010** y los criterios de la **Guía de Evaluación del Impacto Ambiental**, el objetivo del muestreo en la línea base es caracterizar la vegetación presente en el área de influencia del proyecto. Dado que el AP y el AIP en este caso son espacialmente continuos y ecológicamente similares, la decisión de agruparlos no afecta la representatividad de los datos ni la validez de los resultados (Arriaga et al., 2009).

Muestreo en la Región Ecológica (RE) y criterio de homogeneidad

De acuerdo con los lineamientos establecidos por la Secretaría, el muestreo en la **Región Ecológica (RE)** tiene como objetivo caracterizar la vegetación regional no intervenida que sirve como referencia para evaluar los impactos del proyecto.

En el caso particular de la RE, se identificaron dos tipos de vegetación: **vegetación secundaria de selva mediana** y **potrero**. Sin embargo, durante la fase de reconocimiento en campo y el análisis de imágenes de satélite, se determinó que la vegetación del potrero en la RE era **estructural y fisionómicamente idéntica** a la del potrero muestreado en el Área del Proyecto (AP). Esta homogeneidad visual y estructural se confirmó con base en los siguientes criterios:

1. **Composición de especies:** Los potreros en la RE presentaban las mismas especies arbóreas y herbáceas dominantes que los potreros del AP (ej. *Byrsonima crassifolia*, *Miconia* spp., gramíneas introducidas).
2. **Estructura vertical y horizontal:** La altura del dosel (≈2-6 m), la cobertura (≈20-60%) y la densidad de árboles (≤10 individuos por parcela) eran comparables entre ambos sitios.
3. **Historia de uso:** Ambos potreros comparten un origen antropogénico reciente (ganadería extensiva) y no presentan diferencias en cuanto a edad de abandono o intensidad de manejo.

CONSULTA PÚBLICA

Con base en lo anterior, y siguiendo el principio de **representatividad por homogeneidad**, se decidió **omitir el muestreo de potreros en la RE** y concentrar el esfuerzo de campo en el estrato de **selva mediana**, el cual presenta mayor heterogeneidad estructural y florística, y por tanto requiere un mayor número de parcelas para capturar su variabilidad.

El muestreo en la RE quedó conformado por **5 parcelas circulares de 400 m²** ubicadas exclusivamente en selva mediana. Este número de parcelas se considera suficiente para caracterizar la estructura de la selva en la RE, ya que, de acuerdo con la teoría de muestreo estratificado, el tamaño de muestra requerido depende de la variabilidad del estrato y no de su área (Scheaffer et al., 2011). Al ser la selva mediana un estrato heterogéneo, 5 parcelas permiten estimar los parámetros estructurales con un error aceptable (Mostacedo & Fredericksen, 2001).

La decisión de no muestrear potreros en la RE se fundamenta además en que estos sitios no son representativos de la vegetación original de la región, sino de un uso de suelo antropogénico que ya está suficientemente caracterizado en el AP. Incluir más parcelas en potreros de la RE habría representado un esfuerzo de campo innecesario sin aportar información adicional relevante para la línea base del proyecto.
En resumen, el muestreo en la RE se diseñó con base en la **heterogeneidad estructural** de los ecosistemas presentes, priorizando el muestreo de aquellos estratos que aportan mayor variabilidad y que son ecológicamente más relevantes para los objetivos del estudio.

Para corroborar la identificación de las especies, los registros se cotejaron con los herbarios virtuales Tropicos, JSTOR Global Plants y Unibio-UNAM. Se puso énfasis en la estructura arbórea y en elementos incluidos en listas de protección (NOM-059-SEMARNAT-2010, Apéndices de la CITES y Lista Roja de la UICN). Los tipos de vegetación se diferenciaron con base en atributos fisonómicos, y la nomenclatura utilizada combina criterios de Miranda y Hernández-X. (1963) y Rzedowski (1978). En la siguiente figura se observa la ubicación de los sitios de muestreo y sus coordenadas.

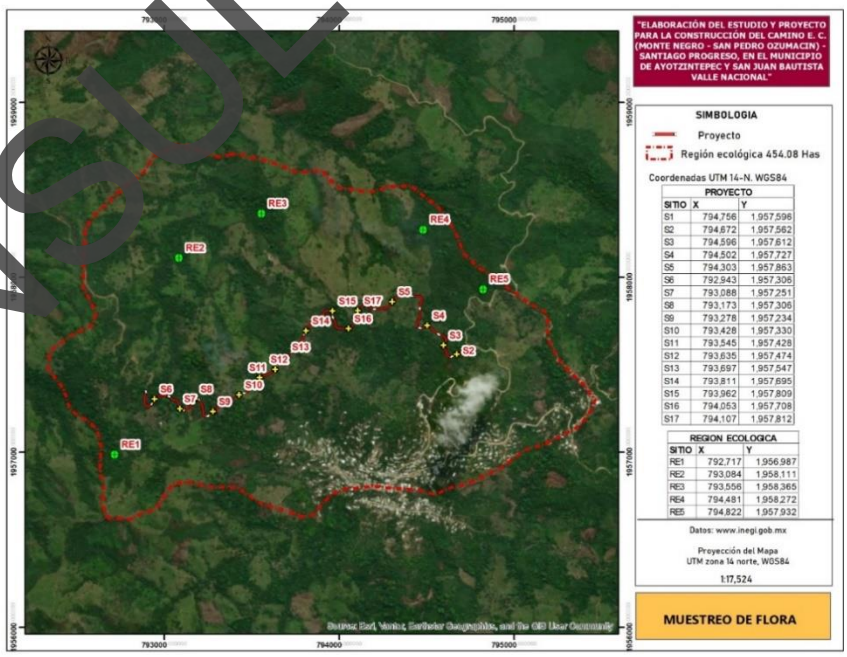


Figura III.5. Sitios de monitoreo para la flora silvestre AP y RE.

CONSULTA PÚBLICA

Tabla III.5. Coordenadas Ubicación de del centro del sitio de muestreo de la vegetación (coordenadas UTM, zona 14 Q),

SITIO	X	Y	USO DE SUELO/VEGETACIÓN
S1	794756	1957596	Potrero
S2	794672	1957562	VS Selva Mediana
S3	794596	1957612	VS Selva Mediana
S4	794502	1957727	Potrero
S5	794303	1957863	Potrero
S6	792943	1957306	VS Selva Mediana
S7	793088	1957251	VS Selva Mediana
S8	793173	1957306	VS Selva Mediana
S9	793278	1957234	VS Selva Mediana
S10	793428	1957330	Potrero
S11	793545	1957428	VS Selva Mediana
S12	793635	1957474	Potrero
S13	793697	1957547	VS Selva Mediana
S14	793811	1957695	Potrero
S15	793962	1957809	VS Selva Mediana
S16	794053	1957708	VS Selva Mediana
S17	794107	1957812	Potrero
RE1	792717	1956987	VS Selva Mediana
RE2	793084	1958111	VS Selva Mediana
RE3	793556	1958365	VS Selva Mediana
RE4	794481	1958272	VS Selva Mediana
RE5	794822	1957932	VS Selva Mediana

Análisis de datos

La composición de poblaciones y comunidades se analizó mediante el uso de índices de diversidad a una escala dentro de las comunidades (alfa) y a través del recambio entre estas (beta).

Diversidad alfa: Para conocer la diversidad entre el área del proyecto y en la región ecológica se estimó la diversidad verdadera (Jost, 2006) obteniendo a partir del exponencial de índice de entropía de Shannon (op. cit.):

$$^{1}D = e^{H'} = \frac{1}{e^{\sum p_i ln p_i}}$$

Para probar la hipótesis nula de que las diversidades provenientes de las dos muestras son iguales (proyecto vs RE), se siguió el procedimiento modificado por Hutcheson (citado por Zar, 1996).

Así mismo, se estimó el índice de dominancia, ya que además de considerar el valor de importancia de cada especie consideran también el número total de especies en la comunidad. Se empleó el índice de Simpson representa la probabilidad de que 2 individuos seleccionados aleatoriamente en una comunidad infinita corresponda a la misma especie.

CONSULTA PÚBLICA

$$D = 1 - \sum_{i=1}^{S} {p_i}^2$$

Donde

D =índice de diversidad Simpson
p_i= proporción de individuos de la especie, en la comunidad

Este índice concede poca importancia a especies no abundantes. La gama de valores va de 0 (diversidad baja) hasta un máximo de (1-1/S) en S=número de especies.

Se estimó el índice de Shannon-Wiener. Asume que todas las especies están representadas en las muestras; indica qué tan uniformes están representadas las especies (en abundancia) teniendo en cuenta todas las especies muestreadas. Adquiere valores entre cero, cuando hay una sola especie, y el logaritmo de S, cuando todas las especies están representadas por el mismo número de individuos.

$$H' = -\sum p_i ln p_i$$

donde:

p_i = abundancia proporcional de la especie i
lnp_i = logaritmo natural de la abundancia de la especie i

Para conocer la proporción de la diversidad observada con relación a la máxima diversidad esperada, se empleó la equidad de Pielou, sus valores van de 0 a 1, de forma que 1 corresponde a situaciones donde todas las especies son igualmente abundantes (Magurran, 1988).

$$J' = \frac{H'}{H'_{max}}$$

Donde:
H'= índice de Shannon
H'_{max}= ln (S).

Se arreglaron los datos en una matriz de abundancia y se analizaron con el programa PAST 3.01 (Hammer et al., 2001).

Diversidad Beta: Para poder hacer comparaciones y estimar el grado de afectación del proyecto en la RE y debido a lo heterogéneo del área se empleó un análisis de diversidad beta (Koleff et al., 2003). La diversidad beta se ha definido como el grado de reemplazo o cambio biótico a través de gradientes ambientales, para nuestro caso se evalúo con base en índices o coeficientes de similitud de Morisita-Horn (Moreno, 2001), basados en incidencia, para lo cual se empleó la siguiente fórmula:

$$I_{M-H} = \frac{2\sum(an_i bn_j)}{(da + db)aNbN}$$

Donde:
an_i = número de individuos de la i-ésima especie en el sitio A
bn_j = número de individuos de la j-ésima especie en el sitio B
da = Σani² / aN²
db = Σbnj² / bN²

CONSULTA PÚBLICA

Se arreglaron los datos en una matriz de presencia-ausencia y se analizaron con el programa SPADE (Chao y Shen, 2010).

Para conocer el número de especies a registrar se empleó el estimador no paramétrico de Chao 1 basado en la abundancia. Esto quiere decir que los datos que requiere se refieren a la abundancia de individuos que pertenecen a una determinada clase en una muestra.

Estimación del volumen forestal e individuos a remover

Para estimar el volumen forestal a remover se usaron las ecuaciones alométricas de volumen utilizadas para el análisis del inventario forestal para el estado de Oaxaca. La extrapolación del volumen y de los individuos para toda la superficie se uso el método de Factor de Expansión Espacial (FE) que es un ponderador escalar aditivo derivado de un diseño de muestreo por razones de área. Matemáticamente, se define como el recíproco de la fracción de muestreo intensivo aplicado sobre el territorio (1/f), donde la probabilidad de inclusión de cualquier elemento biótico está directamente indexada a la superficie geométrica ocupada por la unidad muestral. Se empleo la siguiente formula:

$$FE = \frac{S_{veg}}{S_{muestra}}$$

Las ecuaciones alométricas usadas fueron:

Tabla III.6. Formulas de las especies.

Especie	Fórmula
Brosimum alicastrum	EXP(-10.06787497+2.0005528*LN(dn)+0.99031834*LN(alt))
Cupania dentata	EXP(-10.06787497+2.0005528*LN(dn)+0.99031834*LN(alt))
Terminalia amazonica	EXP(-10.06787497+2.0005528*LN(dn)+0.99031834*LN(alt))
Otras especies	EXP(-10.71439546+1.97139127*LN(dn)+1.06409203*LN(at))

RESULTADOS

Especies potenciales

La búsqueda de especies potenciales dio como resultado un total de 360 especies de acuerdo con las bases de datos del Portal de Datos Abiertos de la UNAM y la GBIF.

Tabla III.7. Riqueza biológica registrada en la literatura científica para la Reserva de la Biosfera Montes Azules y la Selva Lacandona.

Grupo Taxonómico	Especies Reportadas	Enfoque de la Literatura / Observación	Referencia Clave de Respaldo
Flora (Plantas Vasculares)	360	Base de datos: MEXUBR, Vascular Plants, BOT-BC, XAL, Tropicos, TEX, LL, Herbarium, US, NY, UAMIZ, ENCB, CHAP.	UNAM 2026; GBIF, 2026.

Riqueza y abundancia (presente estudio)

Análisis de la composición florística por estrato de muestreo

Composición Florística y Abundancia por Estrato

CONSULTA PÚBLICA

El estudio de la vegetación revela una notable diferencia en la composición y abundancia de especies entre el Área del Proyecto (AP) y la Región Ecológica (RE). En el estrato arbóreo, el AP registra un mayor número de individuos (294) y una mayor riqueza de especies en comparación con la RE (197 individuos). Esto sugiere que el área del proyecto podría presentar una mayor heterogeneidad de hábitats o condiciones más favorables para el establecimiento de una mayor diversidad de árboles. Especies como *Miconia fulvostellata*, con 41 individuos en el AP y 26 en la RE, y *Erythroxylum macrophyllum* (30 en AP vs. 17 en RE) son claramente dominantes en ambas zonas, pero con una mayor representación en el AP. Otras especies, como *Didymopanax morototoni* (22 en AP, 10 en RE) y *Senna multijuga* (16 en AP, 1 en RE), muestran una marcada preferencia por el AP. Por el contrario, ciertas especies arbóreas como *Apeiba tibourbou* (17 individuos, exclusiva de RE), *Trichospermum galeottii* (20 en RE, ausente en AP) y *Zanthoxylum riedelianum* (17 en RE vs. 6 en AP) son más abundantes o exclusivas de la Región Ecológica, indicando posibles diferencias en los nichos ecológicos entre ambas zonas.

En cuanto al estrato arbustivo, se observa una dinámica similar pero con diferencias notables. El AP registra 11 individuos de arbustos no identificados, mientras que la RE solo 15. Sin embargo, la RE muestra una mayor abundancia de especies como *Palicourea tomentosa* (11 individuos en RE vs. 1 en AP), lo que podría indicar que esta especie encuentra condiciones más idóneas en la región ecológica. La presencia de especies como *Calliandra grandiflora* y *Miconia fulvostellata* en ambos estratos (arbóreo y arbustivo) sugiere que estas especies pueden tener un amplio rango de tamaños y adaptarse a diferentes condiciones de luz y competencia dentro del bosque.

Tabla III.8. Composición florística por estrato de muestreo (AP, AIP, RE) y estatus de origen en el área de estudio.

Formade vida/Especie	AP	RE
ARBOL	294	197
Acroma piramidal	3	1
Alchornea latifolia Sw.	9	8
Andira galeottiana Standl.	2	6
Apeiba tibourbou Aubl.		17
Arachnothryx buddleioides (Benth.) Planch.		2
Ardisia paschalis Donn.Sm.	1	1
Astronium graveolens Jacq.	12	2
Ateleia pterocarpa Sessé & Moc. ex D.Dietr.	7	1
Attalea butyracea (Mutis ex L.f.) Wess.Boer	3	1
Brosimum alicastrum	1	1
Byrsonima crassifolia (L.) Kunth	3	1
Cecropia obtusifolia Bertol.	7	
Cedrela odorata L.	1	
Clethra mexicana	1	
Cupania dentata Moc. & Sessé	6	
Damburneya colorata (Lundell) Trofimov	2	2
Dendropanax arboreus (L.) Decne. & Planch.	10	2
Didymopanax morototoni (Aubl.) Decne. & Planch.	22	10
Erythroxylum macrophyllum Cav.	30	17
Faramea occidentalis (L.) A.Rich.	8	

CONSULTA PÚBLICA

Guatteria anomala	1	
Heliocarpus appendiculatus Turcz.	2	2
Sp. No identificada 1	1	
Sp. No identificada 2	1	
Inga vera Willd.	2	1
Luehea speciosa Willd.	19	5
Matayba oppositifolia (A.Rich.) Britton	6	7
Miconia affinis	1	1
Miconia anisotricha (Schltdl.) Triana	5	1
Miconia argentea	1	1
Miconia argentea (Sw.) DC.	8	3
Miconia fulvostellata L.O.Williams	41	26
Ocotea acuminatissima (Lundell) Rohwer	7	3
Pachira aquatica Aubl.	1	
Persea schiedeana Nees	1	
Pimenta dioica (L.) Merr.	3	18
Pouteria sapota (Jacq.) H.E.Moore & Stearn	1	1
Protium copal (Schltdl. & Cham.) Engl.	4	1
Pseudolmedia glabrata (Liebm.) C.C.Berg	1	1
Schizolobium parahyba (Vell.) S.F.Blake	4	1
Semialarium mexicanum	1	
Senna multijuga (Rich.) H.S.Irwin & Barneby	16	1
Siparuna gesnerioides (Kunth) A.DC.	16	2
Tabernaemontana litoralis Kunth		1
Tapirira mexicana Marchand	2	1
Terminalia amazonica (J.F.Gmel.) Exell	2	4
Terminalia(rubiaceae)	1	
Trichilia martiana C.DC.		5
Trichospermum galeottii (Turcz.) Kosterm.		20
Vismia baccifera (L.) Triana & Planch.	12	2
Zanthoxylum riedelianum Engl.	6	17
Arbustos	**11**	**15**
Calliandra grandiflora (L'Hér.) Benth.	1	2
Gliricidia sepium	1	
Guarea glabra	1	
Sp. No identificada 3	2	
Inga vera Willd.		1
Miconia fulvostellata L.O.Williams	4	
Palicourea tomentosa (Aubl.) Borhidi	1	11
Terminalia amazonica (J.F.Gmel.) Exell	1	1

CONSULTA PÚBLICA

Análisis de la Diversidad Florística

Los índices de diversidad calculados complementan el análisis de la composición, ofreciendo una perspectiva más completa de la estructura de la comunidad. En términos de riqueza de especies (Taxa_S), el AP supera a la RE con 51 taxa frente a 41, lo que se correlaciona con el mayor número de individuos muestreados. Los índices de diversidad de Simpson (1-D) y Shannon (H) son ligeramente superiores en el AP (0.9464 y 3.38, respectivamente) en comparación con la RE (0.9425 y 3.211), lo que indica que, aunque ambas comunidades son altamente diversas, el AP presenta una diversidad ligeramente mayor, con una distribución de la abundancia más equitativa entre las especies. Esta conclusión se refuerza con el índice de equitatividad de Pielou (J), que es prácticamente idéntico en ambas áreas (0.8388 en AP y 0.8394 en RE), sugiriendo que la uniformidad en la distribución de los individuos entre las especies es similar. El índice de Berger-Parker, que mide la dominancia de la especie más abundante, es bajo en ambos casos (0.1475 en AP y 0.1226 en RE), confirmando que ninguna especie ejerce un dominio absoluto y que la comunidad es diversa. Los valores de los índices de riqueza específica (Menhinick, Margalef, Fisher alpha) son más altos en el AP, lo que indica una mayor densidad de especies en relación con el número de individuos, sugiriendo que el AP es un área con una mayor riqueza relativa. Por último, los estimadores de riqueza no paramétricos (Chao-1, iChao-1, ACE, Squares) proyectan valores más altos para el AP (e.g., Chao-1 de 75.35 vs. 52.94 en RE), lo que sugiere que, a pesar del esfuerzo de muestreo, es probable que en el AP se encuentren un mayor número de especies no detectadas, consolidando su estatus como un área de mayor diversidad potencial.

Tabla III.9 Índices de diversidad alfa para los estratos de muestreo: Área del Proyecto (AP) y Región Ecológica de referencia (RE).

Parámetro	AP	RE
Taxa_S	51	41
Individuals	305	212
Dominance_D	0.05365	0.05745
Simpson_1-D	0.9464	0.9425
Shannon_H	3.38	3.211
Evenness_e^H/S	0.576	0.6053
Brillouin	3.055	2.85
Menhinick	2.92	2.816
Margalef	8.741	7.467
Equitability_J	0.8388	0.8394
Fisher_alpha	17.5	15.14
Berger-Parker	0.1475	0.1226
Chao-1	75.35	52.94
iChao-1	88.13	58.65
ACE	72.48	63.71
Squares	71.7	57.08

Prueba de t de Hutchenson

Es crucial realizar una precisión fundamental sobre los resultados previamente expuestos, derivada del diseño de muestreo y del análisis estadístico comparativo. El Área del Proyecto (AP) contó con un esfuerzo de muestreo considerablemente mayor, abarcando 17 sitios de 400 m^2 cada uno, mientras que la Región Ecológica (RE) apenas registró 5 sitios de la misma dimensión. Esta asimetría en el número de unidades de muestreo explica, en gran medida, la mayor acumulación de individuos (305 vs. 212) y

CONSULTA PÚBLICA

de especies (51 vs. 41) en el AP, ya que un mayor esfuerzo de captura suele traducirse en una mayor detección de taxa raros y en un incremento natural de la riqueza absoluta. Para discernir si las diferencias observadas en los índices de diversidad son reales o simplemente un artefacto del muestreo, se aplicó la prueba t de Hutcheson, que es el método estadístico específico para comparar índices de Shannon. Los resultados arrojan un valor de t=1.9263 con 471.44 grados de libertad y una probabilidad (p) de 0.054668. Dado que este valor p es ligeramente superior al umbral convencional de significancia (0.05), se concluye que **no existe una diferencia estadísticamente significativa** en la diversidad de Shannon entre ambas áreas. El resultado se encuentra en un margen muy estrecho (un "p-valor marginal"), lo que sugiere una tendencia hacia una mayor diversidad en el AP, pero sin la robustez suficiente para afirmar categóricamente que una es más diversa que la otra desde un punto de vista estadístico.

Por lo tanto, la mayor riqueza absoluta y el mayor número de individuos registrados en el AP deben atribuirse principalmente a la mayor intensidad de muestreo y a la posible heterogeneidad microambiental capturada por esos 17 sitios, más que a una superioridad ecológica inherente del área sobre la RE. Cuando se estandariza el efecto del esfuerzo de muestreo a través de este análisis riguroso, ambas comunidades poseen un ensamblaje florístico igualmente diverso en términos de la distribución de sus abundancias. Las diferencias puntuales en la abundancia de especies particulares (como la clara preferencia de *Trichospermum galeottii* y *Apeiba tibourbou* por la RE, o la mayor representación de *Miconia fulvostellata* y *Senna multijuga* en el AP) siguen siendo válidas y reflejan preferencias ecológicas locales, condiciones de sitio o historias de disturbio particulares. Sin embargo, la conclusión principal es que, a nivel de diversidad alfa y desde una perspectiva estadística, la riqueza y la equitabilidad de ambas zonas son equivalentes, por lo que cualquier afirmación sobre una mayor diversidad del AP debe matizarse y atribuirse al marcado sesgo en el esfuerzo de muestreo.

Tabla III.10. Resumen de la prueba de T de Hutchenson

Shannon index			
AP	RE		
H:	3.2981	H:	3.1171
Variance:	0.0038588	Variance:	0.0049705
t:	1.9263		
df:	471.44		
p(same):	0.054668		

Volumen forestal (EXTRAPOLACION) dentro del AP

El volumen total está marcadamente concentrado en la **Selva Mediana**, que aporta el **79.8 %** del volumen total del AP (215 m^3), mientras que el Potrero, a pesar de tener solo 19 individuos, contribuye con el **20.2 %** restante (54.5 m^3), debido a la presencia de algunos árboles de gran porte dentro de este estrato (como el *Acroma piramidal*).

Principales especies con mayor volumen dentro del AP (VsSM):

CONSULTA PÚBLICA

Tabla III.11. Especies de mayor volumen en el AP.

Especie	Volumen (m³)	Aportación al VsSM
Terminalia amazonica	63.71	29.6 %
Didymopanax morototoni	26.44	12.3 %
Luehea speciosa	20.44	9.5 %
Senna multijuga	13.50	6.3 %
Erythroxylum macrophyllum	11.27	5.2 %
Tapirira mexicana	7.91	3.7 %
Attalea butyracea	10.29	4.8 %

Tabla III.12. Especies con volumen destacado dentro del Potrero.

Especie	Volumen (m³)	Aportación al Potrero
Acroma piramidal	33.41	61.3 %
Senna multijuga	4.29	7.9 %
Didymopanax morototoni	2.50	4.6 %
Dendropanax arboreus	2.31	4.2 %

Número de individuos a remover (INDIVIDUOS) dentro del AP

El total de 1,485 individuos extrapolados se reparte casi en su totalidad en la VsSM, con **1,327 individuos** (el **89.4 %** del total), mientras que el Potrero aporta **158 individuos** (el **10.6 %** restante), lo que refleja una densidad mucho mayor en el bosque que en el área abierta.

Especies con mayor densidad de individuos en la VsSM:

Tabla III.13. Especies con mayor densidad en la VsSM.

Especie	N° de individuos	Densidad relativa
Miconia fulvostellata	197.8	14.9 %
Erythroxylum macrophyllum	144.8	10.9 %
Didymopanax morototoni	101.3	7.6 %
Luehea speciosa	91.7	6.9 %
Siparuna gesneroides	77.2	5.8 %
Senna multijuga	72.4	5.5 %
Vismia baccifera	57.9	4.4 %
Astronium graveolens	57.9	4.4 %
Achornea latifolia	43.4	3.3 %

CONSULTA PÚBLICA

Especies con mayor densidad en el Potrero:

Tabla III.14. Especies con mayor densidad en el potrero.

Especie	N° de individuos	Densidad relativa
Acroma piramidal	24.96	15.8 %
Protium copal	24.96	15.8 %
Byrsonima crassifolia	16.64	10.5 %
Schizolobium parahyba (1), *Senna multijuga* (1), etc.	~8.32 c/u	~5.3 % c/u

Volumen: Más del 80 % de la madera se concentra en la VsSM, pero dentro de ella, el 30 % del volumen recae únicamente en la especie *Terminalia amazonica* (gracias a un ejemplar de gran porte). En el Potrero, el 60 % del volumen lo aporta *Acroma piramidal*, una especie pionera de baja densidad pero que en este sitio alcanzó porte considerable.

Número de individuos: La VsSM presenta una altísima densidad de individuos de porte pequeño a mediano (especialmente *Miconia*, *Erythroxylum* y *Siparuna*), lo que sugiere que el bosque se encuentra en un estado de "latizal" o "brinzal" muy denso, donde la competencia por luz y nutrientes es elevada.

Potrero: Aunque tiene bajo volumen total y baja densidad, presenta una mezcla de especies pioneras (*Acroma*, *Protium*, *Byrsonima*), aunque su bajo número (158 ind.) hace que su remoción sea logísticamente sencilla en comparación con la selva.

En conclusión, desde una perspectiva cuantitativa, la remoción en el AP se enfocaría principalmente en la Selva Mediana (1,327 individuos, 215 m³), con especial énfasis en las especies de alta frecuencia como *Miconia fulvostellata* y *Erythroxylum*, mientras que el Potrero (158 individuos, 54.5 m³) representaría una intervención secundaria, dirigida casi exclusivamente a *Acroma piramidal* y *Protium copal*.

Estado de conservación

De acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010, en la base de datos del Área del Proyecto se han identificado dos especies bajo alguna categoría de protección. A continuación, se describe el estatus de cada una y las implicaciones para el proyecto.

CONSULTA PÚBLICA

1. *Astronium graveolens* Jacq. (Jobillo)



Característica	Descripción
Categoría NOM-059	Amenazada (A)
Justificación	Especie sujeta a aprovechamiento maderable por su madera de excelente calidad, lo que ha reducido sus poblaciones.
Individuos en el AP	13 individuos registrados (S6: 2, S7: 1, S8: 7, S13: 1).
Volumen total	0.736 m^3 (extrapolado: 3.55 m^3).

Observaciones: Es la especie con mayor número de individuos bajo protección en el AP. Aunque sus diámetros son pequeños (5-19 cm), su categoría de Amenazada exige **medidas de mitigación específicas** para evitar afectaciones a sus poblaciones.

CONSULTA PÚBLICA

2. Cedrela odorata L. (Cedro rojo)



Característica	Descripción
Categoría NOM-059	Sujeto a Protección Especial (Pr)
Justificación	Especie de alto valor comercial, sobreexplotada y con aprovechamiento no regulado.
Individuos en el AP	1 individuo registrado (S9).
Volumen	0.0115 m^3 (extrapolado: 0.055 m^3).

Observaciones: Aunque solo se registró un ejemplar, su presencia es relevante por su estatus de protección. Al ser una especie maderable valiosa, cualquier afectación debe ser evaluada y compensada.

Conclusión

1. Diagnóstico de la diversidad y su distribución espacial (mosaico vegetal)

CONSULTA PÚBLICA

El área de influencia del proyecto se configura como un **mosaico ecológico** donde la matriz dominante es la **Selva Mediana Subperennifolia (VsSM)**, que concentra el 96 % de los individuos leñosos muestreados (472 de 491 registros totales). Dentro de esta selva, se diferencian claramente dos facies complementarias:

- **Selva Mediana del Área del Proyecto (AP-VsSM; 275 individuos):** Presenta la **mayor riqueza de especies** (54 taxones), con una alta proporción de elementos exclusivos (16 especies) y una estructura de dosel heterogénea. Dominada por *Miconia fulvostellata*, *Erythroxylum macrophyllum* y *Didymopanax morototoni*, esta unidad alberga especies primarias de alto valor ecológico (*Cedrela odorata*, *Brosimum alicastrum*, *Pouteria sapota*), pero también pioneras de claros, lo que indica un estado de **sucesión intermedia con perturbaciones internas**.
- **Selva Mediana de la Región Ecológica (RE-VsSM; 197 individuos):** Aunque comparte el mismo grupo de especies dominantes, esta facies se distingue por su **mayor desarrollo estructural**, con los mayores diámetros, alturas y volúmenes de biomasa. Alberga individuos monumentales como una *Terminalia amazonica* con 145 cm de DN y 35 m de altura, y concentra especies acompañantes como *Trichospermum galeottii* y *Apeiba tibourbou*, que alcanzan aquí su máximo porte. Esto la define como una **selva más madura y con un dosel más cerrado**.
- **Potrero (19 individuos):** Representa un parche aislado de **sucesión temprana** dentro de la matriz del AP, dominado por pioneras (*Acroma piramidal*, *Protium copal*, *Byrsonima crassifolia*). Carece por completo de especies selváticas maduras y actúa como un área de reinicio ecológico, con baja diversidad pero con especies exclusivas de bordes (*Clethra mexicana*, *Guatteria anomala*).

Esta distribución espacial revela un **gradiente de madurez**: desde el Potrero (estado inicial) → AP-VsSM (estado intermedio y con mayor heterogeneidad) → RE-VsSM (estado más avanzado y estructuralmente complejo).

2. Evidencia estadística de las diferencias y sus matices

El análisis estadístico mediante la **prueba t de Hutchenson**, aplicada a los índices de diversidad de Shannon (H) entre el AP y la RE, arrojó un valor de **t = 1.9263** y una probabilidad de **p = 0.054668**. Dado que este valor es ligeramente superior al umbral convencional de 0.05, se concluye que no **existen diferencias estadísticamente significativas** entre ambos sitios en términos de diversidad alfa integrada (riqueza + equidad).

Sin embargo, este empate estadístico es engañoso y debe interpretarse a la luz de los datos estructurales y florísticos cualitativos:

- El AP (H=3.298) tiene una riqueza mayor (54 vs. 44), pero su diversidad se ve contrarrestada por una **dominancia más concentrada** en pocas especies (especialmente *Miconia* y *Erythroxylum*).
- La RE (H=3.117), aunque con menor riqueza, presenta una **distribución de abundancias más equitativa** entre sus especies, lo que iguala su índice de Shannon al del AP.

Por otro lado, las diferencias **estructurales y de biomasa** sí son contundentes y no requieren pruebas paramétricas para ser evidentes: el AP-VsSM acumula 215 m³ de madera (con predominio de fustes pequeños), mientras que la RE-VsSM, aunque con

CONSULTA PÚBLICA

menos individuos, posee árboles de mucho mayor porte, concentrando el mayor volumen por individuo. El Potrero, con apenas 54.5 m^3 y 158 individuos extrapolados, es estadísticamente una rareza dentro del conjunto.

3. Implicaciones para el proyecto de apertura vial (Santiago Progreso – San Pedro Ozumacín) y medidas de mitigación

La construcción de un camino que atraviese este territorio implica necesariamente la afectación directa de la vegetación. A partir de los datos generados, se derivan las siguientes implicaciones y acciones de mitigación:

a) Impactos diferenciales y priorización de áreas

- El mayor impacto volumétrico recaerá sobre la **Selva Mediana del AP**, que es la unidad directamente intervenida por el trazo vial. Con 1,327 individuos extrapolados y 215 m^3 de madera, esta área concentra la mayor densidad de individuos a remover, aunque en su mayoría son de porte pequeño a mediano. Sin embargo, dentro de ella destacan especies de alto valor (como *Cedrela odorata* y *Pouteria sapota*), cuyos escasos ejemplares deben ser **priorizados para conservación *in situ*** mediante desviaciones de trazado o protección temporal.
- La **RE-VsSM**, aunque no se mencione explícitamente como área de corte, funciona como el **banco de biomasa y semillas** del paisaje. Si el camino genera bordes o afecta sus periferias, se debe evitar completamente cualquier intervención en sus núcleos de árboles monumentales (*Terminalia*, *Andira*, *Apeiba*), ya que su pérdida sería irremplazable en términos de volumen (un solo ejemplar de *Terminalia* aporta >30 m^3) y de provisión de germoplasma.

b) Mitigación basada en la estructura y diversidad

- **Compensación por densidad**: Los 1,485 individuos extrapolados (del AP total) representan una presión de regeneración altísima. Como medida de mitigación, se propone que por cada individuo removido de especie primaria, se realice un **enriquecimiento con plántulas de las mismas especies en áreas de borde del Potrero** y en franjas de amortiguamiento, aprovechando que el Potrero (158 individuos) tiene baja cobertura y puede actuar como área de restauración activa.

c) Manejo del borde y efecto de borde

- La apertura del camino generará un efecto de borde pronunciado. Dado que el AP ya presenta especies pioneras (*Cecropia*, *Vismia*, *Senna*) que prosperan en claros, se deberá **limitar el ancho del camino** para minimizar la incidencia de luz y viento. El Potrero, al ser un área abierta, podría utilizarse como **franja de transición o paso del camino**, desviando el trazo hacia esta zona de menor valor estructural para evitar fragmentar el interior de la VsSM madura.

d) Monitoreo y adaptación

- La similitud genética y florística entre el AP y la RE (comparten 38 taxones) asegura que, si se preservan suficientes individuos reproductores en el AP, la conectividad con la RE permitirá la recolonización natural. Por ello, se debe garantizar que al menos el **30 % de los individuos de cada especie dominante** (especialmente *Astronium*, *Luehea* y *Didymopanax*) permanezcan en pie dentro de la franja de afectación, funcionando como fuentes de semillas.

CONSULTA PÚBLICA

- FAUNA

Para la identificación de especies de fauna con potencial presencia en el área de estudio, se realizó una revisión documental y de bases de datos especializadas. Adicionalmente, se realizó una búsqueda sistemática en las bases de datos académicas Scopus y Google Scholar. La información recopilada sirvió como lista preliminar de especies potenciales y como insumo para validar los registros obtenidos en campo.

Para recopilar información sobre la zona, se consultaron las siguientes bases de datos y artículos científicos:

a) Universidad Nacional Autónoma de México. (2026, 25 de junio). *Colecciones Biológicas. Portal de Datos Abiertos UNAM, Colecciones Universitarias* [Portal web]. Dirección General de Repositorios Universitarios. https://datosabiertos.unam.mx/biodiversidad/
b) GBIF.org (28 June 2026) GBIF Occurrence

El trabajo de campo se llevó a cabo en dos periodos: del 9 al 15 de febrero de 2026 y del 19 al 26 de agosto del mismo año.

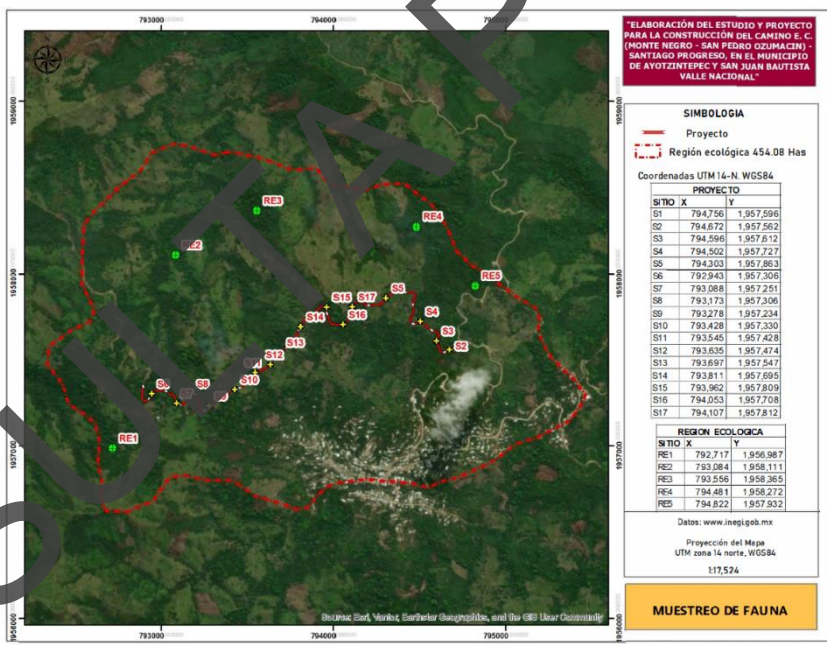


Figura III.6. Sitios de monitoreo para la flora silvestre AP y RE.

Muestreo de anfibios y reptiles (herpetofauna)

Para evaluar la diversidad herpetofaunística, se realizaron búsquedas intensivas y sistemáticas en todos los microhábitats potenciales para estos organismos, tales como el suelo, la hojarasca, oquedades de troncos y árboles, cavidades rocosas y cuerpos de agua. La captura de individuos se efectuó mediante técnicas manuales, con el apoyo de pinzas y ganchos herpetológicos, siguiendo los protocolos establecidos por García-Grajales (2008). Con el fin de reducir al mínimo el impacto sobre las poblaciones, los ejemplares capturados no fueron colectados; en su lugar, se documentaron fotográficamente con una cámara digital SONY DSC-HX400V, enfocando las estructuras morfológicas diagnósticas (escamación, coloración y patrones corporales)

CONSULTA PÚBLICA

que permitieran su identificación taxonómica precisa, de acuerdo con las recomendaciones metodológicas del mismo autor. La determinación de especies se basó en las claves y descripciones de Flores-Villela et al. (1995) y Köhler (2003, 2011).

Muestreo de aves

El registro de la avifauna se realizó mediante el método de Conteo en Puntos Fijos (Ralph et al., 1996). En cada sitio de muestreo se establecieron dos estaciones de observación, separadas entre sí por una distancia mínima de 20 m, con un tiempo de permanencia de 10 minutos por estación. Durante este intervalo se registraron todas las aves observadas o detectadas por vocalización dentro de un radio variable, determinado por las condiciones de visibilidad y audibilidad del lugar. Las observaciones se efectuaron con binoculares Celestron de 10 × 50 mm, y la identificación de las especies se apoyó en las guías de campo de Peterson y Chalif (2000), Howell y Webb (1995) y Allen-Sibley (2000). Adicionalmente, se grabaron las vocalizaciones, las cuales fueron analizadas mediante la aplicación BirdNet (Kahl, 2020) para confirmar la identificación de especies crípticas o de difícil observación directa.

Muestreo de mamíferos

El registro de mamíferos se abordó con dos estrategias complementarias: (1) recorridos de observación a lo largo de los transectos para documentar huellas, excretas, restos de alimentación y avistamientos directos; y (2) captura de mamíferos terrestres de talla pequeña no voladores (roedores e insectívoros) mediante trampas Sherman plegables de aluminio. En cada punto de muestreo se colocaron cuatro trampas, cebadas con avena, siguiendo un diseño de línea de captura. Asimismo, se instalaron dos trampas cámara sobre el curso de agua para registrar mamíferos de mayor tamaño o de hábitos más esquivos. La identificación de los individuos capturados y de los indicios indirectos (huellas y excretas) se realizó con las guías de Aranda (2000) para rastros, y con las claves taxonómicas de Hall (1981), Álvarez et al. (1994) y Medellín et al. (1997) para la determinación de especies.

Literatura consultada para la identificación de las especies

- Allen-Sibley, D. (2000). *The Sibley Guide to Birds*. Alfred A. Knopf.
- Álvarez, T., López-Vidal, J. C., & Jiménez, M. C. (1994). *Clave para la identificación de los murciélagos de México*. Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste.
- Aranda, M. (2000). *Huellas y otros rastros de los mamíferos grandes y medianos de México*. Instituto de Ecología, A.C.
- Flores-Villela, O., Mendoza-Quijano, F., & González-Porter, G. (1995). *Recopilación de claves para la determinación de anfibios y reptiles de México*. Universidad Nacional Autónoma de México.
- García-Grajales, J. (2008). *Manual de técnicas para el estudio de la herpetofauna*. Universidad del Mar.
- Hall, E. R. (1981). *The Mammals of North America* (2nd ed.). John Wiley & Sons.
- Howell, S. N. G., & Webb, S. (1995). *A Guide to the Birds of Mexico and Northern Central America*. Oxford University Press.
- Kahl, S. (2020). BirdNet: A deep learning solution for avian vocalization identification. *Ecology and Evolution*, 10(12), 5623-5632.
- Köhler, G. (2003). *Reptiles of Central America*. Herpeton Verlag.
- Köhler, G. (2011). *Amphibians of Central America*. Herpeton Verlag.
- Medellín, R. A., Arita, H. T., & Sánchez, O. (1997). *Identificación de los murciélagos de México: clave de campo*. Asociación Mexicana de Mastozoología.

CONSULTA PÚBLICA

–□ Peterson, R. T., & Chalif, E. L. (2000). *Aves de México: Guía de campo*. Editorial Diana.

–□ Ralph, C. J., Geupel, G. R., Pyle, P., Martin, T. E., DeSante, D. F., & Milá, B. (1996). *Manual de métodos de campo para el monitoreo de aves terrestres*. General Technical Report PSW-GTR-159, USDA Forest Service.

Análisis de datos

La composición de poblaciones y comunidades se analizó mediante el uso de índices de diversidad a una escala dentro de las comunidades (alfa) y a través del recambio entre estas (beta).

Diversidad alfa: Para conocer la diversidad entre el área del proyecto y en la Región ecológica I se estimó la diversidad verdadera (Jost, 2006) obteniendo a partir del exponencial de índice de entropía de Shannon (op. cit.):

$$^{l}D = exp(H') = exp[-(\sum_{i=1}^{s} p_i ln p_i)]$$

Para probar la hipótesis nula de que las diversidades provenientes de las dos muestras son iguales (proyecto vs SA), se siguió el procedimiento modificado por Hutcheson (citado por Zar, 1996).

Así mismo, se estimó el índice de dominancia, ya que además de considerar el valor de importancia de cada especie consideran también el número total de especies en la comunidad. Se empleó el índice de Simpson representa la probabilidad de que 2 individuos seleccionados aleatoriamente en una comunidad infinita corresponda a la misma especie.

D=1- Σ (pi)2

Donde

D=índice de diversidad Simpson

Pi= proporción de individuos de la especie, en la comunidad

Este índice concede poca importancia a especies no abundantes. La gama de valores va de 0 (diversidad baja) hasta un máximo de (1-1/S) en S=número de especies.

Se estimó el índice de Shannon-Wiener. Asume que todas las especies están representadas en las muestras; indica qué tan uniformes están representadas las especies (en abundancia) teniendo en cuenta todas las especies muestreadas. Adquiere valores entre cero, cuando hay una sola especie, y el logaritmo de S, cuando todas las especies están representadas por el mismo número de individuos.

$$H' = -\sum p_i \ln p_i$$

donde:

pi = abundancia proporcional de la especie i

ln = logaritmo natural

Para conocer la proporción de la diversidad observada con relación a la máxima diversidad esperada, se empleó la equidad de Pielou, sus valores van de 0 a 1, de forma que 1 corresponde a situaciones donde todas las especies son igualmente abundantes (Magurran, 1988).

$$J' = \frac{H'}{H'_{max}}$$

CONSULTA PÚBLICA

Donde:

H'= índice de Shannon

H'max = ln (S).

Se arreglaron los datos en una matriz de abundancia y analizo con el programa PAST 3.01 (Hammer et al., 2001).

Diversidad Beta: Para poder hacer comparaciones y estimar el grado de afectación del proyecto en la RE y debido a lo heterogéneo del área se empleó un análisis de diversidad beta (Koleff et al., 2003). La diversidad beta se ha definido como el grado de reemplazo o cambio biótico a través de gradientes ambientales, para nuestro caso se evalúo con base en índices o coeficientes de similitud de Jaccard y Sørensen (Moreno, 2001), basados en incidencia, para lo cual se empleó la siguiente formula, para calcular el índice de similitud de Jaccard:

$$I_J = \frac{c}{a+b-c}$$

Donde

a = número de especies presentes en el sitio A

b = número de especies presentes en el sitio B (RE)

c = número de especies presentes en ambos sitios A y B

y para calcular el índice de similitud de Sorensen se empleo

$$I_S = \frac{2c}{a+b}$$

Al igual que Jaccard tienen las mismas variables

Se arreglaron los datos en una matriz de presencia ausencia y analizo con el programa SPADE (Chao y Shen, 2010).

Para conocer el número de especies a registrar se empleó el estimador no paramétrico de Chao 1 basado en la abundancia. Esto quiere decir que los datos que requiere se refieren a la abundancia de individuos que pertenecen a una determinada clase en una muestra. Una muestra es cualquier lista de especies en un sitio, localidad, cuadrante, país, unidad de tiempo, trampa, etcétera (Chao, 1984). Para el cálculo de los valores de los parámetros del modelo se utilizó el programa EstimateS 7.0 (Colwell, 2005). Aunado a esto se crearon curvas de acumulación de especies para el total de la comunidad con ayuda del programa Species Accumulation Functions Ver. Beta, se siguió el procedimiento propuesto por Jiménez-Valverde y Hortal (2003).

Resultados

Especies potenciales

Para el sitio de estudio y comunidades aledañas no se cuentan con registro de especies.

Resultados Datos de campo

Descripción de la lista de especies del proyecto

CONSULTA PÚBLICA

La fauna presenta un inventario compuesto por 56 registros que, tras depurar un duplicado de la especie *Coragyps atratus*, corresponden a 56 especies únicas distribuidas en cuatro grupos taxonómicos, con un marcado predominio de las aves (47 especies), seguidas por los mamíferos (4), los reptiles (3) y los anfibios (2). En las columnas AP y AIP se refleja el número de individuos detectados en los dos periodos de campo (febrero y agosto de 2026, respectivamente). En cuanto al estatus legal según la NOM-059, prácticamente la totalidad de las especies se encuentra catalogada como Sujeta a Protección Especial (SC), a excepción del murciélago *Leptonycteris yerbabuenae*, que destaca por estar en la categoría de Peligro de Extinción (Pr), y del gorrión doméstico (*Passer domesticus*), señalado como exótico (EXO). Respecto a la endemicidad, se registran cuatro especies endémicas de México: *Cyanocompsa parellina*, *Melozone albicollis*, *Turdus rufopalliatus* y el citado *L. yerbabuenae*; además, se detectaron dos especies introducidas (*Litoria latopalmata* y *Zenaida asiatica*). Los conteos de abundancia muestran que *Molothrus aeneus* es la especie con mayor número de individuos sumando ambos periodos (64), seguida de *Melozone albicollis* y *Haemorhous mexicanus*, mientras que varias especies solo fueron capturadas en la columna RE, lo que sugiere que su detección dependió de un esfuerzo de muestreo distinto al de los transectos principales. Finalmente, se observan dos inconsistencias que sería conveniente corregir: el nombre *Inciclius sp.* debe sustituirse por *Incilius sp.*, y el registro duplicado de *Coragyps atratus* debería unificarse o justificarse como proveniente de localidades o fechas diferentes, para evitar sobredimensionar su presencia. En conjunto, la tabla refleja una comunidad faunística dominada por aves, con una representación baja de anfibios, reptiles y pequeños mamíferos, lo que posiblemente obedece al diseño metodológico centrado en puntos fijos para aves, y resalta la importancia de los registros de especies amenazadas y endémicas para la conservación del área estudiada.

Riqueza y abundancia

El análisis de diversidad presenta un conjunto de índices ecológicos calculados a partir de los registros faunísticos obtenidos en tres unidades de análisis: el Área del Proyecto (AP), el Área de Influencia del Proyecto (AIP) y la Región Ecológica (RE). Estos índices miden diferentes facetas de la diversidad comunitaria: riqueza, abundancia relativa, dominancia, equitatividad y diversidad verdadera y permiten comparar la estructura de las comunidades entre las tres zonas, con el fin de evaluar posibles afectaciones derivadas de las actividades del proyecto o, por el contrario, identificar áreas con mayor valor de conservación.

En primer lugar, los indicadores de riqueza y tamaño muestral muestran una tendencia ascendente: el número de especies registradas (Taxa_S) pasa de 36 en el AP a 44 en la AIP y alcanza 48 en la RE, mientras que el número de individuos (Individuals) es de 158, 177 y 166, respectivamente. Esto indica que la RE alberga una mayor variedad de especies, aunque con un número de individuos ligeramente inferior al de la AIP, lo que sugiere una distribución más repartida de los efectivos poblacionales. Los índices de riqueza estandarizados, como Margalef (que considera el logaritmo del número de individuos) y Menhinick (que usa la raíz cuadrada), refuerzan esta observación al incrementarse progresivamente de AP (6.91 y 2.86) a AIP (8.31 y 3.31) y a RE (9.19 y 3.73), confirmando que la RE posee la mayor diversidad de especies por unidad de esfuerzo de muestreo.

En cuanto a la diversidad proporcional y la equitatividad, los índices de Shannon (H) y Simpson (1-D) —que ponderan tanto la riqueza como la uniformidad de las abundancias aumentan claramente desde el AP (H=3.249; Simpson=0.9375) hacia la AIP (H=3.519; Simpson=0.9507) y alcanzan sus máximos en la RE (H=3.795; Simpson=0.9744). Paralelamente, el índice de dominancia de Simpson (D) y el de Berger-Parker (que mide la proporción de la especie más abundante) disminuyen en el mismo orden: D desciende de 0.0625 en AP a 0.0493 en AIP y a 0.0256 en RE; el Berger-Parker cae drásticamente de 0.2025 en AP a 0.1808 en AIP y a solo 0.0783 en RE. Esto significa que en la RE ninguna especie acapara una fracción desproporcionada de

CONSULTA PÚBLICA

individuos, mientras que en el AP existe una mayor concentración de la abundancia en pocas especies (probablemente las más generalistas o tolerantes a la perturbación). Los índices de equidad o uniformidad, tanto Evenness (e^H/S) como Equitability (J), corroboran esta interpretación, ya que pasan de 0.7157 y 0.8757 en el AP, a 0.7668 y 0.8977 en la AIP, y a 0.9264 y 0.9437 en la RE, evidenciando que la comunidad de la RE es notablemente más equilibrada y que las especies se reparten de forma mucho más homogénea los recursos disponibles.

Además, los estimadores de riqueza basados en especies raras o no detectadas (Chao-1, iChao-1, ACE y Squares) ofrecen una proyección de la riqueza real esperada. Todos ellos muestran valores crecientes desde el AP hasta la RE: por ejemplo, Chao-1 estima 40.97 especies para AP, 47.98 para AIP y 52.47 para RE; ACE arroja 42.79, 48.71 y 52.32, respectivamente. La comparación entre los valores observados y los estimados revela que en el AP la diferencia es más amplia (36 observadas vs. ~41 estimadas), lo que sugiere que el muestreo en esta área dejó de capturar un mayor número de especies raras o de difícil detección, posiblemente por una menor heterogeneidad de microhábitats o por efectos de borde. En cambio, en la RE, donde la riqueza observada ya es alta (48), los estimadores se aproximan más a ese valor (52.5), indicando que el inventario está más completo y que la comunidad es más estable.

Por último, el índice de Fisher (alfa), que combina riqueza y abundancia en un solo parámetro, se incrementa de 14.56 en AP a 18.76 en AIP y a 22.64 en RE, confirmando que la diversidad intrínseca de la comunidad es notablemente superior en la Región Ecológica. En síntesis, todos los índices coinciden en un patrón claro: el Área del Proyecto presenta la menor diversidad, la mayor dominancia y la menor equitatividad, lo cual podría estar asociado a un mayor grado de intervención o a condiciones ambientales más homogéneas; el Área de Influencia ocupa una posición intermedia, con valores que ya se acercan a los de la RE; y la Región Ecológica destaca como el espacio con la comunidad más diversa, equilibrada y con una estructura trófica más compleja, lo que la convierte en el área de mayor relevancia para la conservación dentro del paisaje estudiado. Estos resultados sugieren que, si el proyecto se desarrolla en el AP, es probable que ya esté operando sobre una comunidad empobrecida, pero también que las medidas de mitigación deberían enfocarse en evitar que los impactos se extiendan hacia la AIP y, sobre todo, hacia la valiosa RE.

Tabla III.15. Índices de flora.

PARAMETRO	AP	AIP	RE
Taxa_S	36	44	48
Individuals	158	177	166
Dominance_D	0.06248	0.04931	0.02563
Simpson_1-D	0.9375	0.9507	0.9744
Shannon_H	3.249	3.519	3.795
Evenness_e^H/S	0.7157	0.7668	0.9264
Brillouin	2.821	3.047	3.251
Menhinick	2.864	3.307	3.726
Margalef	6.913	8.307	9.194
Equitability_J	0.8757	0.8977	0.9437
Fisher_alpha	14.56	18.76	22.64
Berger-Parker	0.2025	0.1808	0.07831
Chao-1	40.97	47.98	52.47
iChao-1	42.21	49.2	53.52
ACE	42.79	48.71	52.32
Squares	42.94	48.49	51.21

CONSULTA PÚBLICA

Tabla III.16. Lista de especies registradas para el proyecto.

Orden	Especie	AP	AIP	RE	NOM	Endemicidad
Anfibia	*Inciclius sp.*	2	1	1	SC	ne
Anfibia	*Litoria latopalmata*	2	3	0	SC	Introducida
Aves	*Actitis macularius*	0	1	3	SC	ne
Aves	*Basileuterus rufifrons*	0	0	4	SC	ne
Aves	*Buteo platypterus*	0	1	2	SC	ne
Aves	*Cyanocompsa parellina*	0	0	3	SC	Endémico
Aves	*Cathartes aura*	4	1	5	SC	ne
Aves	*Coragyps atratus*	5	9	11	SC	ne
Aves	*Columbina inca*	7	3	0	SC	ne
Aves	*Columbina talpacoti*	6	6	7	SC	ne
Aves	*Crotophaga sulcirostris*	0	7	13	SC	ne
Aves	*Cyanerpes cyaneus*	1	3	4	SC	ne
Aves	*Euphagus cyanocephalus*	3	3	6	SC	ne
Aves	*Haemorhous mexicanus*	8	8	3	SC	ne
Aves	*Himantopus mexicanus*	0	2	2	SC	ne
Aves	*Icterus wagleri*	2	4	3	SC	ne
Aves	*Megaceryle torquata*	2	0	5	SC	ne
Aves	*Megarynchus pitangua*	1	4	7	SC	ne
Aves	*Melozone albicollis*	9	9	3	SC	Endémico
Aves	*Mitrephanes phaeocercus*	1	1	1	SC	ne
Aves	*Molothrus aeneus*	32	32	0	SC	ne
Aves	*Myiozetetes similis*	3	3	6	SC	ne
Aves	*Nyctidromus albicollis*	1	1	0	SC	ne
Aves	*Pandion haliaetus*	0	0	1	SC	ne
Aves	*Passer domesticus*	6	6	0	SC	EXO
Aves	*Pyrocephalus rubinus*	0	0	5	SC	ne
Aves	*Piranga ludoviciana*	1	3	3	SC	ne
Aves	*Piranga rubra*	3	2	2	SC	ne
Aves	*Polioptila caerulea*	2	0	3	SC	ne
Aves	*Psaltriparus minimus*	0	1	2	SC	ne
Aves	*Ptilogonys cinereus*	0	0	6	SC	ns
Aves	*Pyrocephalus rubinus*	8	2	0	SC	ne
Aves	*Quiscalus mexicanus*	7	4	2	SC	ne
Aves	*Sporophila morelleti*	1	3	3	SC	ne
Aves	*Spinus psaltria*	6	5	0	SC	ne
Aves	*Thraupis abbas*	1	2	0	SC	ne
Aves	*Setophaga virens*	0	1	2	SC	ne
Aves	*Thryomanes bewickii*	0	1	1	SC	ne
Aves	*Tiaris olivaceus*	0	0	2	SC	ne

CONSULTA PÚBLICA

Aves	*Tityra semifasciata*	2	3	3	SC	ne
Aves	*Toxostoma curvirostre*	5	6	3	SC	ne
Aves	*Turdus grayi*	0	3	6	SC	ne
Aves	*Turdus rufopalliatus*	0	4	5	SC	Endémico
Aves	*Tyrannus melancholicus*	7	3	5	SC	ne
Aves	*Tyrannus vociferans*	2	5	3	SC	SE
Aves	*Wilsonia pusilla*	7	4	4	SC	ne
Aves	*Xenotriccus mexicanus*	2	3	3	SC	ne
Aves	*Xiphorhynchus flavigaster*	0	2	1	SC	ne
Aves	*Zenaida asiatica*	6	6	1	SC	Introducida
Mamíferos	*Oligoryzomys fulvescens*	0	0	1	SC	ne
Mamíferos	*Peromyscus megalops*	0	0	1	SC	ne
Mamíferos	*Leptonycteris yerbabuenae*	1	2	1	Pr	Endémico
Mamíferos	*Balantiopteryx io*	0	0	1	SC	ne
Reptiles	*Anolis humilis*	1	2	2	SC	ne
Reptiles	*Anolis quercorum*	0	0	3	SC	ne
Reptiles	*Geophis laticinctus*	1	2	2	SC	ne

Clase	Orden	Familia	Especie	AP	AIP	RE	Nombre Común
Aves	Passeriformes	Tyrannidae	*Megarynchus pitangua*	0	2	7	Bienteveo pitangúa
Aves	Passeriformes	Thraupidae	*Sporophila morelleti*	0	3	6	Semillero de collar
Aves	Passeriformes	Corvidae	*Cyanocorax morio*	0	3	5	Piapia
Aves	Passeriformes	Troglodytidae	*Pheugopedius maculipectus*	0	2	5	Salta pared moteado
Aves	Passeriformes	Thraupidae	*Saltator atriceps*	0	0	1	Saltador cabeza negra
Aves	Passeriformes	Icteridae	*Dives dives*	0	1	0	Tordo cantor
Aves	Passeriformes	Troglodytidae	*Henicorhina leucosticta*	0	0	1	Saltapared pecho blanco
Aves	Passeriformes	Passerellidae	*Aimophila rufescens*	0	4	2	Zacatonero canelo
Aves	Passeriformes	Vireonidae	*Pachysylvia decurtata*	0	1	3	Vireocillo cabeza gris
Aves	Piciformes	Ramphastidae	*Ramphastos sulfuratus*	0	0	3	Tucán pico canoa
Aves	Passeriformes	Icteridae	*Psarocolius montezuma*	0	0	3	Oropéndola de Moctezuma
Aves	Psittaciformes	Psittacidae	*Eupsittula nana*	0	0	2	Perico pecho sucio
Aves	Passeriformes	Tyrannidae	*Pitangus sulphuratus*	0	3	5	Bienteveo común
Aves	Piciformes	Picidae	*Melanerpes aurifrons*	0	0	1	Carpintero frentidorado
Aves	Passeriformes	Thraupidae	*Volatinia jacarina*	0	1	2	Semillero brincador
Aves	Passeriformes	Tyrannidae	*Myiarchus tuberculifer*	0	0	1	Papamoscas triste
Aves	Accipitriformes	Accipitridae	*Buteo plagiatus*	0	0	1	Aguililla gris
Aves	Passeriformes	Thraupidae	*Thraupis abbas*	0	0	1	Tangara alas amarillas
Aves	Passeriformes	Furnariidae	*Lepidocolaptes souleyetii*	0	0	1	Trepatroncos corona rayada
Aves	Passeriformes	Tyrannidae	*Tolmomyias sulphurescens*	0	0	1	Mosquerito ojos blancos
Aves	Passeriformes	Thraupidae	*Cyanerpes cyaneus*	0	0	1	Mielero patas rojas
Aves	Passeriformes	Turdidae	*Turdus grayi*	0	0	2	Mirlo café
Aves	Passeriformes	Vireonidae	*Vireo flavoviridis*	0	0	2	Vireo verdeamarillo

CONSULTA PÚBLICA

Aves	Piciformes	Picidae	*Dryocopus lineatus*	0	0	1	Carpintero lineado
Aves	Passeriformes	Parulidae	*Parkesia motacilla*	0	0	1	Chipe arroyero
Aves	Passeriformes	Passeridae	*Passer domesticus*	6	0	0	Gorrion comun
Aves	Passeriformes	Tyrannidae	*Myiozetetes similis*	9	4	5	Luisito común
Aves	Passeriformes	Hirundinidae	*Stelgidopteryx serripennis*	18	3	0	Golondrina Ala aserrada
Aves	Passeriformes	Tyrannidae	*Tyrannus melancholicus*	4	7	3	Tirano Pirirí
Aves	Cathartiformes	Cathartidae	*Coragyps atratus*	2	2	6	Zopilote común
Aves	Passeriformes	Passerellidae	*Ammodramus aurifrons*	3	0		sabanero zumbador
Aves	Passeriformes	Tyrannidae	*Myiarchus tuberculifer*	7	3	8	Papamoscas triste
Mammalia	Rodentia	Sciuridae	*Sciurus aureogaster*	0	3	4	Ardilla vientre rojo
Mammalia	Carnivora	Procyonidae	*Bassariscus astutus*	0	0	1	Cacomixtle
Amphibia	Anura	Bufonidae	*Rhinella horribilis*	0	0	1	Sapo gigante
Reptilia	Squamata	Phrynosomatidae	*Sceloporus sp*	0	3	6	Lagartija espinosa

Análisis de diversidad y prueba t de Hutcheson

La **prueba t de Hutcheson** es una modificación de la prueba t de Student diseñada específicamente para comparar estadísticamente dos índices de diversidad (generalmente el índice de Shannon, aunque también puede aplicarse al de Simpson) calculados a partir de dos comunidades o áreas diferentes. A diferencia de una simple comparación descriptiva, esta prueba incorpora la **varianza** de cada índice (derivada de la distribución de las abundancias de las especies) y calcula un valor de t con sus grados de libertad asociados, para determinar si la diferencia observada entre ambos índices es estadísticamente significativa o si, por el contrario, podría deberse al azar del muestreo.

La hipótesis nula (p(same)) establece que **no hay diferencia real entre los índices de diversidad de las dos áreas comparadas**. Cuando el valor de p es menor a 0.05, se rechaza esa hipótesis y se concluye que las comunidades son significativamente distintas en términos de su diversidad.

Interpretación de las comparaciones por pares

1. Comparación AP vs AIP: El índice de Shannon muestra una diferencia significativa ($t = -2.3237$, $p = 0.0207 < 0.05$), lo que indica que la diversidad del Área de Influencia del Proyecto (AIP, H=3.3972) es estadísticamente mayor que la del Área del Proyecto (AP, H=3.1382). Sin embargo, al analizar el índice de Simpson (que mide dominancia), la prueba arroja un resultado no significativo ($t = 0.9473$, $p = 0.3442 > 0.05$). Esta aparente contradicción se debe a que el índice de Shannon es más sensible a la presencia de especies raras, mientras que el Simpson pondera con mayor peso a las especies abundantes. Por lo tanto, la diferencia entre AP y AIP parece estar impulsada principalmente por un cambio en la riqueza de especies poco frecuentes, pero no por una modificación sustancial en la estructura de dominancia de las especies más comunes.

2. Comparación AP vs RE: Ambos índices muestran diferencias altamente significativas. Para Shannon, el valor de t es de -5.1618 con una p prácticamente nula (4.56×10^{-7}), y para Simpson, $t = 3.1612$ con $p = 0.0018$. Esto confirma de manera robusta que la Región Ecológica (RE, H=3.6532; D=0.0315) posee una diversidad notablemente superior y una dominancia significativamente

CONSULTA PÚBLICA

menor que el Área del Proyecto (AP, H=3.1382; D=0.0684). La separación entre ambas zonas es la más marcada de todas las comparaciones.

3. Comparación AIP vs RE: Nuevamente, ambos índices resultan significativos: Shannon (t = -2.6706, p = 0.00795) y Simpson (t = 2.3510, p = 0.0196). Esto demuestra que, aunque la AIP ya presenta valores intermedios de diversidad, la RE la supera estadísticamente tanto en riqueza ponderada como en equitatividad. No obstante, la magnitud de la diferencia (especialmente en Shannon) es menor que en el caso AP vs RE, lo que sugiere un gradiente continuo donde la RE es el extremo más diverso, seguida de la AIP y, finalmente, el AP como el área con la comunidad más empobrecida.

Tabla III.17. resumen de la prueba t de Hutcheson para comparación de diversidad de Shannon (H) entre sitios.

Comparación	Índice	Valor 1	Valor 2	t	gl	p	¿Diferencia significativa? (α=0.05)
AP vs AIP	Shannon	3.1382	3.3972	-2.3237	330.37	0.0207	**Sí** (AIP > AP)
AP vs AIP	Simpson	0.0684	0.0547	0.9473	316.27	0.3442	**No**
AP vs RE	Shannon	3.1382	3.6532	-5.1618	288.73	< 0.001	**Sí** (RE > AP)
AP vs RE	Simpson	0.0684	0.0315	3.1612	187.19	0.0018	**Sí** (RE < AP en dominancia)
AIP vs RE	Shannon	3.3972	3.6532	-2.6706	324.82	0.00795	**Sí** (RE > AIP)
AIP vs RE	Simpson	0.0547	0.0315	2.3510	223.82	0.0196	**Sí** (RE < AIP en dominancia)

Los resultados de la prueba t de Hutcheson confirman estadísticamente el gradiente ecológico que ya se intuía en los índices descriptivos: **RE > AIP > AP** en términos de diversidad. La única salvedad la encontramos en la comparación AP vs AIP para el índice de Simpson, que no resultó significativa, lo que indica que, si bien la AIP alberga más especies raras que el AP, la estructura de las especies dominantes (las más abundantes) es similar en ambas zonas. Por el contrario, la RE se separa contundentemente de las otras dos en ambos índices, consolidándose como el área de mayor valor para la conservación de la biodiversidad dentro del paisaje evaluado.

Conclusión componente fauna

El estudio del componente fauna, desarrollado a través de dos campañas de campo (febrero y agosto de 2026) y mediante metodologías estandarizadas para anfibios, reptiles, aves y mamíferos, permitió construir un inventario robusto de 56 especies únicas, con un marcado predominio del grupo de las aves (47 especies), seguidas por mamíferos (4), reptiles (3) y anfibios (2). Esta distribución refleja, en parte, el énfasis metodológico en técnicas como el conteo en puntos fijos para aves, mientras que la menor representación de herpetozoos y micromamíferos podría estar asociada a la estacionalidad de los muestreos o a la limitada cobertura de microhábitats específicos, aunque las técnicas empleadas (búsquedas intensivas, trampas Sherman y cámaras trampa) resultaron adecuadas para los fines del estudio. Desde el punto de vista de la conservación, destaca la presencia de especies de alto valor biológico, como el murciélago *Leptonycteris yerbabuenae*, catalogado en Peligro de Extinción (Pr) por la NOM-059 y de carácter endémico, junto con otras tres especies endémicas (*Cyanocompsa parellina*, *Melozone albicollis* y *Turdus rufopalliatus*), lo que subraya la relevancia del paisaje muestreado como reservorio de biodiversidad exclusiva de México. No obstante, también se registraron especies introducidas (*Litoria latopalmata* y *Zenaida asiatica*) y el gorrión doméstico (*Passer domesticus*) como exótico invasor, lo que apunta a un cierto grado de perturbación antrópica, especialmente en las zonas más cercanas a asentamientos humanos.

CONSULTA PÚBLICA

El análisis de los índices de diversidad revela un gradiente ecológico muy claro y consistente a lo largo de las tres unidades de análisis: el Área del Proyecto (AP) presenta los valores más bajos de riqueza (36 especies) y diversidad de Shannon (H=3.138), así como la mayor dominancia (Simpson D=0.068 y Berger-Parker=0.202), lo que sugiere una comunidad más homogénea y posiblemente sometida a mayores presiones ambientales o a una menor heterogeneidad de hábitats. En una posición intermedia se sitúa el Área de Influencia del Proyecto (AIP), con 44 especies, un Shannon de 3.397 y una dominancia moderada, mientras que la Región Ecológica (RE) sobresale claramente como el área de mayor diversidad y equilibrio ecológico, al reunir 48 especies, el Shannon más alto (H=3.653) y la dominancia más baja (D=0.0315, Berger-Parker=0.078), acompañados de los mayores valores de equitatividad (J=0.9437) y de riqueza estandarizada (Margalef=9.19), lo que indica que sus especies se distribuyen de manera mucho más homogénea y que la comunidad está mejor estructurada.

Esta diferenciación espacial no es únicamente descriptiva, sino que queda respaldada por la prueba t de Hutcheson, que confirma diferencias estadísticamente significativas entre la mayoría de las comparaciones. En particular, la separación entre el AP y la RE es altamente significativa tanto para Shannon ($p < 0.001$) como para Simpson ($p = 0.0018$), ratificando que se trata de comunidades ecológicamente distintas. La comparación entre la AIP y la RE también resultó significativa en ambos índices ($p = 0.008$ para Shannon y $p = 0.019$ para Simpson), lo que indica que, aunque la AIP ya muestra cierta mejora respecto al AP, aún no alcanza los niveles de diversidad y equidad de la RE. El único caso donde la significancia estadística difiere entre índices es al comparar el AP con la AIP: para Shannon la diferencia es significativa ($p = 0.0207$), pero para Simpson no lo es ($p = 0.3442$). Esto último es particularmente revelador, pues implica que si bien la AIP alberga un mayor número de especies raras o poco abundantes que el AP (lo que eleva su Shannon), la estructura de dominancia, es decir, la proporción que representan las especies más comunes, es prácticamente la misma en ambas zonas, sugiriendo que los cambios iniciales en el gradiente se expresan principalmente en la incorporación de especies escasas y no en la reorganización de las poblaciones dominantes.

En conjunto, estos resultados permiten concluir que el componente fauna del área estudiada se organiza a lo largo de un continuo de calidad ambiental donde la Región Ecológica constituye el núcleo de mayor biodiversidad y estabilidad ecológica, seguida por el Área de Influencia como una zona de transición que ya muestra cierta recuperación o mayor complejidad estructural, y finalmente el Área del Proyecto como el espacio más empobrecido y con mayor dominancia de especies generalistas. Desde la perspectiva de la gestión territorial y la mitigación ambiental, este patrón sugiere que el AP ya presenta signos de afectación o de menor aptitud para la fauna, por lo que las acciones del proyecto deberían centrarse en evitar que los impactos se propaguen hacia la AIP y, sobre todo, en proteger rigurosamente la RE, dada su elevada relevancia para la conservación de especies endémicas y amenazadas. Asimismo, se recomienda complementar los muestreos en temporadas adicionales y con métodos específicos para grupos submuestreados (como anfibios y reptiles nocturnos) con el fin de afinar los estimadores de riqueza, ya que los valores de Chao-1 y ACE sugieren que aún podría haber especies no detectadas, especialmente en el AP y la AIP. En síntesis, la fauna del paisaje evaluado refleja un gradiente de perturbación-conservación que debe ser considerado como una línea base sólida para la toma de decisiones y el diseño de estrategias de manejo adaptativo.

III.4 ANÁLISIS DE LOS COMPONENTES AMBIENTALES AL INTERIOR DE LA REGIÓN ECOLÓGICA

III.4.1 Componente bióticos

a) Vegetación

CONSULTA PÚBLICA

El estado de Oaxaca es conocido como el más biodiverso de México, ya que su flora representa casi el 40% de la flora nacional, sin dejar de mencionar que posee un porcentaje alto de endemismos (García-Mendoza, 2004). Las vegetaciones dominantes se encuentran distribuidas en patrones muy marcados ya que en altitudes de 2200 a 2400 msnm se pueden observar remanentes de bosque mesófilo seguidos de bosque de pino y bosques de pino-encino en altitudes más bajas entre los 1000 y 2000 msnm para finalmente formar ecotonos con la selvas bajas y medianas en altitudes de 400 a 800 msnm, sin embargo, también pueden observarse pastizales causados por actividades antropogénicas y pequeñas áreas de vegetaciones riparias, al igual que matorrales xerófilos y palmares.

Descripción de la vegetación

A partir del análisis de las especies registradas y los índices de diversidad, se describió el tipo de vegetación para cada una de las áreas de estudio, de acuerdo con la clasificación del INEGI.

La marcada diferencia en la composición de especies y la diversidad entre las tres zonas señala que no pertenecen a un mismo tipo de vegetación, sino que representan un gradiente de perturbación y un mosaico de comunidades vegetales.

Selva Mediana de la Región Ecológica (VsSM):

Esta unidad representa la **fase más madura y estructuralmente desarrollada** de toda la base de datos. Aunque comparte especies dominantes con el AP (como *Miconia fulvostellata* con 26 individuos), su fisonomía cambia drásticamente por la irrupción de especies exclusivas o muy abundantes en esta zona, como *Trichospermum galeottii* (20 individuos), *Pimenta dioica* (18), *Zanthoxylum riedelianum* (17), *Apeiba tibourbou* (17) y *Erythroxylum macrophyllum* (17). Estas especies alcanzan aquí sus máximos desarrollos, con alturas que superan los 15 metros y diámetros que fácilmente rebasan los 30 cm.

La gran diferencia cualitativa con el AP es la **presencia de verdaderos árboles monumentales** que definen el dosel emergente: destaca sobremanera un *Terminalia amazonica* en la parcela RE1 con un asombroso diámetro normal de **145 cm** y **35 metros de altura**, cuyo volumen estimado supera los 30 m^3, convirtiéndolo en el individuo de mayor biomasa del estudio. Le siguen ejemplares de *Andira galeottiana* con DN de 62 cm y alturas de 19 m, *Apeiba tibourbou* con DN de 77 cm, y *Matayba oppositifolia* con DN de 55 cm. Esta estructura indica un bosque con un dosel cerrado y estratificado, donde las copas de los árboles grandes generan un microclima más sombrío y húmedo en el interior. A pesar de esta madurez, la RE también presenta especies secundarias (como *Trichospermum* y *Apeiba*), pero aquí actúan como acompañantes del estrato medio, mientras que el sotobosque está fuertemente dominado por arbustos de *Palicourea tomentosa* (11 individuos) y numerosas rubiáceas, con una cobertura de copas mucho más amplia (promedios de 6 a 10 m de diámetro) que en el AP. En síntesis, la RE-VsSM es una **selva mediana subperennifolia en estado avanzado de sucesión**, con mayor área basal, mayor volumen de madera y una estructura vertical más compleja que la del AP.

Selva Mediana del Área del Proyecto (VsSM)

Esta unidad constituye el núcleo del área de estudio y presenta una **alta riqueza y diversidad**, con una clara dominancia de especies características de bosques secundarios maduros y con claros internos. La especie absolutamente dominante es *Miconia fulvostellata* (41 individuos), acompañada por *Erythroxylum macrophyllum* (30), *Didymopanax morototoni* (21) y *Luehea speciosa*

CONSULTA PÚBLICA

(19), las cuales conforman un dosel irregular que oscila entre los 6 y 16 metros de altura, aunque se elevan ejemplares emergentes de hasta 25 m (como un *Senna multijuga* de 25 m o una *Tapirira mexicana*).

Lo que distingue a esta selva del AP es su **heterogeneidad estructural y florística**: alberga especies primarias y de gran valor ecológico como *Cedrela odorata* (único ejemplar), *Brosimum alicastrum*, *Pouteria sapota*, *Pachira aquatica* y *Astronium graveolens* (12 individuos), lo que indica un banco de germoplasma maduro. Sin embargo, la presencia abundante de pioneras como *Cecropia obtusifolia* (7), *Senna multijuga* (15) y *Vismia baccifera* (12) revela la existencia de claros o bordes de camino dentro del bosque, dándole un carácter de **selva en transición**, donde el sotobosque es extremadamente denso, con arbustos de *Miconia* y lianas, y un estrato herbáceo dominado por *Syngonium chiapense* y pastos en los claros. Los diámetros son predominantemente pequeños a medianos (5 a 25 cm de DN), aunque se registran fustes gruesos de hasta 81 cm (una *Luehea* en S2) y 78 cm (una *Attalea*), lo que sugiere que ciertos parches han alcanzado un estado de madurez avanzada, aunque la media general refleja un bosque joven-adulto en plena competencia.



Imagen III.2. Vegetación secundaria derivada de la selva mendiana subperennifolia en el área del proyecto.

CONSULTA PÚBLICA

Potrero (AP-POTRERO)

Contrastando radicalmente con las dos unidades anteriores, el Potrero es un **ecosistema abierto, de sucesión temprana** y con una fisonomía de matorral o bosque bajo, resultado de una perturbación antropogénica pasada (pastoreo o roza). Con solo 19 individuos censados, su riqueza es muy baja y carece por completo de las especies que definen a la selva mediana (*Miconia fulvostellata*, *Erythroxylum*, *Luehea* y *Didymopanax* están totalmente ausentes).

La vegetación está dominada por especies pioneras y tolerantes a la sequía o a la radiación solar extrema: *Acioma piramidal* (3 individuos) y *Protium copal* (3) son las más frecuentes, seguidas de *Byrsonima crassifolia* (2), una típica especie de sabanas y potreros. El resto de los registros son ejemplares aislados de *Ateleia pterocarpa*, *Schizolobium parahyba*, *Senna multijuga* y *Dendropanax arboreus*, todos ellos de **porte bajo (alturas inferiores a 5 metros)** y con diámetros reducidos (no superan los 5-10 cm). Estructuralmente, se trata de un matorral alto con cobertura discontinua (copas pequeñas de 1 a 3 m), donde el estrato herbáceo de pastos (no cuantificado en árboles pero presente) debe ser predominante. Un dato relevante es que el Potrero alberga especies **exclusivas** de este hábitat dentro del muestreo, como *Clethra mexicana*, *Guatteria anomala*, *Semialarium mexicanum* y el morfotipo *Terminalia (rubiaceae)*, que no aparecen en ninguna de las selvas, lo que indica que funciona como un refugio para especies de bordes y claros. Sin embargo, su baja densidad y la ausencia de renovales de especies selváticas sugieren que la regeneración hacia bosque maduro es lenta y que el sitio se encuentra en una fase inicial de colonización.

CONSULTA PÚBLICA



Imagen III.3. Vista general del potrero en área del proyecto.

CONSULTA PÚBLICA



Imagen III.4. Vegetación secundaria deriva de la Selva Mediana de la Región Ecológica.

III.4.1 Abióticos

a) Clima

La Región Ecológica se ubica dentro de la región de Papaloapan en el municipio de Ayotzintepec y San Juan Bautista Valle Nacional, para conocer el clima que se presenta en la zona de estudio, se tomaron los datos de Temperatura y Precipitación del año más reciente que se ha reportado para la estación meteorológica.

De acuerdo con la clasificación de Köppen, modificado por Enriqueta García el clima que hay en la Región Ecológica es de dos tipos: **A (f): cálido húmedo lluvias entre verano e invierno, Am(f): Cálido húmedo lluvias en verano** (figura III.7).

Corresponde al grupo de climas cálidos (A) de la clasificación de Köppen modificada por García (2004), cuya temperatura media anual es mayor de 22 °C y la del mes más frío, mayor de 18 °C. El subtipo húmedo con lluvias todo el año se caracteriza por una precipitación abundante y bien distribuida a lo largo del año: el máximo de lluvias ocurre en verano, asociado a la temporada de ciclones tropicales y a los vientos alisios del Golfo de México, pero en invierno la lluvia se mantiene significativa por la entrada de

CONSULTA PÚBLICA

frentes fríos ("nortes"), que al chocar con las laderas de barlovento de la Sierra Juárez producen precipitación orográfica. Por ello no se presenta una temporada seca bien definida, y la proporción de lluvia invernal es superior al 10.2 % del total anual.

La precipitación total anual en este tipo de clima suele superar los 2 000 mm y en las laderas de barlovento llega a rebasar los 3 000 mm. La oscilación térmica anual es pequeña, generalmente menor de 5 °C, por lo que el clima se considera isotermal. La alta humedad y temperatura durante todo el año favorecen el desarrollo de selva alta perennifolia y bosque mesófilo de montaña en las partes altas, así como una red hidrográfica de escurrimientos permanentes.

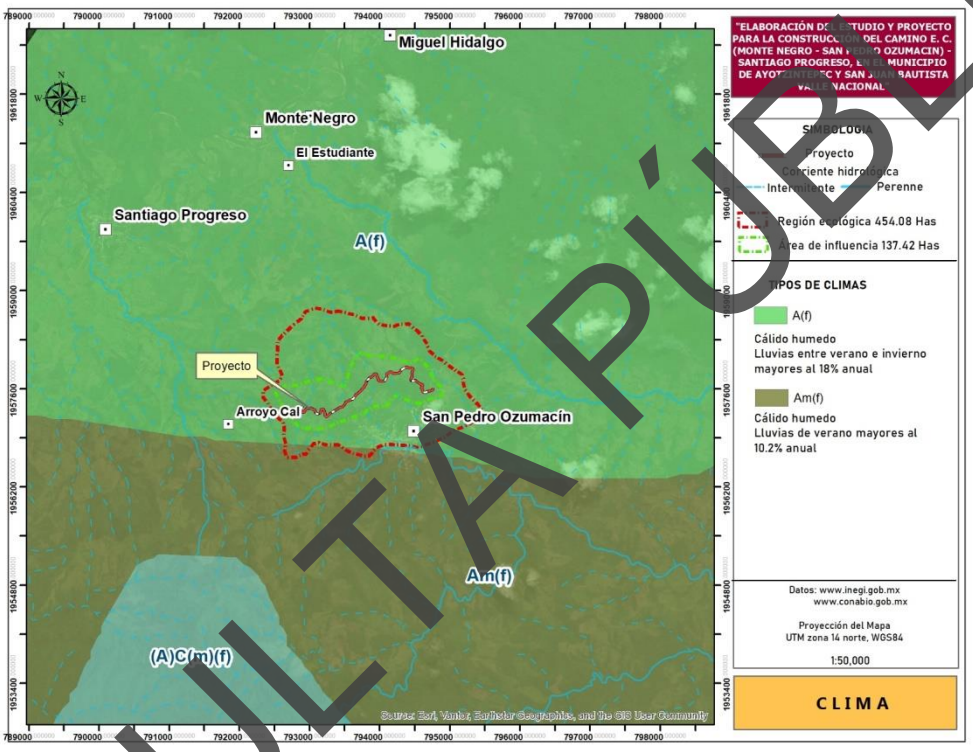


Figura III.7. Clima en la Región Ecológica.

De acuerdo con las Normales climatológicas de la CONAGUA, La estación más cercana al sitio de proyecto es la que se ubica en Valle Nacional (20175), la cual reporta la temperatura media anual de 24.4 °C, con una temperatura mínima de 20.6 °C en el mes de enero y una temperatura máxima de 27.2 °C en el mes de mayo. La precipitación total anual es de 286.7 mm, el mes de marzo con menor humedad, con 57.6 mm y el mes de mayor humedad con 604.1 mm en el mes de agosto.

CONSULTA PÚBLICA

Tabla III.18. Datos de temperatura y precipitación

Mes	Temperatura (°C)	Precipitación (mm)
Enero	20.6	91
Febrero	21.9	66.1
Marzo	23.9	57.6
Abril	26.1	88.2
Mayo	27.2	179.7
Junio	26.8	505.9
Julio	26.1	581.5
Agosto	26.1	604.1
Septiembre	25.9	601
Octubre	24.5	400.4
Noviembre	22.6	227.6
Diciembre	21.5	131.8
Anual	**24.4**	**286.7**



Figura III.8. Datos de clima en la zona de estudio.

De acuerdo con el Sistema de Información Geográfico para la evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA) de la SEMARNAT, el clima en la Región ecológica es de tipo: A(f), cálido húmedo, descrito anteriormente (ver fig. III.7).

- Vientos

En el estado de Oaxaca se encuentra en la zona de los vientos alisios, estos viajan de noreste al suroeste y son húmedos debido a su paso por el Golfo de México, al llegar al estado inician su ascenso sobre las laderas orientales y norte de las sierras localizadas en el costado noreste. De acuerdo al Atlas de Recursos Eolicos del estado de Oaxaca, la zona donde se ubica el proyecto tiene una potencia de vientos pobre.

b) Calidad del aire

No se realizaron pruebas para determinar la calidad del aire, sin embargo, por tratarse de una zona rural no existe concentración de emisiones de gases originados por fuentes móviles ya que las generadas por lo vehículos en circulación en el área urbana de las comunidades, son inmediatamente dispersadas por las corrientes de aire.

c) Geología

Según la carta de INEGI, a nivel nacional la zona de estudio se encuentra ubicada en la ***Provincia Fisiográfica: Sierra madre del Sur:*** la cual comprende más de la mitad occidental del estado, penetra por el costado oeste y llega hasta las proximidades de Salina Cruz, Santo Domingo Tehuantepec, Magdalena Tlacotepec, San Juan Guichicovi y San Juan Lalana. Es una región de gran complejidad litológica en la que cobran mayor importancia que en las provincias al norte, las rocas intrusivas cristalinas, en especial los granitos, y las metamórficas. La sierra tiene sus cumbres a una altitud de poco más de 2 000 m, con excepción de algunas cimas como la del Cerro Nube (Quie-Yelaag), en Oaxaca, que es de 3,720 m.

CONSULTA PÚBLICA

En la Región ecológica se encuentra ubicado dentro de la subprovincia: Sierras orientales (figura III.8) que a continuación se describe:

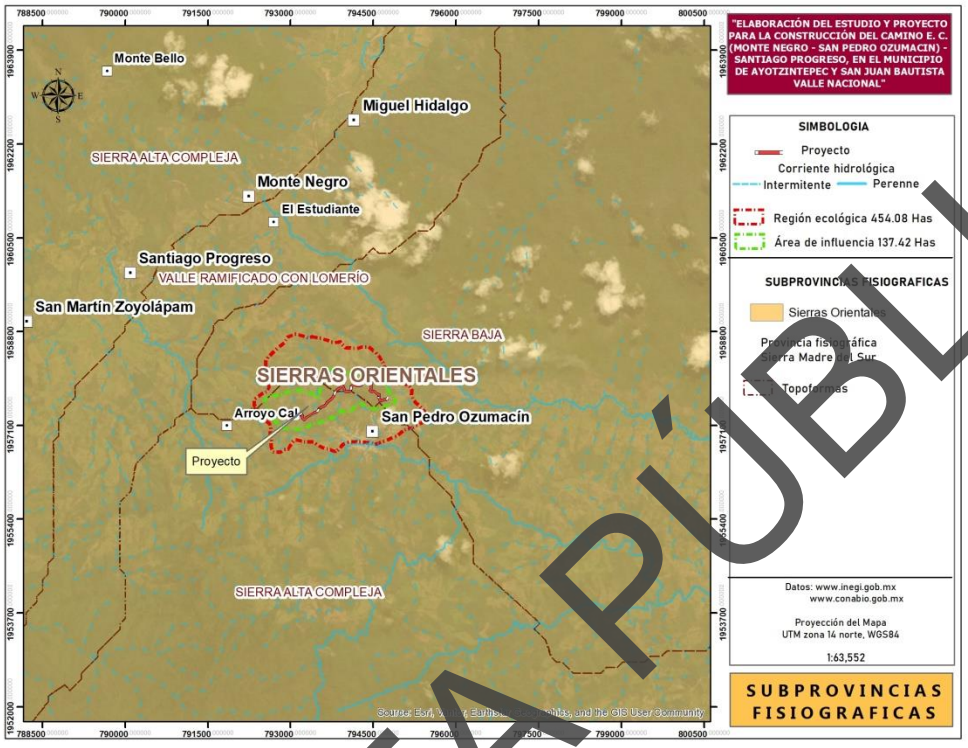


Figura III.9 Provincia y subprovincia fisiográfica de la Región ecológica.

Sierras Orientales: esta subprovincia montañosa forma el extremo oriental de la provincia sierra madre del sur y comprende parte de los estados de Puebla, Veracruz y Oaxaca; se extiende en dirección noroeste-sureste desde la región de Orizaba, Veracruz, hasta las Proximidades de Santo Domingo Tehuantepec, Oaxaca; desde la altura aproximada de San Juan Bautista Valle Nacional hasta la cañada del Río Tehuantepec, se conoce como Sierra Mixe, cuya cumbre máxima de 3, 280 M.S.N.M. se ubica en el cerro del Zempoaltepetl al noreste de Santa María Tlahuitoltepec; aporta afluentes en el oriente al Río Papaloapan, entre ellos los denominados Cajonos, Colorado y Puxmetacan.

La zona de la sierra Mazateca, en el Norte, está clasificada como sierra de cumbres tendidas, también las sierras localizadas en San Lorenzo Albarradas, Abejones y San Pedro Yaneri, al centro-norte de la entidad, así como las situadas al norte y noroeste de Santo Domingo Ozolotepec y en Santa María Ecatepec, al sursureste, entre otras.

CONSULTA PÚBLICA

Según García Mendoza y Briones Salas (2004), el área de estudio se encuentra ubicada regionalmente en la provincia **Sierra Madre de Oaxaca** (figura III.10.).

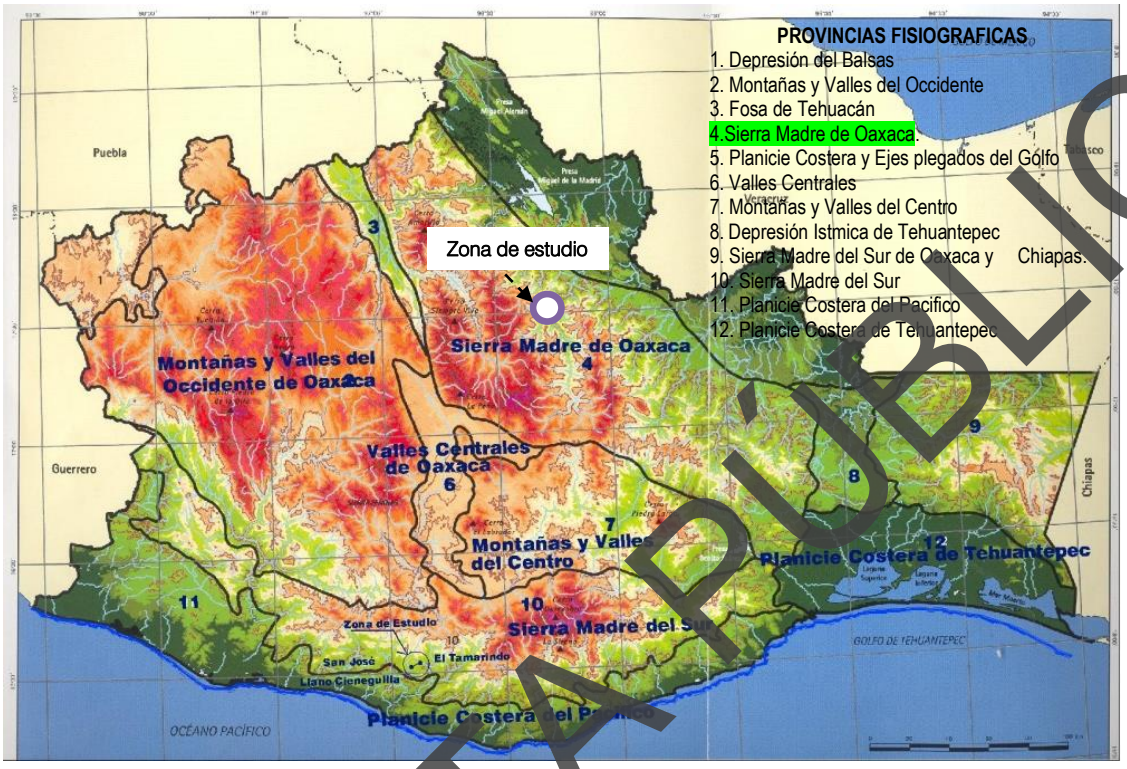


Figura III.10 Reconocimiento fisiográfico y geomorfológico del estado (García Mendoza & Briones Salas; 2004).

Topografía-hidrografía

La estructura en general es asimétrica, toda vez que las alturas mayores se distribuyen de forma acentuada hacia el poniente y, en la porción meridional, ambas vertientes tienen por tanto laderas de longitud corta y de declive pronunciado (mayor de 18°) y cerca de los parteaguas se presentan pendientes mayores de 30°, mientras que a todo lo largo de la vertiente oriental, la que reconoce hacia el Golfo de México, son de laderas tendidas. La hidrografía también responde a la asimetría de la Sierra Madre, la mayoría de las corrientes nacen prácticamente en los parteaguas, descendiendo rápidamente con cursos fluviales de pendientes pronunciadas hasta alrededor de 400 m de altitud, para anivelarse y tomar rumbo hacia el Río Tehuantepec hasta desembocar en el Istmo de Tehuantepec.

Geología – geomorfología

La porción central de la Sierra se divide en cuatro ejes orográficos: el primero corresponde al borde occidental del complejo milonítico; el segundo al plano axial o eje longitudinal de la estructura de la Sierra de Juárez; el tercero, a la Sierra Zempoaltépec-Mixe, y el cuarto, al borde meridional, sobre el cual se interceptan los tres ejes anteriores. Los procesos dominantes de laderas son los de remoción en masa (deslizamientos, caídas de rocas), entre otros, en lugares localizados y procesos de disección fluvial, de reptación de suelos e interperismo.

CONSULTA PÚBLICA

Esta subprovincia coincide territorialmente con la provincia florística de la Sierra Madre de Oaxaca, según García-Mendoza y Torres (1999) y en ella predominan el bosque mesófilo de montaña, Bosque de *Quercus*, *Pinus* y *Abies*, así como pequeñas zonas de matorral.

- Topoforma

Con base a la carta INEGI de Sistema de topoformas, donde se establecen el conjunto de formas del terreno formadoras del relieve; la zona de la Región ecológica I corresponde a **Sierra alta compleja y sierra baja** (Figura III.11), se describen a continuación.

Sierra alta compleja: es una línea de montañas, con con topoforma con una altitud mayor al entorno geográfico, conformada por rocas de origen diverso.

Sierra baja: es una línea de montañas, con con topoforma con una altitud mejor al entorno geográfico.

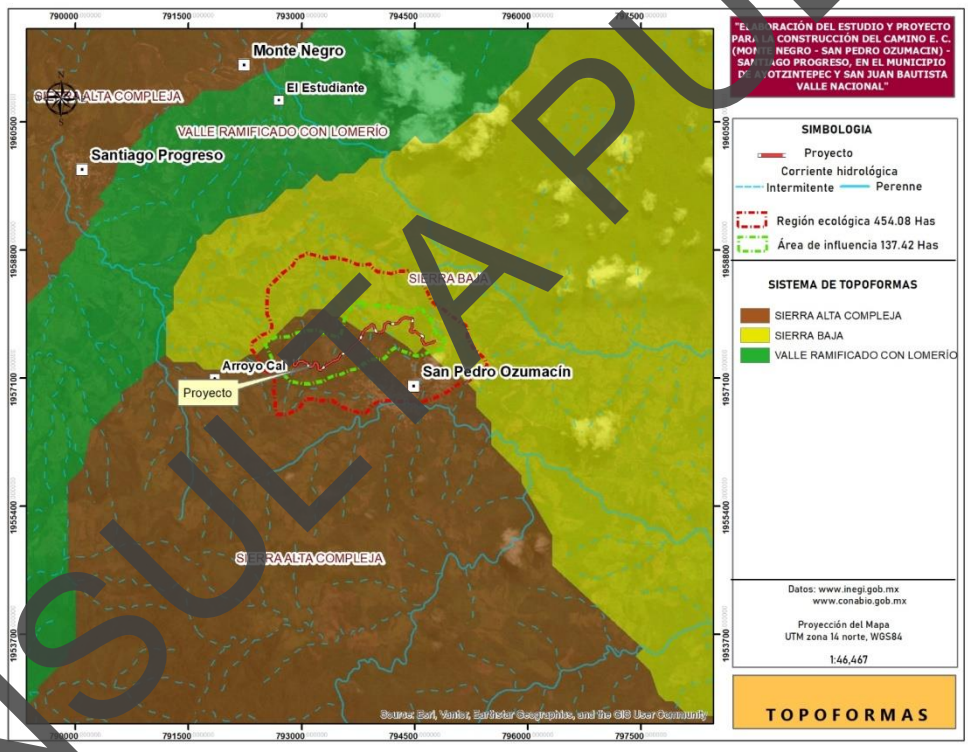


Figura III.11 Topoforma de la Región Ecológica del proyecto.

- Geología

Según las cartas temáticas del INEGI (Figura III.12), en la Región ecológica tiene el siguiente tipo de geología: **TR-J(lm-ar) limolita-arenisca** que a continuación se describe:

Limolita: roca de grano fino formada por partículas de tamaño limo (0.0039–0.0625 mm). Se compone sobre todo de cuarzo, feldespatos, micas y minerales arcillosos. Tiene textura compacta, tacto ligeramente áspero y suele presentar laminación fina.

CONSULTA PÚBLICA

Arenisca: roca de grano medio formada por partículas de tamaño arena (0.0625–2 mm). Predominan el cuarzo, los feldespatos y los fragmentos líticos, unidos por un cementante (sílice, carbonato de calcio, óxidos de hierro o arcilla).

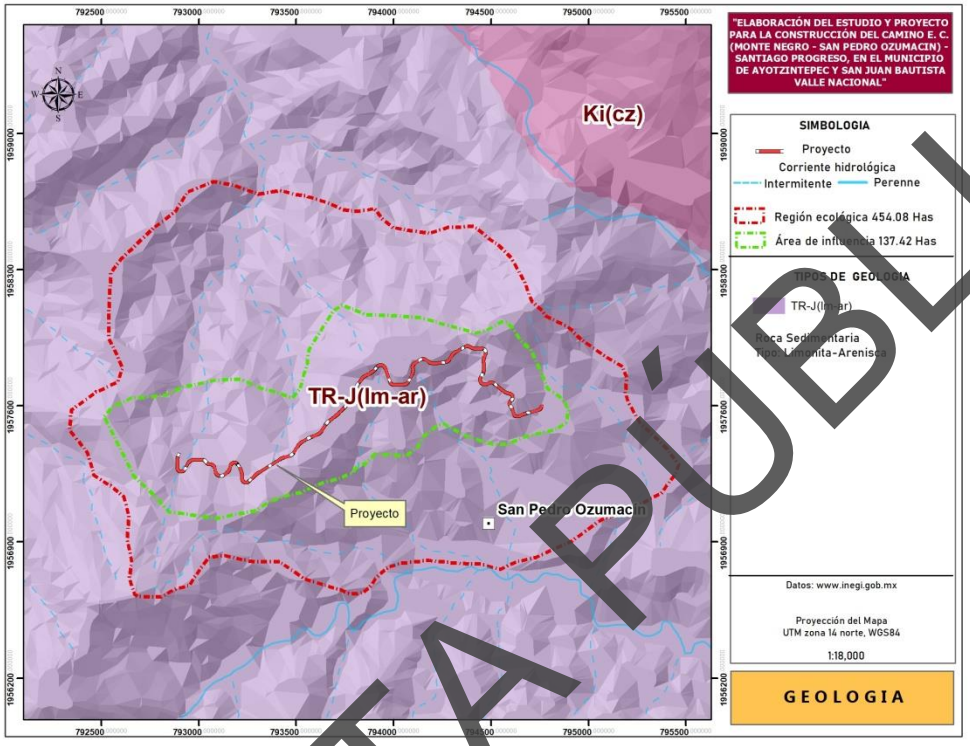


Figura III.13. Geología de la zona de estudio (Fuente: INEGI).

- Fracturas

Las estructuras geológicas se representan en unidades de rocas de muy distintas maneras: al formar pliegues, domo, fracturas o fallas.

Fractura: es una ruptura de la corteza en la que no ha habido desplazamiento entre los bloques.

De acuerdo con la carta temática del INEGI, dentro de la Región ecológica se encuentra una fractura; sin embargo, al momento de la construcción se tomarán las medidas necesarias para evitar deslizamientos (ver figura III.14).

CONSULTA PÚBLICA

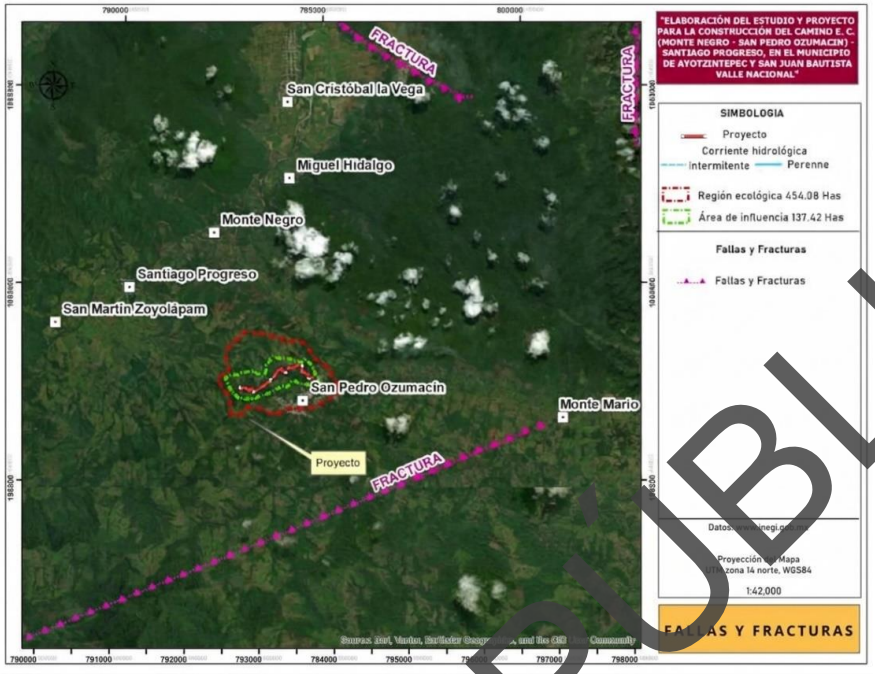


Figura III.14. Fallas y fracturas geológicas en la zona de estudio.

d) Edafología

De acuerdo con la carta del INEGI, los tipos de suelo existentes en la totalidad de la Región ecológica son los siguientes: **Acrisol órtico+Acrisol húmico+Litosol, textura media,** los cuales a continuación se describen:

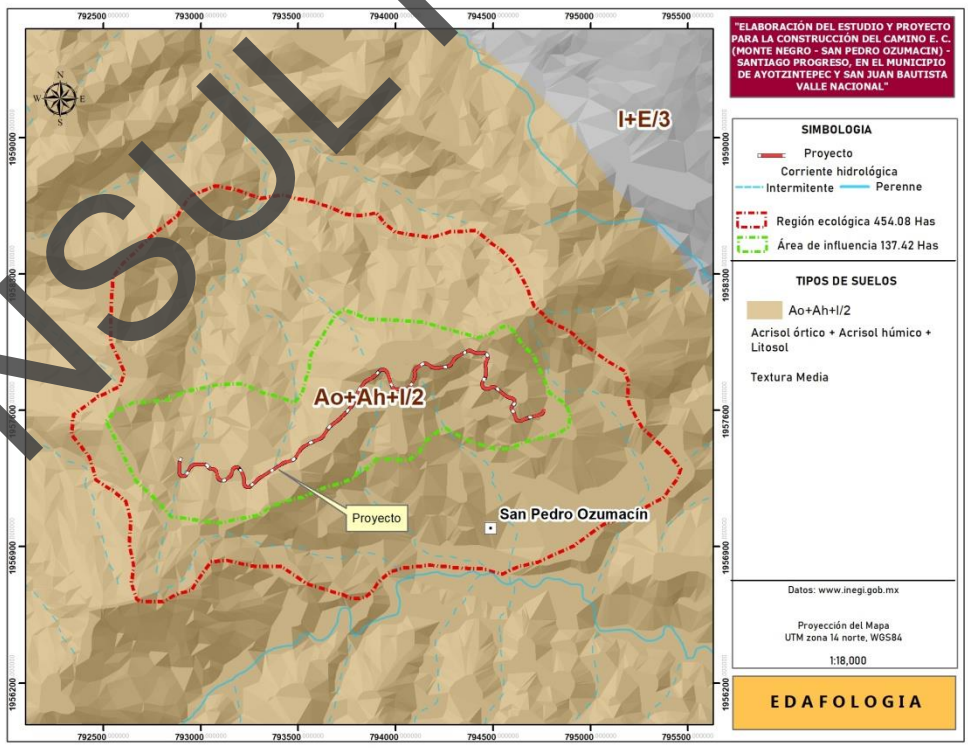


Figura III.15 Edafología obtenida para la Región Ecológica

CONSULTA PÚBLICA

Acrisol: Suelos con arcillas de baja actividad que no son fértiles en general para la agricultura. Muy susceptibles a la erosión por reforestación y remoción de raíces. Los acrisoles son representativos de zonas muy lluviosas, se caracterizan por sus colores rojos o amarillos claros con manchas rojas y por ser muy ácidos, pH generalmente debajo de 5.5 donde la mayoría de los nutrientes no son disponibles para la mayoría de los cultivos tradicionales.

Órtico: Presentan un alto contenido de sales solubles debido a procesos de evaporación intensa en climas áridos, semiáridos o zonas costeras con influencia marina.

Acrisol: Descrito anteriormente.

Húmico: Del latin humus, tierra. Suelos ricos en carbono orgánico 1 % en promedio o más en los primeros 50 cm de profundidad. generalmente son de color oscuro.

Litosol: es un tipo de suelo muy delgado, pedregoso y poco desarrollado que se encuentra directamente sobre roca o material duro

Textura media: Comúnmente llamados francos, equilibrados en el contenido de arena, arcilla y limo.

De acuerdo con el SIGEIA la edafología de la Región ecológica es de los tipos: **Acrisol órtico+Acrisol húmico+Litosol, textura media** lo que coincide con lo anteriormente descrito.

Durante el recorrido de campo se realizaron perfiles de suelo en el trazo del camino, en los primeros kilómetros se observaron diferentes tipos de suelo de color café obscuro, con una capa de materia orgánica de 20 a 25 cm aproximadamente, estos suelos corresponden al grupo de los Acrisoles, se caracterizan por presentar un enriquecimiento de arcilla en el subsuelo. También se presentó el tipo de suelo luvisol con color cafe, este suelo presenta presencia de erosión hídrica en lugares donde la pendiente era mayor a 15°; con un grosor aproximado de materia orgánica este 20 y 25 cm.

- **Erosión**

La palabra erosión proviene del latín *erosión* que significa: el desgaste que se produce en la superficie del suelo por la acción de agentes externos como el viento y el agua, y que son acelerados por la acción del hombre.

De acuerdo con la carta temática del INEGI, en la Región ecológica del proyecto se identifica que no hay degradación (Figura III.16). Sin embargo, durante la visita de campo se observó que hay erosión hídrica en las áreas que se encuentran descubiertas de cobertura vegetal.

CONSULTA PÚBLICA

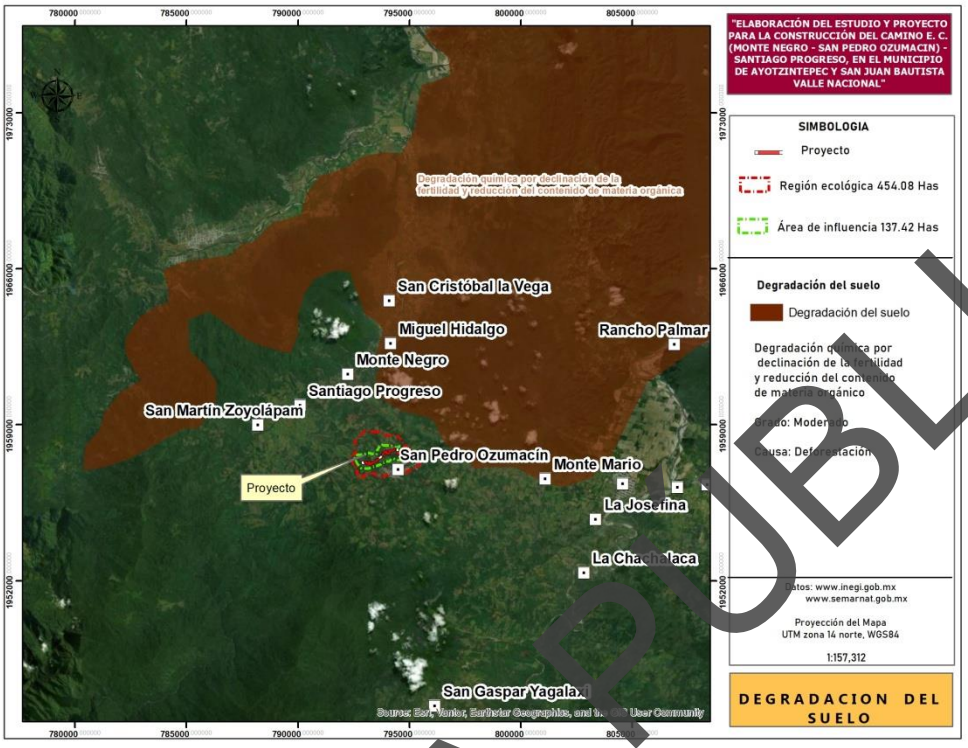


Figura III.16. Degradación del suelo en la Región ecológica

e) Hidrología superficial

La zona de estudio se localiza en **Región Hidrológica RH28 Papaloapan Cuenca A: Río Papaloapan, Subcuenca K: Río Playa.**

Hidrológica No. 28, Papaloapan: Esta región hidrológica pertenece a la vertiente del golfo de México, se localiza en la porción norte del estado, conteniendo el 24.37 % de la superficie del mismo; colinda al norte con la RH-27 Tuxpan-Nautla y con el Golfo de México; al este con la RH-29 Coatzacoalcos; al sur con la RH-22 Tehuantepec y con la RH-20 Costa Chica –Río Verde; por último, al oeste con la RH-18 Balsas. En territorio oaxaqueño corresponde a la parte alta de la cuenca del río del mismo nombre, esta área drena la vertiente oriental de las sierras Mazateca y Juárez, zonas donde se registran algunas de las láminas de lluvia más altas del país, es precisamente donde tienen origen los escurrimientos más caudalosos del estado, razón por la cual se encuentran dos obras de captación que destacan a nivel nacional: las presas de almacenamiento Presidente Miguel Alemán y Miguel de la Madrid Hurtado, siendo la primera donde se ubica la hidroeléctrica de Temascal. En el estado solo incluye a la cuenca Río Papaloapan (A).

Cuenca A: Río Papalopan

Es la cuenca de mayor superficie dentro del estado de Oaxaca (24.37 %), limita al sur con la cuenca Río Tehuantepec (B) de la RH-22; al este con la cuenca Río Coatzacoalcos (B) de la RH-29; al oeste con la cuenca Río Atoyac (A) de la RH-20; mientras que al norte penetra a los estados de Puebla y Veracruz-Llave. Dentro de la entidad la cuenca incluye parte de las regiones Cañada, Sierra Norte, Papaloapan, Mixteca y Valles Centrales. En aproximadamente 90 % del área predominan sierras con geoformas de más de 1,000 m de altitud, las máximas elevaciones son del orden de 3,250 msnm, corresponden a las sierras Mazateca y Juárez, el resto de la cuenca corresponde a la subprovincia fisiográfica Llanura Costera Veracruzana, extensa planicie aluvial interrumpida sólo por

CONSULTA PÚBLICA

lomeríos y pequeñas sierras calcáreas. En promedio la precipitación total anual alcanza 2,062 mm^3, de los cuales escurren 12,242 mm^3, es decir 25 %.

De acuerdo a la permeabilidad del terreno, densidad de la vegetación y precipitación, el porcentaje de agua de lluvia que escurre se presenta en los rangos siguientes (clasificación del INEGI presente en la cartografía 1:250 000 Aguas Superficiales), el porcentaje mayor que es de 30, se presenta en grandes extensiones de las sierras donde generalmente la permeabilidad del terreno es baja, la vegetación es densa y las lluvias además de ser frecuentes son las más intensas; el rango que integra los coeficientes de escurrimiento de 20 a 30 % se localiza en áreas diseminadas por toda la cuenca, los índices de permeabilidad y densidad de la vegetación son altos así como los registros de lluvia que varían entre 1 200 y 2 500 mm.

Las áreas con coeficientes de escurrimiento de 10 a 20% se encuentran distribuidas ampliamente en toda la cuenca, presentan varios rangos de permeabilidad y densidad de vegetación, la precipitación total anual varía entre 60 y 4 500 mm. En la zona serrana existe una compleja red hidrográfica generalmente de tipo dendrítico o cárstico, en la llanura cambia radicalmente a tipo meándrico, las corrientes que sobresalen por su caudal son los ríos Tonto, Santo Domingo, Cajonos, Lalana y Puxmetacán.

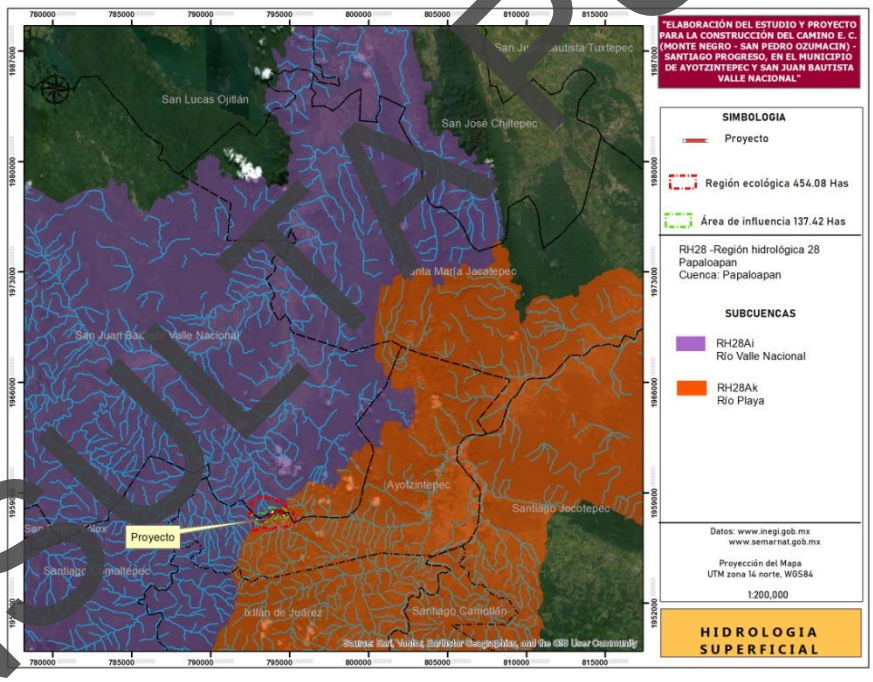


Figura III.15. Hidrología superficial en la Región ecológica.

Subcuenca k Río Playa:

En la subcuenca Río Playa es una cuenca de tipo exorreica, con un perímetro de 2805.023 y un área de 3983.47 Km^2, con una densidad de drenaje de 1.68 y una longitud promedio de flujo superficial de 0.147, la longitud de corriente principal de 201403 m wl lugar donde drena es el Río Tesechoacán, en la siguiente tabla se presentan las características de la subcuenca.

CONSULTA PÚBLICA

Tabla III.19. Caracteres de morfometría para la subcuenca del Río Playa según SIATL (2015).

Propiedad	Valor
Nombre de región hidrográfica	Río Papalopan
Nombre de la cuenca	Río Papaloapan
Nombre de la subcuenca	R. Playa
Tipo de subcuenca	EXORREICA
Lugar a donde drena (principal)	RH28Am R. Tesechoacán
Total, de Descargas	1
Total, de Descargas (drenaje principal)	1
Perímetro (km)	2805.23
Área (km2)	393.47
Densidad de Drenaje	1.6894
Coeficiente de Compacidad	2.095
Longitud Promedio de flujo superficial de la Subcuenca (km)	0.147981332
Elevación Máxima en la Subcuenca (m)	3400
Elevación Mínima en la Subcuenca (m)	40
Pendiente Media de la Subcuenca (%)	27.97
Elevación Máxima en Corriente Principal (m)	3163
Elevación Mínima en Corriente Principal (m)	40
Longitud de Corriente Principal (m)	201403
Pendiente de Corriente Principal (%)	1.55
Sinuosidad de Corriente Principal	2.198732768

Tabla III.20. Caracteres de morfometría para la subcuenca del Río Valle Nacional según SIATL (2015).

Propiedad	Valor
Nombre de región hidrográfica	Río Papalopan
Nombre de la cuenca	Río Papaloapan
Nombre de la subcuenca	R. Valle Nacional
Tipo de subcuenca	Exorreica
Lugar a donde drena (principal)	RH28Ag R. Santo Domingo
Total, de Descargas	1
Total, de Descargas (drenaje principal)	1
Perímetro (km)	1370.34
Área (km2)	259.79
Densidad de Drenaje	1.5332
Coeficiente de Compacidad	1.979
Longitud Promedio de flujo superficial de la Subcuenca (km)	0.163057657
Elevación Máxima en la Subcuenca (m)	3200
Elevación Mínima en la Subcuenca (m)	20
Pendiente Media de la Subcuenca (%)	27.84
Elevación Máxima en Corriente Principal (m)	2987
Elevación Mínima en Corriente Principal (m)	17
Longitud de Corriente Principal (m)	99920
Pendiente de Corriente Principal (%)	2.972
Sinuosidad de Corriente Principal	1.671302372

De cuerdo a la carta de INEGI y SIGEIA en la Región ecológica pasan corrientes de tipo intermitente, a un lado del límite de la región ecológica pasa un río de tipo perenne denominado Río Mojarra.

CONSULTA PÚBLICA

La microcuenca se encuentra ocupada por áreas de selva mediana caducifolia, sin embargo, esta vegetación se encuentran en su mayor parte deforestados, debido al cambio de uso de suelo para las actividades agropecuarias (potreros), además estas actividades han ocasionado la sustitución de las especies vegetales predominantes característicos de este tipo de vegetación, por especies de interés comestible o económico bajo el sistema de roza, tumba y quema.

Las consecuencias ineludibles de la deforestación son a largo plazo, y los costos de recuperación son aún más de los que representa una reforestación adecuada y a tiempo. De acuerdo al recorrido de campo se observaron áreas totalmente erosionadas por lo que evidentemente existe la disminución y marcada pérdida de cobertura vegetal, debido a las diferentes actividades antropogénicas que se desarrollan como la agricultura y la ganadería. Lo anterior, como parte de un proceso acelerado de desertificación, que origina pérdida de hábitat y biodiversidad, lo que en forma conjunta repercute en el detrimento del capital natural de la región.

De acuerdo al recorrido en campo se observó que a lo largo de camino existen cuerpos de aguas menores (escorrentías) con calidad aceptable que atraviesan el camino, en donde se construirán obras de drenaje para evitar deslaves.

f) Hidrología subterránea

El área de estudio presenta una hidrología subterránea con **3. Material consolidado con posibilidades bajas:**

El escurrimiento es considerado principalmente la permeabilidad del terreno, el uso que se está dando y la precipitación media.

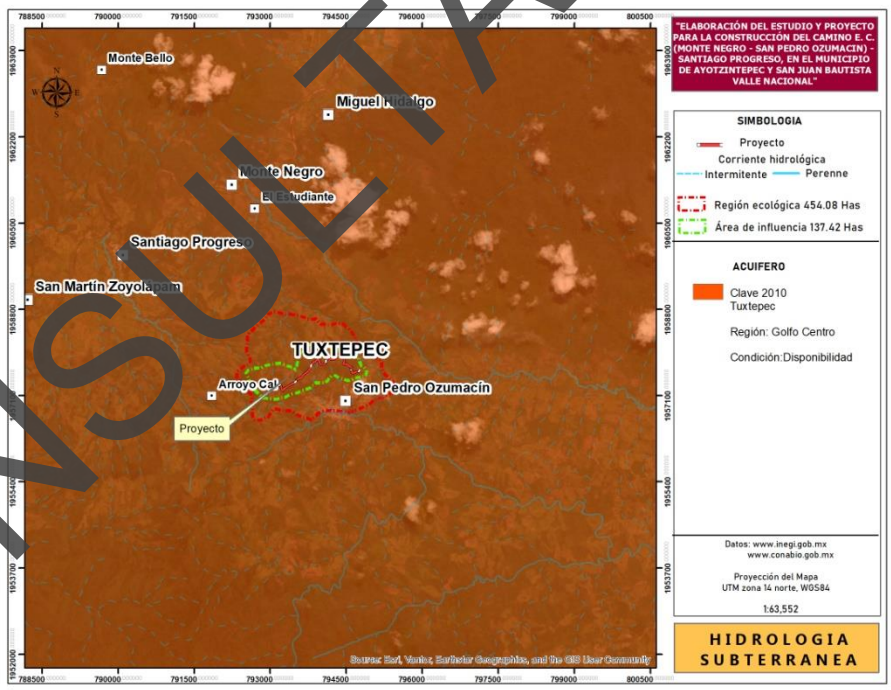


Figura III.16 Hidrología subterránea obtenida para la región Ecológica.

CONSULTA PÚBLICA

C3: Escurrimiento mínimo de 10-20%.

En la zona de estudio el material se considera consolidado con posibilidades bajas; la unidad la constituyen la mayoría de las rocas aflorantes, como las metamórficas ubicadas al sur del centro del área y en la sierra de Juárez debido al fracturamiento y a su permeabilidad secundaria, funcionan como zona de recarga para el valle de Oaxaca, consisten en esquistos, pizarras, cataclasitas, roca verde.

En conjunto las unidades se encuentran bien litificadas con fracturamiento moderado; estos factores determinan la baja permeabilidad de la unidad, debido a la incapacidad de transmitir o almacenar agua; se observan ciertos manantiales que manifiestan infiltración debido a la existencia de escasas estructuras transmisoras que para fines hidrológicos son despreciables.

El área de estudio presenta un coeficiente de escurrimiento de 20 a 30%, con una conductibilidad, correspondiente a agua muy altamente salina (C4): la cual no es apropiada para el riesgo bajo condiciones ordinarias, pero pueden utilizarse ocasionalmente en circunstancias muy especiales. Los suelos deben ser permeables, el drenaje adecuado, debiendo aplicarse un exceso de agua para lograr un buen lavado; en este caso, se deben seleccionar cultivos altamente tolerantes a sales.

De acuerdo con el SIGEIA en la Región ecológica se encuentra en el acuífero 2010 Tuxtepec.

- Acuífero 2010 Tuxtepec

El acuífero Tuxtepec al norte limita con los acuíferos Valle de Tecamachalco, estado de Puebla; OrizabaCórdoba, Omealca-Huixcolotla, y Los Naranjos, en el estado de Veracruz; al este y sureste con los acuíferos Cuenca Río Papaloapan y Coatzacoalcos, estado de Veracruz; al sur con Tehuantepec y Valles Centrales, en el estado de Oaxaca; y al oeste con los acuíferos Cuicatlán, estado de Oaxaca y Valle de Tehuacán, en el estado de Puebla.

La zona comprende a la cuenca hidrológica del río Papaloapan, la cual se localiza en la vertiente sur del Golfo de México, aproximadamente en la parte media del arco que forma el litoral mexicano. La región hidrológica (RH-28) Papaloapan está integrada por las cuencas (A), Río Papaloapan y (B), Río Jamapa. La región colinda al norte con la región del río Nautla, al este con el Golfo de México y la cuenca del río Coatzacoalcos, al sur con la cuenca del río Alto Verde y al oeste con la cuenca del río Atoyac. Debido a las grandes dimensiones que presenta el Acuífero Tuxtepec, su marco geológico corresponde con una zona caracterizada por varios dominios estructurales, los cuales tienen asociado un cierto grado de complejidad tectónica y estructural, en donde estas características se considera que son ocasionadas por las diferentes columnas estratigráficas cuya respuesta a la deformación estuvo supeditada a su posición paleogeográfica.

El área del Acuífero de Tuxtepec manifiesta los efectos de diferentes eventos de deformación, de tal forma sus estructuras se encuentran tanto dentro del dominio frágil (fallas), como dúctil (pliegues). Su distribución, dimensiones y efectos en la columna sedimentaria mesozoica, se considera que obedecen a la presencia de límites estructurales que guardan una estrecha relación con su posición paleogeográfica.

Bajo este contexto se pueden diferenciar a grandes rasgos dos zonas: una, localizada al norte del acuífero, conformada principalmente por pliegues y fallas de cabalgadura, en donde estas estructuras generan un acortamiento y engrosamiento estructural de la carpeta de sedimentos de la Cuenca de Zongolica produciendo sierras con un relieve impresionante. La

CONSULTA PÚBLICA

orientación general que presentan estas estructuras es en la dirección NW-SE, las cuales tienen como límite meridional una zona de cizalla que corta abruptamente la continuidad longitudinal de este "trend" de estructuras y la pone en contacto con otro bloque con una columna estratigráfica diferente.

El acuífero Tuxtepec está alojado en los aluviones, que tienen espesores cercanos a los 100 m y en las arenas y conglomerados de edad del Mioceno, cuyos espesores son mayores, pero de menor permeabilidad. La recarga la recibe de la precipitación que ocurre en su superficie, de la que se transmite horizontalmente proveniente de las elevaciones de las sierras y principalmente de los lomeríos, no así de las corrientes superficiales, puesto que el acuífero es drenado por ellas.

En el acuífero afloran rocas sedimentarias marinas, continentales e ígneas. Las sedimentarias están representadas por calizas, lutitas, areniscas de edad del Cretácico y conforman las elevaciones que definen las sierras de la región donde se ubica el acuífero; aunque las que lo limitan están constituidas por afloramientos de calizas de edad Aptiano-Albiano, Existiendo también lomeríos constituidos por arenas finas a medias, gravas y conglomerados, de litología cuarzosa. La planicie está conformada por limos, arenas y gravas, depositadas principalmente en las márgenes de las corrientes superficiales y en los cauces abandonados y constituyen los depósitos de aluvión.

Con base en el análisis estadístico de las estaciones climatológicas localizadas en esa porción del acuífero, se obtuvieron la precipitación media anual igual a 1854 mm y la temperatura media anual igual a 25° C, por lo que la evapotranspiración de Turc obtenida es igual a 1285.3 mm.

La recarga total media anual que recibe el acuífero (R), corresponde con la suma de todos los volúmenes que ingresan al acuífero. Para este caso, su valor es de 220.2 hm3 /año, todos ellos son de recarga natural.

La descarga natural comprometida, se cuantifica mediante medición de los volúmenes de agua procedentes de manantiales o de caudal base de los ríos alimentados por el acuífero, que son aprovechados y concesionados como agua superficial, así como las salidas subterráneas que deben de ser sostenidas para no afectar a los acuíferos adyacentes. Para el acuífero Tuxtepec la descarga natural comprometida se considera igual al 50% de la evapotranspiración por lo que resulta en 71.7 hm3 /año. Las salidas subterráneas no se consideran comprometidas por que el área de balance se encuentra inmersa dentro del acuífero y no tiene salida hacia otro acuífero. DNC = 71.7 hm3 anuales.

La extracción de aguas subterráneas se determina sumando los volúmenes anuales de agua asignados o concesionados por la Comisión mediante títulos inscritos en el Registro Público de Derechos de Agua (REPDA), los volúmenes de agua que se encuentren en proceso de registro y titulación y, en su caso, los volúmenes de agua correspondientes a reservas, reglamentos y programación hídrica, todos ellos referidos a una fecha de corte específica. En el caso de los acuíferos en zonas de libre alumbramiento, la extracción de aguas subterráneas será equivalente a la suma de los volúmenes de agua estimados con base en los estudios técnicos, que sean efectivamente extraídos, aunque no hayan sido titulados ni registrados, y en su caso, los volúmenes de agua concesionados de la parte vedada del mismo acuífero. Para este acuífero el volumen de extracción de aguas subterráneas es de 143,080,435 m3 anuales, que reporta el Registro Público de Derechos de Agua (REPDA) de la Subdirección General de Administración del Agua, a la fecha de corte del 20 de febrero del 2020.

CONSULTA PÚBLICA

III.4.4 Paisaje

Caracterización del paisaje

Bajo este concepto se pretende cuantificar la calidad visual que es consecuencia propia de las características particulares de cada unidad de paisaje a evaluar. La calidad propia del paisaje se define paulatinamente en función de los atributos biofísicos de cada unidad de paisaje.

Para llevar a cabo la valoración de la calidad visual propia se consideraron los atributos paisajísticos (AP) de cada unidad de paisaje y la escala de calidad visual o escénica propuesta por el Servicio Forestal de los Estados Unidos (USDA 1974; citado en Canter 1998). Los atributos, se modificaron para adecuarlos al tipo de proyecto y sitio de ubicación.

El USDA define tres clases de variedad o de calidad escénica según los atributos biofísicos de un territorio (morfología o topografía, forma de las rocas, vegetación, formas de agua: arroyos y ríos) de la siguiente manera:

Descripción y definición de clases

- **Clase A.** Calidad alta, áreas con rasgos singulares y sobresalientes
- **Clase B.** Calidad media, áreas cuyos rasgos poseen variedad en la forma, color, línea y textura, pero que resultan comunes en la región a evaluar, y no excepcionales
- **Clase C.** De calidad baja, áreas con muy poca variedad en forma, color, línea y textura.

A la clase A se le confiere un valor de 3, a la B un valor de 2 y a la C un valor de 1. De tal forma se tiene que el máximo valor de calidad paisajística que puede la zona obtener es de 15 y el más bajo es de 5. La suma de todos los valores asignados a cada variable del paisaje da la clase de calidad paisajística final.

Los rangos de valoración se establecieron de la siguiente manera:

- Valores entre **1 – 5 = Clase C, calidad paisajística baja,**
- Valores entre **6 – 10 = Clase B, calidad paisajística media,**
- Valores entre **11 –15 = Clase A, calidad paisajística alta.**

Para fines del proyecto, se consideraron como atributos paisajísticos, los siguientes: morfología o topografía, vegetación, fauna, presencia de agua y grado de urbanización, este último constituye un factor extrínseco, pero se consideró para determinar en qué grado el factor humano afecta a las características del paisaje (Tabla III.21).

Tabla III.21. Atributos del paisaje y clases de variedad paisajísticas del Servicio Forestal de los Estados Unidos, 1974. (Modificada).

Atributos paisajísticos	CLASES DE CALIDAD		
	Clase A (3)	Clase B (2)	Clase C (1)
Morfología topografía	Pendientes entre 50 a 100 %, laderas bruscas, irregulares, con crestas afiladas y nítidas o con rasgos dominantes.	Pendientes entre 30 y 50 %, laderas moderadamente bruscas o suaves.	Pendientes entre 0 a 30%, laderas con poca variación sin brusquedades y sin rasgos dominantes.
Vegetación	Cubierta vegetal entre 61 y 90 %. Los tres estratos bien representados, alta variedad, presencia comprobada de especies	Cubierta vegetal entre 31 a 60 %, con poca variedad en la distribución, probable presencia de especies	Cubierta vegetal menor a 30 %, sin variación en su distribución, escasa o nula probabilidad de presencia de especies

CONSULTA PÚBLICA

	protegidas.	protegidas.	protegidas.
Hidrología	Escurrimiento Perene o cuerpo de agua permanente.	Escurrimiento intermitente o cuerpo de agua temporal.	Ausencia de escurrimiento superficial.
Fauna	Comprobada presencia de especies de fauna, presencia de especies protegidas	Alta probabilidad de encontrar especies de fauna, probabilidad de encontrar especies protegidas.	Baja o nula probabilidad de encontrar especies de fauna mayor, baja probabilidad de encontrar especies protegidas.
Grado de urbanización	Baja densidad humana por km^2, nula presencia de vialidades de primero y segundo orden, escasa o nula infraestructura, actividades agrícolas de temporal.	Densidad humana media, vialidades de segundo orden (terracerías), actividades agrícolas de riego y temporal, infraestructura media.	Altas densidades humanas por km^2, varias vialidades de primero y segundo orden, actividades agrícolas de riego, alta infraestructura.

Fuente: US Department of Agriculture, 1974 (tomado de Canter, 1998).

Criterios de calificación:

- **Calidad morfológica o topográfica de la unidad de paisaje**. Esto se valora en función de dos aspectos, el desnivel y la complejidad de formas. El criterio asigna mayor calidad a las unidades más abruptas, con valles estrechos, frente a las que corresponden a valles abiertos dominados por relieves planos. De igual forma se asigna un valor mayor a aquellas unidades que presentan mayor superficie ocupada de formas que indican complejidad estructural.
- **Presencia Hidrológica**. El agua en un paisaje constituye un elemento de indudable valor paisajístico. Se valora la presencia de este recurso en el conjunto de la unidad paisajística, se da mayor valor a la presencia de cuerpos de agua y a las corrientes perennes.
- **Rasgos de la vegetación.** Se consideró la diversidad de las formaciones y el grado de perturbación de cada una de ellas. Se asignó mayor calidad a unidades de paisaje con mayor cobertura y mezcla equilibrada de masas arboladas, matorral y herbáceas, que en aquellas zonas con distribuciones dominadas por uno de los estratos.
- **Presencia de Fauna.** Se asignó una mayor calidad a aquellas unidades ambientales con presencia probada o alta probabilidad de presencia de especies faunísticas silvestres, considerando especialmente la distribución de especies protegidas por la normativa ambiental. La presencia de especies protegidas por la normativa ambiental añade un elemento complementario de mayor calidad.
- **Urbanización.** Este es un valor extrínseco del paisaje, pero se consideró ya que la abundancia de estructuras artificiales disminuye la calidad del paisaje. Se asigna un mayor valor a las unidades con menor número de vías de comunicación de primer orden, infraestructura, actividades agrícolas y densidades de población bajas.

La asignación de los valores a los atributos paisajísticos (AP) se hizo mediante juicios subjetivos del equipo de especialistas que elaboró el estudio de impacto ambiental, para lo cual se consideró la información que se recabó durante los recorridos de campo. Se enfatiza que la valoración de paisaje corresponde a la trayectoria del proyecto. Las principales amenazas a estas unidades de paisaje están dadas por la extracción de material vegetal. Los resultados de la evaluación se presentan en el Tabla III.22.

Tabla III.22. Atributos del paisaje y clases de variedad paisajísticas del Servicio Forestal de los Estados Unidos, 1974. (Modificada) unidad ambiental.

Unidad de paisaje	Calidad morfológica o topográfica	Presencia Hidrológica	Rasgos de la vegetación	Presencia de Fauna	Grado de urbanización	Total	Clase de calidad del paisaje
Sierra alta compleja	2	2	2	2	2	10	Media

CONSULTA PÚBLICA

El análisis de la información, muestra que el paisaje de la Región ecológica presenta una geoforma de Sierra alta compleja, siendo la **calidad del paisaje media**.

III.5. ASPECTO SOCIOECONÓMICO

Contexto regional

- *Región económica (de acuerdo con INEGI) a la que pertenece el sitio donde se aplicará el proyecto*

Para la referenciación geográfico de la información, el INEGI ha asignado las siguientes claves, relacionadas con la ubicación de la obra que se describe en este estudio.

Entidad federativa: 20 Oaxaca
Distrito: Tuxtepec
Municipios: Ayotzintepec y Valle Nacional

Otra regionalización vigente en la entidad y en la región, es la establecida por la Comisión Nacional de Salarios Mínimos; para esta Comisión, todo el Estado de Oaxaca está clasificado en la zona económica "B", en la cual el salario mínimo general para el 2026 es de $ 315.04 (m.n.) por día.

En la siguiente figura se observa la ubicación del municipio y las comunidades beneficiadas por la implementación del proyecto: "*Elaboración del estudio y proyecto para la construcción del camino E.C. (Monte Negro - San Pedro Ozumacin) - Santiago Progreso, en el municipio de Ayotzintepec y San Juan Bautista Valle Nacional*".

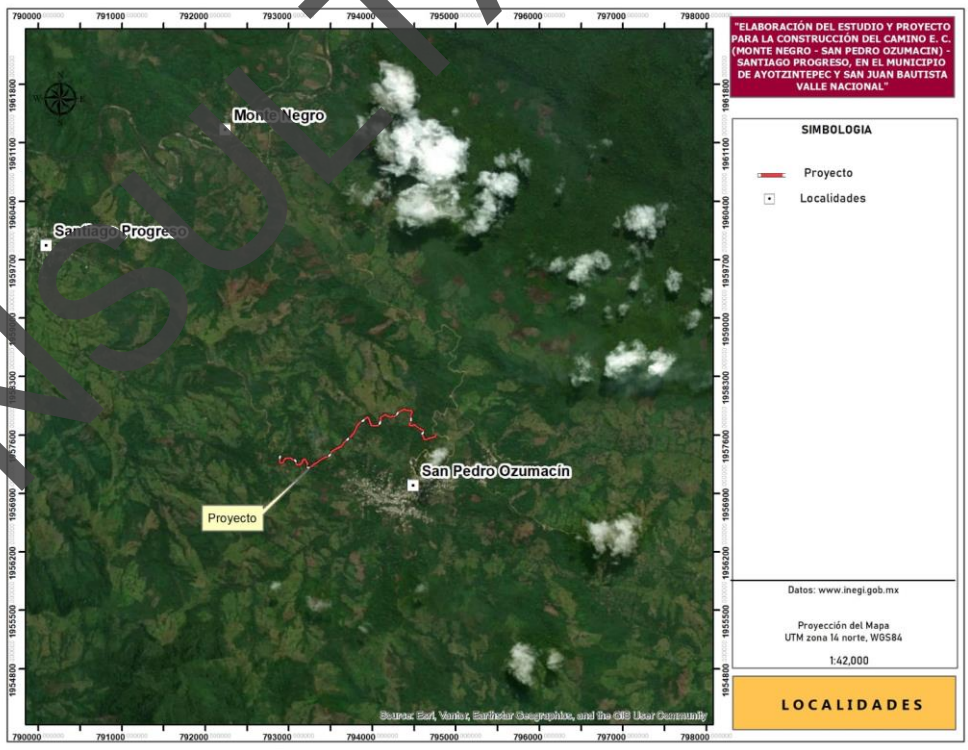


Figura III.30. Distribución y ubicación de núcleos de población cercanos al proyecto y de su área de influencia.

CONSULTA PÚBLICA

Número y densidad de habitantes por núcleo de población identificado

Tomando como base la media estatal de la densidad de población, que es de 44.07 habitantes por km², la densidad de población que registra el municipio de Ayotzintepec es de 42.52 habitantes por km² y para el municipio de San Juan Bautista Valle nacional es de 33.59 esta cifra es menor respecto a la densidad estatal (ver tabla III.23), lo cual puede deberse a que su territorio es relativamente grande, al mismo tiempo de que el crecimiento poblacional es lento, presenta una densidad demográfica alta.

Tabla III.23. Población total 2025 y densidad de población por municipio.

Distrito	Estado y Municipio.	km²□	Población Total 2025	Densidad de población, 2025 (habitantes/km²).
ESTADO DE OAXACA				
	Ayotzintepec	158.037	7058	42.52
	San Juan Bautista Valle Nacional	686.634	24,281	33.59

□
□□□□□□□□□□□□**II Conteo de Población y Vivienda 2020**.□
□

- □ *Reservas territoriales para desarrollo urbano*

Este concepto no aplica ya que el proyecto se desarrolla en una zona rural.

Aspectos sociales mínimos a considerar Demografía

- □ *Número de habitantes por núcleo de población identificado*

El proyecto: ***"Elaboración del estudio y proyecto para la construcción del camin E.C. (Monte Negro - San Pedro Ozumacin) - Santiago Progreso, en el municipio de Ayotzintepec y San Juan Bautista Valle Nacional".***

Beneficiará directamente a la comunidad de San Pedro Uzimacín perteneciente al municipio de Ayotzintepec y la comunidad de Santiago Progreso perteneciente al municipio de San Juan Bautista Valle Nacional, ubicado el distrito de Tuxtepec, en la región del Papalopan, en el estado de Oaxaca (ver tabla III.24 siguiente).

Tabla III.24. Población total por sexo y población beneficiada, 2020.

Estado, Municipio y Localidad	Población total	Hombres	Mujeres	Población beneficiada
OAXACA	**4,150,277**	**1,949,181**	**2,201,096**	4,150,277
Ayotzintepec	7058	3,279	3,779	7,058
San Juan Bautista Valle Nacional	24,281	11,141	13,140	24,281
Total, en zona de impacto =				**31,339**

La ejecución de esta obra, permitirá consolidar un camino para comunicar a las localidades de estos dos municipios: Ayotzintepec y San Juan Bautista Valle Nacional y beneficiará a un total de 31,339 habitantes.

- □ *Tasas de crecimiento de población, considerando por lo menos 30 años antes de la fecha de la realización del proyecto*

a) *Retrospectiva de los últimos 20 años.*

Con el propósito de analizar la evolución histórica de la población, a continuación, se muestran los datos básicos de la población que viven en los municipios beneficiados por el proyecto, desde 1980 hasta el año 2025 (ver tabla No. III.23).

CONSULTA PÚBLICA

En esta tabla se aprecia que la población de los municipios beneficiados, ha incrementado, en los últimos 45 años; en el municipio de Ayotzintepec, desde la década de 1980 a 2020 ha aumentado el número de habitantes, en el año 1980 el número de habitantes era de 3341 fue aumentando en 1990 era de 5012 habitantes, en 2000 hubo un incremento a 5660 habitantes, para 2010 el número de habitantes era de 6720 y 2020 el número de habitantes ha alcanzado los 6857 y para el 2025 el número de habitantes es de 7058. Para el caso del municipio de San Juan Bautista Valle Nacional 1980 a 2020 ha aumentado el número de habitantes, en el año 1980 el número de habitantes era de 13814 fue aumentando en 1990 era de 21045 habitantes, en 2000 hubo un incremento a 22886 habitantes, para 2010 el número de habitantes era de 22446 y 2020 el número de habitantes ha alcanzado los 23067 y para el 2025 el número de habitantes de 24,281.

Tabla III.25. Evaluación histórica de la población por municipio, 1980-2025.

Estado y Municipio	1980	1990	2000	2010	2020	2025
Oaxaca	2369076	3019560	3,438,765	3801,962	4,132,148	4,150,277
Ayotzintepec	3341	5012	5,660	6,720	6,857	7,058
San Juan Bautista Valle Nacional	13814	21045	22886	22446	23067	24,281

b) Tasas de crecimiento medio anual (TCMA) de la población

Tomando como base las cifras anteriores, se calcularon las tasas de crecimiento demográfico (*ver Tabla III.26 siguiente*). Los resultados obtenidos permiten observar que las tasas de crecimiento son variables desde 1980 hasta el 2020, para el caso de los municipios de Ayotzintepec y San Juan Bautista Valle Nacional donde ubica la obra para el año 2000 a 2010 hubo una disminución de -0.34, asimismo, se observa donde disminuyo la población es del año 2010 al 2025.

Tabla III.26. Tasa de crecimiento (TCMA) de la población por municipio 1980-2020.

Estado Y Municipio.	1990/1980	2000/1990	2010/2000	2010/2020	2020/2025
OAXACA	2.52	1.32	1.79	1.48	0.08
Ayotzintepec	4.24	1.23	3.08	0.36	0.51
San Juan Bautista Valle Nacional	4.41	0.85	-0.34	0.48	0.91

Este comportamiento del crecimiento demográfico es característico en la mayoría de las ciudades medias del país, como resultado de la emigración del campo a la ciudad. Todo indica que los municipios que son más afectados por el fenómeno de la emigración son los más marginados, que carecen de vías y medios de comunicación y transporte, los que cuentan con escasos servicios de abasto, educación y salud.

Por lo anterior se prevé que los municipios benficiados por el proyecto seguirán con el comportamiento de crecimiento y disminución, lo que significa que la demanda de servicios urbanos (transportes, vivienda, agua potable, drenaje, suministro de energía eléctrica, recolección de basura) se seguirá incrementando en forma considerable en el corto y mediano plazo.

El proyecto que consiste en "***Elaboración del estudio y proyecto para la construcción del camin E.C. (Monte Negro - San Pedro Ozumacin) - Santiago Progreso, en el municipio de Ayotzintepec y San Juan Bautista Valle Nacional*".** Es una respuesta a una de esas demandas, por lo cual resulta impostergable la implementación de programas y acciones tendientes a mejorar y construir las obras

CONSULTA PÚBLICA

de infraestructura económica y social que se requieren para atender los requerimientos actuales y futuros de la población, en las regiones de la Sierra Norte, en el estado de Oaxaca.

c) Marginación social municipal

Según la SEMARNAT (2020), los municipios en análisis se encuentran dentro de la región de Papalopan y al igual que la mayoría de los municipios que integran esta región, se encuentra clasificado en el estrato de alta marginación; en el caso del municipio de Ayotzintepec tiene un índice de marginación alto como se observa en la tabla siguiente.

Tabla III.27. Clasificación de los municipios según grado de marginación, 2025.

Municipio y Localidad	Índice de marginación	Grado de marginación	Lugar a nivel estatal	Lugar a nivel nacional
Ayotzintepec	8.81	Alto	7489	80533
San Juan Bautista Valle Nacional	7.07	medio	7843	91781

□□□

Tipos de organizaciones sociales predominantes

- *Sensibilidad social existente ante los aspectos ambientales. Señalar si existen asociaciones participantes en asuntos ambientales (por ejemplo, asociaciones vecinales, grupos ecologistas, partidos políticos, etc.) y referir los antecedentes de participación en dichas actividades.*

a) Formas de organización

Las organizaciones sociales con más relevancia dentro del municipio son los conformados por los diferentes comités que dirigen cada ámbito de desarrollo municipal y es muy significativo por la estructura organizacional que mantienen para tener una mejor coordinación entre los presidentes de comités, ayuntamiento, agentes y jefes de los núcleos rurales.

La forma de organización comunitaria del municipio es a través de sus representantes o comités de núcleo rural, barrios y agencias. Estas personas convocan a reuniones para planear actividades que beneficien a la localidad, y también se programan los tequios o cooperaciones. Así mismo, estas personas se encargan de gestionar ante la autoridad municipal, recursos en beneficio de la colonia y/o núcleo. En el caso de los comités existe un presidente y la estructura varía de acuerdo con el tipo de comité que representa se incluye un secretario, tesorero y vocales. Las agencias tienen sus propios comités dependiendo de los servicios con los que cuenta la agencia.

b) Ecologistas

No se tiene conocimiento acerca de si existen o no organizaciones ecologistas que pudieran interferir en la aplicación del proyecto, por tal motivo para evitar conflictos, toda obra de infraestructura deberá cumplir previamente con la normatividad aplicable, según la naturaleza de la obra de que se trate, con el fin de evitar problemas de confrontaciones sociales y/o políticas.

Vivienda

- *Oferta y demanda (existencia y déficit) en el área y cobertura de servicios básicos (agua, drenaje y energía eléctrica) por núcleo de población*

a) Disponibilidad de viviendas y promedio de ocupantes por vivienda

Como se puede apreciar en la siguiente tabla estadística, el promedio de ocupantes por vivienda a nivel estatal es de 3.34, en tanto que, en el municipio de Ayotzintepec, el promedio es de 3.27, esta cifra es mayor al promedio estatal lo cual indica que tal vez existan problemas de hacinamiento.

Tabla III.28. Total, de viviendas particulares habitadas, núm. y promedio de ocupantes por vivienda, 2025.

Estado, Municipio y Localidad	Total, de viviendas particulares habitadas	Total, de ocupantes	Promedio de ocupantes por vivienda.
□□□□□□□	1242903	4150277	3.34
Ayotzintepec	2158	7058	3.27
San Juan Bautista Valle Nacional	70.71	24281	3.43

Por lo anterior y como resultado del mejoramiento de la infraestructura carretera, así como por los programas de apoyo al campo y de asistencia social que actualmente están llevando a cabo el Gobierno Estatal y el Gobierno Federal, se prevé que en el corto y

CONSULTA PÚBLICA

mediano plazos se incrementará la demanda de vías de comunicación en las agencias y comunidades vecinas asentadas en la zona de impacto del proyecto para esta zona del estado de Oaxaca.

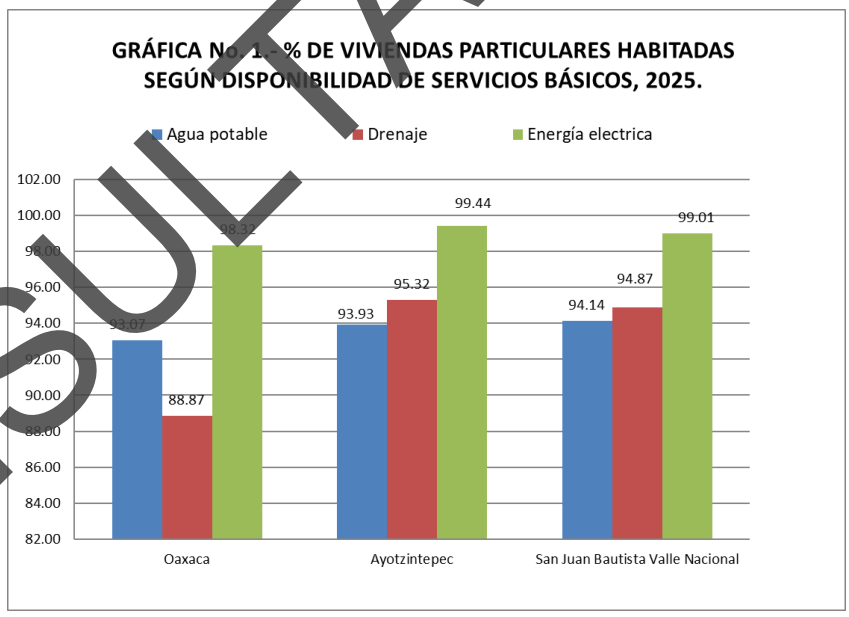
c) Cobertura de los servicios básicos en las viviendas

En la tabla III.28 se observa que el municipio de Ayotzintepec tiene un porcentale de servicio de agua potable de 93.93%, drenaje de 95.32% y electricidad con un porcentaje de 99.44% cifra que es mayor que el estatal, también se observa, que aún existen grandes rezagos en la introducción de los servicios de drenaje principalmente en el municipio de San Juan Bautista Valle Nacional el 94.87 % de las viviendas particulares habitadas cuentan con el servicio de drenaje; en cambio, en los servicios de energía eléctrica, el 99.01% de la población cuenta con este servicio, para el caso del agua potable el porcentaje es de 94.14% de la población tiene este servicio. Estos datos permiten concluir que los retos para las autoridades estatales y federales, en materia de servicios básicos en las viviendas aún son considerables; y, estos se incrementarán en el corto y mediano plazo de acuerdo al crecimiento que presenten los municipios analizados.

Tabla III.29. % de las viviendas particulares habitadas según disponibilidad de servicios básicos.

Estado, Municipio y Localidad	Disponen de agua, %	Tienen drenaje, %	Tienen energía eléctrica, %
□□□□□□	93.07	88.87	98.32
Ayotzintepec	93.93	95.32	99.44
San Juan Bautista Valle Nacional	94.14	94.87	99.01

□□□□□□□□□□□□□**II Conteo de Población y Vivienda 2020.**□□



Gráfica III.1. % de viviendas particulares habitadas, según disponibilidad de servicios básicos, 2025.

Medios de transporte

De acuerdo al Plan de Desarrollo del municipio de Ayotzintepec y San Juan Bautista Valle Nacional, los servicios de transporte que existe en la localidad son los servicios de suburban que viajan diariamente a la Cd. de Oaxaca y viceversa, así mismo por la cabecera municipal viajan otros transportes de otros municipios y localidades.

CONSULTA PÚBLICA

Servicios públicos

Los servicios públicos con que cuentan los municipios analizados, son los siguientes:

- ✓ De educación, a cargo del Instituto Estatal de Educación Pública de Oaxaca (IEEPO)
- ✓ De salud, a cargo del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS)
- ✓ De suministro de agua potable; a cargo del Municipio
- ✓ De suministro de energía eléctrica, a cargo de la Comisión Federal de Electricidad (CFE)
- ✓ De seguridad pública, a cargo del Municipio

Salud y seguridad social

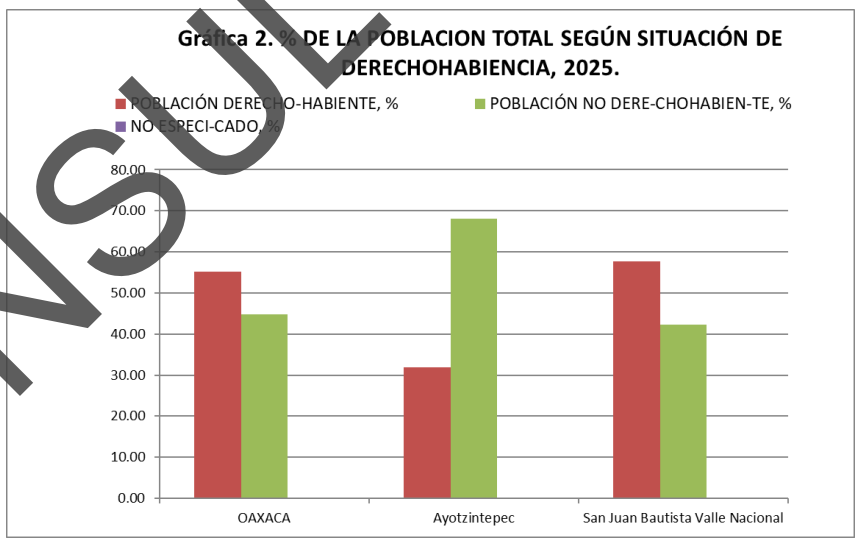
En la Unidad Médica Rural, de la cabecera Municipal se otorga el servicio a toda persona que acude a la unidad, el servicio tiende a ser deficiente ya que no hay suficientes medicamentos y en algunas ocasiones por falta de estos, los pacientes tienen que adquirirlos en las farmacias particulares. En la siguiente tabla se puede apreciar la situación de afiliación a los servicios de salud.

De acuerdo con el INEGI 2025, en el municipio de Ayotzintepec el porcentaje de población con derecho habiente es de 61.42% de la población, solo el 38.58 % de la población no cuenta con ese beneficio.

Tabla III.30. % de la población total según situación de derechohabiencia por municipio, 2025.

Estado, Municipio y Localidad	Población derechohabiente, %	Población no derechohabiente, %	No especificado, %
OAXACA	55.20	44.80	0.00
Ayotzintepec	31.85	68.15	0.00
San Juan Bautista Valle Nacional	57.75	42.25	0.00

Conteo de Población y Vivienda 2025.



Gráfica III.2. % de la población total según situación de derechohabiencia, 2025.

CONSULTA PÚBLICA

• *Características de la morbilidad y la mortalidad, y sus posibles causas*

Para evaluar el comportamiento de los índices de nacimientos y defunciones, se utilizaron los datos del Censo General de Población y Vivienda 2025[1], El promedio de hijas(os) nacidas(os) vivas(os) y el porcentaje de hijas(os) fallecidas(os), a nivel estatal es de 1.6 y de 3, respectivamente. Analizados estos indicadores a nivel de municipio, los resultados indican que el índice de nacimiento y mortalidad en el municipio es menor que el estatal; ver siguiente tabla.

Tabla III.31. Población total, natalidad y mortalidad por municipio, 2025.

Estado, Municipio y Localidad	Población Total, 2025	Promedio de hijas(os) nacidas(os) vivas(os)	Porcentaje de hijas(os) fallecidas(os)
OAXACA	**4,150,277**	50.9	32%
Ayotzintepec	7058	3.0	30%
San Juan Bautista Valle Nacional	24,281	2.54	32.59%

FUENTE: INEGI, Anuario Estadístico del Estado de Oaxaca 2020. México, 2021

Tomando como base la información de campo y gabinete del municipio ya descrito, se concluye que el comportamiento de los nacimientos y defunciones generales reflejan, entre otras causas, las siguientes:

- Las políticas de control de la natalidad que actualmente aplica el sector salud a nivel nacional y, por tanto, en el Estado de Oaxaca;
- La incidencia de los medios de comunicación masiva (básicamente la televisión), la cual ha reforzado la difusión de la cultura de "la familia pequeña".
- En cuanto a la mortalidad, igual a la estatal, se debe a las precariedades de las condiciones de vida en la mayoría de los municipios y localidades rurales; y, en la mayoría de los casos donde la mortalidad es menor que la media estatal, es el resultado de la emigración de las personas adultas, quienes se han ido a las ciudades del centro y norte del país, o bien, a los Estados Unidos, en busca de trabajo y mejores condiciones de vida.

Características educativas

Las características educativas de la población que reside en la zona de aplicación del proyecto son las siguientes:

a) *Población infantil, de 6-14 años, según condición de asistencia escolar*

En la tabla estadística III.32, se reportan los datos de los niños en edad escolar, de 6 a 14 años, que asisten y los que no asisten a la escuela. A nivel estatal, la inasistencia escolar es de 4.72%, en tanto que, en el municipio de Ayotzintepec es el 5.48 % y para San Juan Bautista Valle Nacional es de 2.46% de inasistencia a la escuela, en la cifra muestra que una cantidad mínima de la población no asiste a la escuela. Aunque estas cifras son mínimas la deserción escolar sigue siendo un reto para el sector de educación y para las autoridades municipales y estatales.

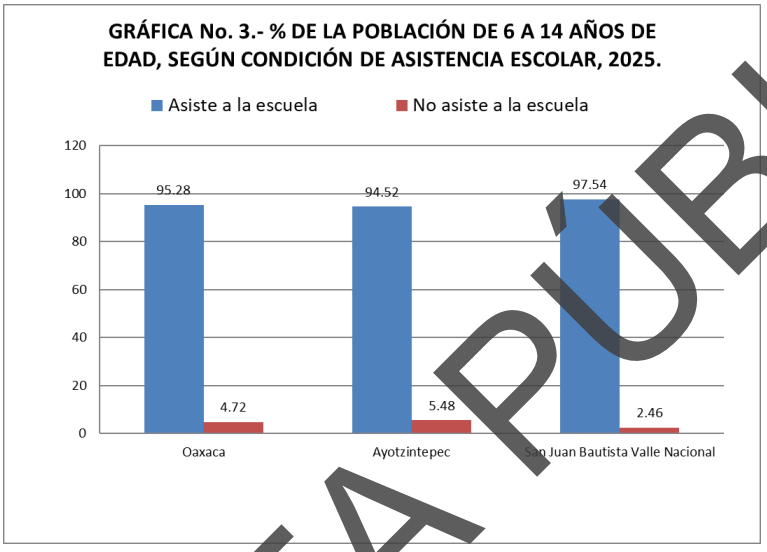
Población de 6 a 14 años que asiste a la escuela; promedio de escolaridad; población con el mínimo (nivel) educativo; índice de analfabetismo.

[1]INEGI, ***Censo general de Población y Vivienda 2025***. México, 2026

CONSULTA PÚBLICA

Tabla III.32. % de la Población de 6 a 14 años según condición de asistencia escolar, 2025.

Estado, Municipio y Localidad	Población total de 6-14 años	Asiste a la escuela, %	No asiste a la escuela, %	No especificado, %
Oaxaca	665988	95.28	4.72	0
Ayotzintepec	1386	94.52	5.48	0
San Juan Bautista Valle Nacional	4150	97.54	2.46	0



Gráfica III.3. % Población de 6 a 14 años según condición de asistencia escolar, 2025.

De la solución que se le dé a esta problemática dependerá la reducción del analfabetismo y el bajo nivel académico que persiste, sobre todo en los municipios y localidades rurales del Estado.

Aspectos culturales y estéticos

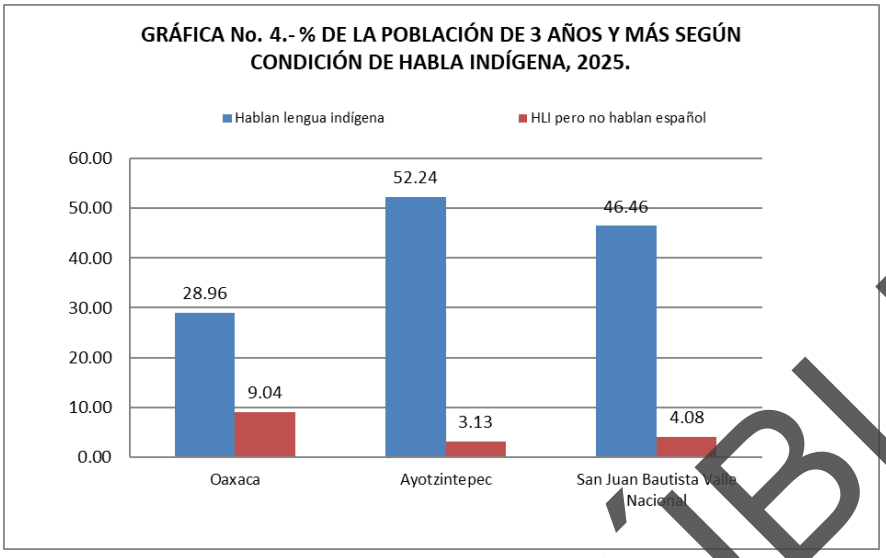
•□ *Presencia de grupos étnicos, religiosos*

Como puede observarse en la siguiente tabla, la mayoría de la población de 5 años y más del municipio de Ayotzintepec el 52.24 % de la población es hablante de lengua y el 3.13% hablan lengua indígena pero no hablan español, para el caso del municipio de San Juan Bautista Valle Nacional 46.46 % de la población es hablante de lengua y el 4.08 % hablan lengua indígena pero no hablan español como se puede ver en la tabla siguiente.

Tabla III.33. % de la Población de 6 a 14 años según condición de asistencia escolar, 2025.

Estado, Municipio y Localidad	Población de 5 años y más	% de la Población de 5 años y más:	
		Que hablan lengua indígena (H.L.I.), %	Que H.L.I. pero no hablan español, %
Oaxaca	4,004,322	28.96	9.04
Ayotzintepec	23,449	52.24	3.13
San Juan Bautista Valle Nacional	6778	46.46	4.08

CONSULTA PÚBLICA



Gráfica III.4. % Población de 5 años y más según condición de habla indígena, 2025.

- *Localización y caracterización de recursos y actividades culturales y religiosas identificadas en el sitio donde se ubicará el proyecto*

Municipio de Ayotzintepec

La vida cotidiana y comunitaria en la región de la Chinantla, que comprende las localidades de Ayotzintepec, San Pedro Ozumacín, Santiago Progreso y San Juan Bautista Valle Nacional, se rige por un profundo arraigo cultural donde conviven elementos de cosmovisión mesoamericana y prácticas católicas. Estas costumbres se transmiten de generación en generación y constituyen el pilar de la cohesión social:

A. Organización Comunitaria y el Tequio

- El Tequio: Es la institución social y faena comunitaria por excelencia. Consiste en el trabajo colectivo y no remunerado que realizan los habitantes para beneficio de la comunidad, como la limpieza de caminos, la construcción de escuelas, la rehabilitación de espacios públicos o el mantenimiento de la infraestructura local.

- El Sistema de Cargos: La vida civil y religiosa está organizada mediante un sistema escalonado de cargos tradicionales. Los ciudadanos asumen responsabilidades de servicio a la comunidad de manera honoraria, lo que fortalece el liderazgo y el respeto mutuo dentro de la estructura social.

- La Asamblea General: Es la máxima autoridad de toma de decisiones, donde los pobladores se reúnen para discutir y resolver los asuntos colectivos, regidos bajo el sistema normativo interno de usos y costumbres.

B. Fiestas Patronales y Celebraciones

- Fiestas Titulares: Cada comunidad celebra con gran fervor religioso y cultural su fiesta patronal en honor al santo de su devoción. Estas festividades incluyen misas, procesiones, quema de pirotecnia, jaripeos y bailes tradicionales amenizados por música de banda de viento o conjuntos locales.

CONSULTA PÚBLICA

- Día de Muertos (Fieles Difuntos): Una de las celebraciones más importantes del año. Las familias instalan altares tradicionales adornados con flor de cempasúchil, copal, velas, pan de muerto y los platillos favoritos de los difuntos. Se cree que durante estas fechas las almas de los antepasados regresan a convivir con los vivos, por lo que se reciben con ofrendas y rezos en un ambiente de respeto y memoria.

C. Tradiciones Orales, Música y Danza

- Música y Danza Tradicional: La música de banda de viento y los sones chinantecos acompañan los acontecimientos más relevantes de la vida comunitaria, desde bodas y mayordomías hasta festejos patronales. Las danzas folclóricas representan la relación del hombre con la naturaleza, la selva y las labores del campo.

- Medicina Tradicional y Partería: La relación con el entorno natural se refleja en el uso de plantas medicinales para la curación de enfermedades comunes. La figura de los curanderos, hueseros y parteras tradicionales sigue teniendo un papel respetado y activo en el cuidado de la salud dentro de las comunidades.

Aspectos económicos mínimos para considerar

- Principales actividades productivas. Indicar su distribución espacial.

Las actividades productivas en los municipios aquí analizados, son:

a) En primer lugar, las actividades del sector primario la agricultura de temporal y ganadería.
b) Las actividades ganaderas, las cuales se practican, en forma de traspatio, pues el número de cabezas de ganado menor que poseen las familias sirve más como mecanismo de ahorro familiar.
c) Las actividades de manufactura y construcción, cabe mencionar que para los municipios analizados el porcentaje de población ocupada en este sector es bajo.

Es conveniente mencionar que, estas actividades productivas que se realizan en los municipios, solo absorben parte de la mano de obra disponible, por lo que el desempleo y subempleo son altos. Por estas causas, un número importante de personas en edad activa emigran a las ciudades del centro y norte del país, o bien, a los Estados Unidos, en busca de trabajo y mejores condiciones de vida.

Ingreso per cápita por rama de actividad productiva; PEA con remuneración por tipo de actividad; PEA que cubre la canasta básica, salario mínimo vigente

Por carecer de información suficiente, a la fecha de realización de este Estudio, no fue posible determinar el índice del ingreso per cápita a nivel municipal.

- *PEA con remuneración por tipo de actividad*

Debido a que en el censo 2025 ya no se obtuvieron estos datos, no fue posible determinar el porcentaje de la población económicamente activa remunerada.

- *PEA ocupada que cubre la canasta básica*

Al igual que el concepto anterior, tampoco se pudo obtener este dato para los municipios en estudio, sin embargo, por ser un municipio con un índice de marginación alto se puede deducir que un número considerable de los pobladores, se ven afectados

CONSULTA PÚBLICA

por los bajos ingresos lo cual se ve reflejado en la capacidad de compra, consecuentemente hay problemas de desnutrición y salud; aunado a los problemas de inasistencia (deserción) escolar, analfabetismo y de la falta de empleos remunerados, es el resultado de la situación de atraso y marginación en la que viven aún amplios sectores de la población residente en la zona de impacto de la obra.

- *Empleo: PEA ocupada por rama de actividad, índice de desempleo, relación oferta–demanda*

a) Empleo por sector de actividad

De acuerdo al Plan de Desarrollo del municipio de San Juan Bautista Valle Nacional, la población ocupada y su distribución porcentual según sector de actividad económica es del 71.92% que corresponde al sector primario, seguido por el sector terciario con un 13.60%, el sector secundario con un 7.03% y finalmente el comercio con un 6.69%.

Por estas situaciones la población emigra a otros lugares ya sea a otros estados dentro del país o a Estados Unidos, en busca de fuentes empleo para obtención de ingresos con el fin de mejorar sus condiciones de vida.

Sin embargo, los ingresos extraordinarios al salario diario, son las remesas que envían los familiares inmigrantes que se encuentran en los Estados Unidos de América.

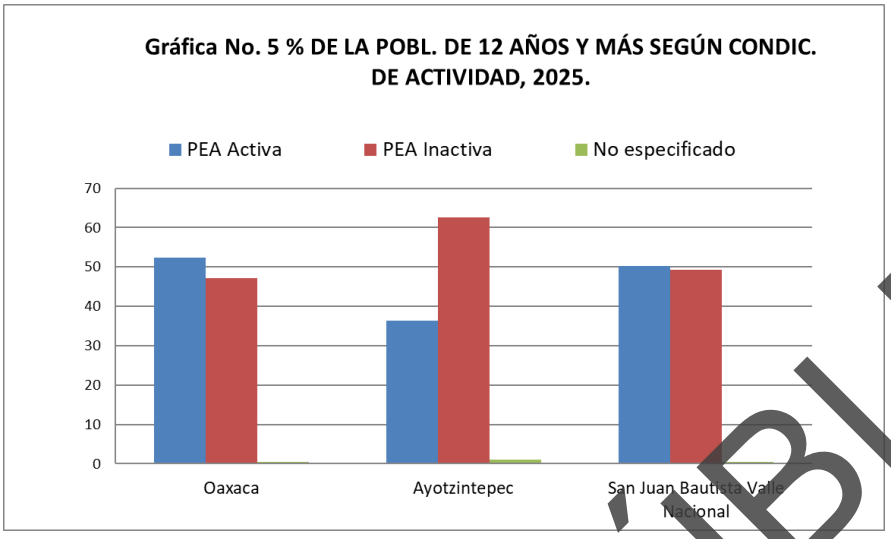
- Población económicamente activa e inactiva

De acuerdo con cifras del Censo General de Población y Vivienda 2020 publicado por el INEGI, en el municipio de Ayotzintepec el porcentaje de población activa es de 36.41 %, y el 62.63 % de la población es económicamente inactiva, el porcentaje no especificado es de 0.96%, para el caso del municipio de San Juan Bautista Valle Nacional la población económicamente activa es de 50.25% y el 49.36% es inactiva, de acuerdo con la siguiente tabla.

Tabla III.34. Población de 12 años y más según condición de actividad por municipio, 2025.

Estado y municipio	% de Población de 12 años y más según condición de actividad.		
	PEA activa	PEA inactiva	No especificado
OAXACA	52.37	47.1	0.53
Ayotzintepec	36.41	62.63	0.96
San Juan Bautista Valle Nacional	50.25	49.36	0.39

CONSULTA PÚBLICA



Gráfica III.5. Población de 12 años y más según condición de actividad por municipio, 2025.

b) Indicadores de empleo y desempleo

Al igual que los análisis anteriores, para el censo 2005 y 2020 estos datos ya no se obtuvieron; por el tipo de información generada no es factible utilizar la información disponible (Censo 2000), sin embargo, se deduce que un porcentaje relativamente alto de las personas que laboran en condiciones de subocupación y bajos ingresos son a quienes más afectan las condiciones del atraso y marginación.

- *Salario mínimo vigente*

Tomando como base la zonificación económica del país, establecida por la Comisión Nacional de Salarios Mínimos (y la Secretaría del Trabajo y Previsión Social), para esta Comisión, todo el Estado de Oaxaca está clasificado en la zona económica “B”, en la cual el salario mínimo general para el 2026 es de $ 315.04 (m.n.) por día.

- *Análisis de la oferta–demanda*

Con relación a la oferta – demanda de productos básicos, en la zona de aplicación del proyecto, es conveniente mencionar que la producción agropecuaria es insuficiente para satisfacer las necesidades alimentarias de la población, por lo cual, la mayoría de la población acude a abastecerse de los productos básicos a la ciudad de Oaxaca. En los municipios analizados, un número muy reducido de productores agrícolas y ganaderos destinan parte de su producción para su comercialización local y regional; los productos que se generan en la zona de estudio, son: maíz, frijol, y en menor medida calabaza, chile, la población que no produce lo suficiente para satisfacer sus necesidades de autoconsumo, acuden a las ciudades a comprar los artículos de primera necesidad y acceder a los servicios de educación y salud.

Con relación a la obra que se evalúa en esta manifestación de Impacto Ambiental, la oferta consiste en ***"Elaboración del estudio y proyecto para la construcción del camino E.C. (Monte Negro - San Pedro Ozumacin) - Santiago Progreso, en el municipio de Ayotzintepec y San Juan Bautista Valle Nacional".*** A realizarse en el distrito de Tuxtepec.

CONSULTA PÚBLICA

- *Competencia por el aprovechamiento de los recursos naturales. Identificar los posibles conflictos por el uso, demanda y aprovechamiento de los recursos naturales entre los diferentes sectores productivos*

A la fecha de elaboración del presente Estudio, no se tuvo noticia de la presencia de conflictos en la micro-región en estudio, relacionados con los recursos naturales (tierra, agua, bosques, etc.). Sin embargo, y con base en las cifras anteriores, se concluye que, por la cantidad de la población económicamente activa (PEA) que existe en esa zona, la demanda de tierras para la ocupación de la mano de obra disponible en el sector agropecuario es considerable. Por estas razones, es conveniente y prioritaria la inversión en obras de infraestructura económica y social, y en la promoción de proyectos productivos para fomentar y diversificar el empleo en los municipios marginados del distrito de Tuxtepec, del Estado de Oaxaca.

III.6 DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA Y FUNCIÓN DE LA REGIÓN ECOLÓGICA

De acuerdo con la información descrita en los apartados anteriores las características del medio físico en el área del proyecto son las siguientes: el funcionamiento de la Región Ecológica depende de la distribución de las características del medio físico, clima, geología, suelo, agua que, por sus condiciones, favorecen el desarrollo de distintas comunidades florísticas y faunísticas. El aumento de las actividades antropogénicas ha ejercido una presión sobre el medio natural, modificando sustancialmente las características bióticas y abióticas presentes en el sistema.

La región ecológica donde se desarrollará el proyecto se caracteriza por presentar una sola unidad ambiental, la cual presentan una topoforma de Sierra alta compleja, estas están definidas por cada una de las distintas formas del terreno, cambio de vegetación y delimitadas en base a la topografía, la forma del relieve viene determinada por el tipo de geología perteneciente al tipo de rocas como granito, sobre la cual se encuentran diversos suelos como es el acrisol, sobre este suelo se desarrollan dos tipos de vegetación: encontrándose en el área del proyecto hay selva mediana y potrero, esta flora representa el hábitat donde se desarrolla la fauna silvestre compuesta por mamíferos medianos y pequeños, aves y reptiles.

Este sistema se ha modificado por las actividades antropogénicas que el ser humano ha realizado con el cultivo de maíz, asociado a la presencia de ganado, han provocado que existan zonas donde la vegetación se encuentra en proceso de regeneración.

CONSULTA PÚBLICA

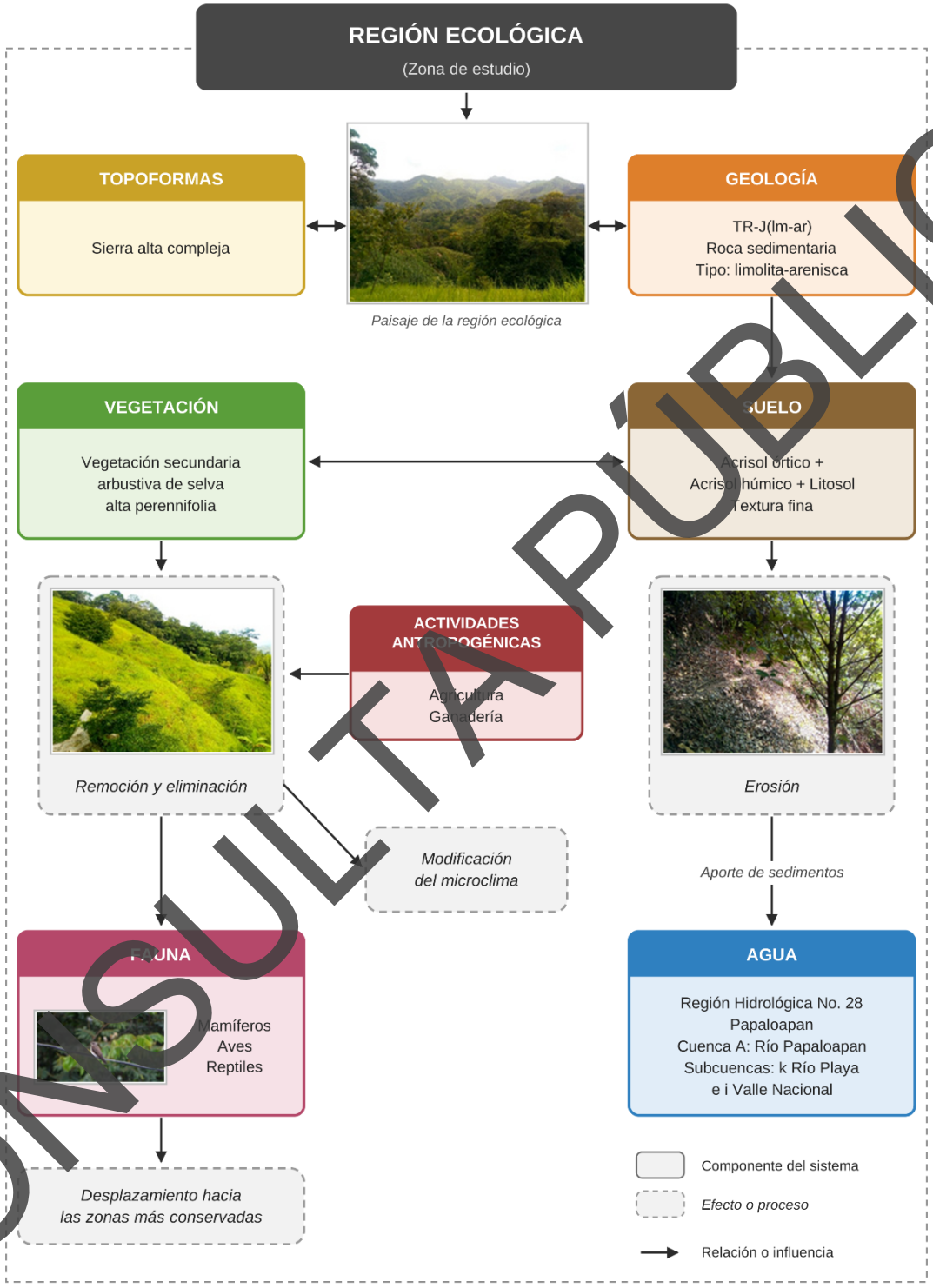


Figura III.31. Estructura de la estructura y funcionamiento de la Región Ecológica.

CONSULTA PÚBLICA

III.7. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

El diagnóstico ambiental tiene como finalidad identificar y analizar las tendencias del comportamiento de los procesos de deterioro natural y el grado de conservación presentes en la porción influenciada de la Región ecológica. La construcción de un camino o carretera inevitablemente constituye una obra que fragmenta los hábitats, altera la vegetación colindante y produce erosión del suelo. En la Región ecológica donde se desarrollará el proyecto presenta una sola unidad de relieve, que viene determinado por el tipo de geología de la zona, este a su vez determina los diferentes tipos de suelo que existen y la vegetación que se desarrolla sobre esta, la cantidad y calidad de cobertura vegetal va determinar la fauna silvestre del área, todos estos elementos antes mencionados que constituyen el sistema se ven afectados por algunas actividades antropogénicas que se desarrollan en la zona.

En base a la cobertura de uso de suelo y vegetación se realizó una agrupación de acuerdo al estado de conservación (calidad ambiental) que representa cada una, estas categorías fueron asignadas a cada uno de los usos de suelo y vegetación, las cuales se mencionan a continuación:

Óptima

- Geoforma original, Vegetación de selva alta perennifolia conservado, sin erosión, no presentan terrenos de cultivo, no hay evidencias de penetración antrópica.

Media

- Geoforma ligeramente modificada, vegetación semiconservada, presenta escasa erosión, presencia de terrenos de cultivo (áreas agroforestales) y potreros presencia media de penetración antrópica.

Baja

- Geoforma totalmente modificada, reductos de vegetación de selva alta perennifola, presenta erosión, con agricultura de temporal, evidencia de penetración antrópica.

Se procedió a aplicar una metodología basada en las observaciones subjetivas hechas en campo y en base a factores bióticos y abióticos.

Una vez que los factores del medio potencialmente fueron identificados fue necesario idear un mecanismo para expresar su estado de conservación actual (antes del proyecto); tales como; agua, suelo, aire, paisaje, vegetación, fauna y medio socioeconómico. Si bien existen diversas metodologías para la realización de los diagnósticos ambientales existen dos grandes vertientes una basada en la valoración "cuantitativa" y otra "cualitativa", el perfil de la presente toma como referencia la segunda vertiente, por lo que se continuó con los siguientes pasos:

a) Se eligieron los factores identificables en campo los cuales funcionan como indicadores del estado ambiental en el que se encuentra el sitio donde se inserta el proyecto.
b) Se elaboró una escala cualitativa para cada factor la cual se determinó como el "nivel de calidad ambiental"
c) Se les asigno un valor entre 1 y 5 dependiendo de la apreciación subjetiva realizada in situ.

CONSULTA PÚBLICA

d) Finalmente se obtuvo un promedio de los valores asignados a cada factor para obtener el resultado que determinamos como nuestro diagnóstico ambiental el cual se evalúa con la misma escala en donde 5 es igual a un estado óptimo positivo y 1 un estado totalmente alterado.

El diagnóstico ambiental para el presente proyecto se realizó de acuerdo a la unidad de relieve presente en la Región ecológica y es la siguiente:

Sierra alta compleja

Matriz III.1. Matriz de evaluación de calidad ambiental de la Sierra alta compleja

Factor Ambiental/social y antrópico	Nivel de calidad	Calificación en unidades	Diagnóstico ambiental para el proyecto	Nivel Mínimo de calidad ambiental	Nivel máximo de calidad ambiental
Geoformas	Original	5	4	2	5
	Escasamente modificado	4			
	Moderadamente modificado	3			
	Totalmente modificado	2			
Suelo	Sin erosión	5	2	1	5
	Escasa erosión	4			
	Moderadamente erosionado	2			
	Degradado	1			
Calidad de agua	Sin contaminación	5	5	1	5
	Moderada contaminación	3			
	Alta contaminación	1			
Estado sucesional	Vegetación original	5	4	1	5
	Vegetación secundaria reciente	4			
	Vegetación secundaria avanzada	2			
	Pérdida de cubierta vegetal	1			
Presencia de ganado	Nula	5	2	1	5
	Escasa	4			
	Moderada	2			
	Alta	1			
Presencia de cultivos	Nula	5	1	1	5
	Escasa	4			
	Moderada	2			
	Alta	1			
Hábitat	Potencial alto	5	3	1	5
	Potencial Medio	3			
	Potencial bajo	1			
Evidencia de penetración antrópica caminos, brechas y basura)	Nula	5	2	1	5
	Escasa	4			
	Moderada	2			
	Alta	1			
RESULTADOS			23	9	40

CONSULTA PÚBLICA

Tabla III.35. Escala de calificación de la calidad ambiental.

Escala de calificación	
29.7-40	Calidad ambiental óptima
19.4-29.6	Calidad ambiental media
9-19.3	Calidad ambiental Baja

Según los datos arrojados en la matriz, la unidad ambiental presenta una geoforma de Sierra alta compleja, escasamente modificada, presenta un suelo con moderada erosión, el agua sin contaminación, las corrientes de agua que atraviesan por el trazo del camino no se encontraron con contaminación por descarga de aguas residuales, con vegetación de selva mediana, moderada presencia de ganado por ser una de las principlaes actividades económicas de la zona, alta presencia de cultivos, un potencial medio en cuanto al hábitat de la fauna silvestre, debido a las modificaciones que ha sufrido el ambiente, lo que provoca que la fauna se desplace a áreas que se encuentran conservados y con las características necesarias para poder sobrevivir, además de que la fauna presenta un rango de desplazamiento amplio, hay escasa evidencia de penetración antrópica, caminos y brechas.

De acuerdo a la evaluación se obtuvo un valor de 23 unidades, lo cual sitúa a la unidad ambiental con un nivel de CALIDAD MEDIA.

En conclusión, podemos observar que el área de la Región Ecológica, así como el área de influencia se muestra con disturbios a diferentes niveles, con zonas de calidad ambiental media, por causas naturales y actividades antropogénicas; donde sobresale principalmente la tendencia a la degradación por el cambio de uso de suelo por la agricultura.

III.2.5 Análisis de los componentes, recursos o áreas relevantes y/o críticas Medio físico

- Clima

La estación más cercana al sitio de proyecto es la que se ubica en Valle Nacional (20175), la cual reporta la temperatura media anual de 24.4 °C, con una temperatura mínima de 20.6 °C en el mes de enero y una temperatura máxima de 27.2 °C en el mes de mayo. La precipitación total anual es de 280.7 mm, el mes de marzo con menor humedad, con 57.6 mm y el mes de mayor humedad con 604.1 mm en el mes de julio.



Imagen III.11. Condiciones del clima en el área del proyecto.

CONSULTA PÚBLICA

- Aire

No se pudieron obtener datos de emisiones de contaminantes y partículas suspendidas; sin embargo, se puede inferir que estas se han incrementado en un porcentaje mínimo, debido a diversas actividades que favorecen el derribo de la cubierta vegetal, lo que trae consigo un suelo expuesto a la acción del viento.



Imagen III.12. Condiciones aire en el área del proyecto.

- Agua

La zona donde se ejecutará el proyecto, forma parte de la **Región Hidrológica No. 28, Papaloapan, Cuenca A: Río Papaloapan, subcuenca k Río Playa y subcuenca i Valle Nacional,** en el trazo del camino que se aperturará, atraviesan arroyos intermitentes, activos en época de lluvias.



Imagen III.13. Escurrimiento de agua en el área del proyecto.

CONSULTA PÚBLICA

- Suelo

El área de la Región Ecológica, se encuentra ligeramente erosionado, debido al cambio de uso de suelo que se presenta en la zona por la ampliación de las áreas agrícolas y con la consecuente pérdida de cobertura vegetal, con la construcción del camino y por la pendiente elevada que se presenta en la zona, durante los trabajos de construcción existirá un volumen importante de arrastre de suelo, sin embargo, se espera que con las medidas de mitigación este efecto se vea disminuido y con el paso del tiempo el sitio se restablezca



Imagen III.14. Condiciones del suelo en el área del proyecto.

a) Medio biótico

- Flora

Como se mencionó anteriormente la vegetación existente en la Región ecológica, se encuentra modificada debido al cambio de uso de suelo existen evidencias de las actividades antropogénicas han provocado que el suelo quede expuesto a la erosión, y gran parte ha sido modificada por las extensas áreas que son usadas como potreros.



Imagen III.15. Condiciones de la flora en el área del proyecto.

CONSULTA PÚBLICA

- Fauna

Debido a las actividades antropogénicas que se llevan a cabo en la Región ecológica, en la zona del proyecto existen en su gran mayoría mamíferos pequeños y en menor medida medianos, aves y reptiles; sin embargo, y debido a las características biológicas de estas especies; son organismos con distribuciones amplias y capaces de desplazarse hacia otras áreas con las mismas características donde se pondrán a salvo para proveerse de alimento y refugio.



Imagen III.16. Ejemplares de fauna reportada en este estudio.

III.2.6 Identificación de las áreas críticas

En la zona del proyecto no se encuentra ningún área crítica o de importancia ecológica como lo podrían ser alguna de las categorías de Áreas Naturales Protegidas o Parques Naturales, que pudieran verse afectadas de manera irreversible por la realización de este proyecto.

III.2.7 Identificación de los componentes ambientales críticos del sistema de funcionamiento regional

La zona del trazo del camino, presenta pendiente elevada motivo por el cual se espera que con la construcción se presenten derrumbes, existe ligera erosión por el cambio de uso de suelo, no se registran pérdidas de la vegetación por actividades de roza tumba y quema o talas para actividades agrícolas, sin embargo, a fin de no dañar los ecosistemas en el área se plantea lo siguiente: la vegetación aledaña al trazo de camino será respetada por la maquinaria en uso y por los auxiliares que realizarán limpias sobre la línea, solo será derribado todo árbol localizado sobre el trazo, respetando los volúmenes solicitados y autorizados por especie, aunado a esto se propone la reforestación en taludes y demás medidas que se mencionan en el capítulo IV de este documento.

III.8 IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS PROCESOS DE CAMBIO EN REGIÓN ECOLÓGICA

A continuación, se describe el análisis de los procesos de cambio de la Región Ecológica identificando las afectaciones para la zona donde se desarrollará el proyecto.

Las fuentes de cambio que se prevén en el presente proyecto por la construcción del camino son las diferentes actividades involucradas en la construcción y operación.

CONSULTA PÚBLICA

En la siguiente tabla se presentan los cambios identificados en las diferentes etapas del proyecto, así mismo dentro de la evaluación se considera que la ejecución de estas actividades desencadenará los cambios y los impactos que se evalúan.

III.8.1. Medio físico

Tabla III.36. Cambios identificados de los elementos abióticos de la RE.

Componente	Alteración del sistema
Aire	Habrá generación de emisiones de polvo y gases (transporte de material, despalme y compactación, así como escape de automotores). Las partículas de suelo son transportadas por el aire algunos cientos de metros. Las más finas pueden llegar a unos pocos kilómetros, dependiendo de la velocidad del viento y la existencia y frondosidad de la vegetación. Por su parte, los gases de combustión pueden dispersarse en distancias de hasta varias decenas de kilómetros. Conforme se dispersan, su concentración disminuye exponencialmente.
Clima	Por el derribo de la cobertura vegetal; la constante emisión de gases que los vehículos liberen; así como por el cambio de naturaleza edafológica sustituida por la capa de pavimento, se producirá un cambio en el microclima, traducido en un leve aumento de la temperatura local, en la modificación de los patrones de viento y de precipitación.
Agua	Al remover la vegetación presente en el predio, la infiltración de agua al subsuelo disminuirá debido a la reducción de la capacidad de la superficie para retener el líquido. Al no haber infiltración de agua aumenta el patrón de escurrimiento de agua pluvial, lo cual incide directamente sobre la erosión del terreno. Además, el trazo del camino atraviesa por diferentes arroyos, lo cuales pueden ser afectados por sustancias deletéreas provenientes de la maquinaria.
Suelo	El retiro de capas de suelo en las laderas para efectuar los cortes, puede afectar la estabilidad y probabilidad del sitio, debido a que, sin estas capas, el suelo queda expuesto a la erosión hídrica y eólica; aunado a esto se encuentra el hecho de que el camino posee una pendiente elevada, y el retiro de vegetación en la preparación del sitio aumenta las posibilidades de erosión. Además, la calidad del suelo puede verse afectado por el derrame accidental, así como de la disposición inadecuada de combustibles y lubricantes como diésel, aceite, estopas, filtros y otros materiales utilizados para la operación y el mantenimiento de la maquinaria requerida; así mismo este subcomponente podría verse afectado por la disposición inadecuada de desechos humanos.

III.8.2. Medio biótico

Tabla III.37. Cambios identificados de los elementos bióticos de la RE.

Componente	Alteración del sistema
Flora	En cuanto a la vegetación se realizará el despalme, desmonte y la limpieza de una zona donde hay hierbas y arbustos, se derribarán árboles que se encuentren en el trazo del camino; es necesario señalar que no existen especies que estén contempladas bajo algún programa de protección, conservación o rescate ni mucho menos que se les considere en peligro de extinción.
Fauna	Debido a la remoción de la vegetación en el sitio del proyecto, las especies de fauna terrestre, asociadas a ella, resultarán afectadas de manera indirecta al retirar la cobertura vegetal, se veran obligados a desplazarse a las áreas circunvecinas, en las zonas más conservadas.

III.8.3. Medio socioeconómico

III.8.3.1. Medio social

1) Demografía

CONSULTA PÚBLICA

Como se explicó anteriormente la población de los municipios implicados en el proyecto ha tenido un crecimiento, debido a que, en las ultima décadas ha aumentado la tasa de crecimiento, sin embargo, también han sido afectados por la emigración de sus habitantes, quienes han emigrado a diferentes ciudades del estado, a las ciudades del centro del país, o bien, a los Estados Unidos, en busca de mejores condiciones de vida.

2) Modificaciones al uso actual y/o potencial del suelo

En cuanto se refiere al uso actual del suelo, de continuar las condiciones socioeconómicas actuales, la tendencia es al cambio de uso de suelo para la construcción de viviendas y apertura para zonas de agricultura y ganadería; lo que traería consigo una mayor degradación del suelo.

3) Competencia por límites territoriales

En la zona de impacto de la obra, a la fecha de elaboración del presente estudio, no existían conflictos por límites territoriales intermunicipales y/o entre comunidades.

4) Cambios en la planificación urbana

Por lo que se refiere a la tendencia del municipio analizados, de continuar las condiciones económicas y sociales actuales, estos seguirán registrando un decremento e incremento en el crecimiento poblacional que viene determinado por la falta de servicios básicos (suministro de energía eléctrica, agua potable, drenaje, pavimentación de calles, recolección de basura).

5) Incidencia en salud, transporte, vivienda, recreación, seguridad, etc.

Por lo anteriormente expuesto, se concluye que las condiciones de la salud actuales prevalecerán, por lo que, en el municipio y las agencias analizadas, seguirán padeciendo altos índices de morbilidad y mortalidad de la población local; los servicios de transporte seguirán siendo deficientes y, por tanto, una limitante para el traslado de las personas, de los productos locales y del abasto de mercancías. Por lo que respecta a la demanda de la vivienda en estos municipios el índice de ocupación por vivienda es menor que el promedio estatal, por lo tanto, existen problemas de hacinamiento. En cuanto a la recreación de manera general en los municipios se está trabajando con una visión de conjunto, para atender todos los aspectos culturales, de recreación y esparcimiento, así como la atención a grupos vulnerables.

III.4.3.2. Medio económico

En el aspecto económico se concluye que, de continuar las condiciones sociales y económicas actuales, el empleo, los ingresos de las familias y las condiciones de vida de la población se agravarán; la presión por ocupar mayores superficies de las tierras disponibles para incorporarlas a la agricultura de temporal, así como la presión por nuevos empleos, seguirá aumentando en el corto y mediano plazos.

1) Modificaciones en el nivel de ingresos de la población local y/o de la población económicamente activa de la región

Se espera que, con la apertura de la carretera, el porcentaje de PEA aumente, debido a las mejoras en los bienes y servicios para los municipios y las agencias, rancherías y núcleos de población, además los tiempos para ir a la cabecera municipal se reducirán y con ello habrá más posibilidades de ocuparse en dichos lugares. De igual forma con la pavimentación de este camino las agencias y localidad en la zona, podrán trasladarse a centros donde existen mayores fuentes de empleo, con esto aumentará el porcentaje de la población económicamente activa.

CONSULTA PÚBLICA

2) Cambio estructural en el nivel adquisitivo

Dadas las condiciones de desempleo y subempleo que prevalece en los municipios, las limitaciones y el atraso que presentan actualmente las actividades agrícolas y pecuarias, la falta de apoyos para la promoción y diversificación de las actividades productivas, se estima que el nivel de ingreso de las familias se continuará deteriorando. Como resultado de lo anterior, se prevé que, tanto el nivel de ingreso familiar como el poder adquisitivo de los salarios, vigentes en la zona, mejorarán o se mantendrán como hasta ahora, lo cual mejorará o mantendrá las condiciones de vida de la población.

3) Alteraciones en la tenencia de la tierra y en el desarrollo de las actividades productivas

Como se mencionó anteriormente, de continuar las condiciones socioeconómicas actuales, la tendencia en la tenencia de la tierra seguirá siendo al predominio de las tierras comunales; en cuanto a su ocupación, la tendencia será a un incremento de las superficies dedicadas a la agricultura de temporal provocando con ello una mayor degradación de la calidad de los suelos. Las actividades productivas se continuarán desarrollando en forma tradicional, con escasa o nula aplicación de tecnología, la tendencia seguirá siendo a la conservación de la producción a baja escala, orientada a satisfacer las necesidades del autoconsumo.

Desequilibrio entre oferta y demanda del factor trabajo

Por lo anteriormente expuesto se prevé que, de conservarse las condiciones sociales y económicas actuales, en el corto y mediano plazos, el desequilibrio de la oferta y demanda de la mano de obra se agravará, lo que significa que el desempleo y subempleo serán mayores. Esta situación podría agravar los problemas de deserción escolar, inseguridad, altos índices de morbilidad–mortalidad y de la emigración, que desde hace décadas afecta a las comunidades rurales de muchos municipios de nuestro estado. Por estas razones, resulta prioritario gestionar y construir obras de infraestructura económica y social; y, promover proyectos productivos que permitan fomentar y diversificar la producción y el empleo en los municipios periféricos y rurales, asentados en la zona de impacto del proyecto.

4) Relaciones costo-beneficio en desequilibrio

Por las condiciones de atraso y marginación que afectan a la población de los municipios, las condiciones de escasa producción y productividad en la agricultura de temporal, la presencia de altos índices de desempleo y subempleo, las condiciones deficientes de los caminos rurales y los altos costos del transporte de personas y productos, entre otros factores, permiten prever que la relación costo–beneficio seguirá en desequilibrio; los costos de producción, transporte y de los servicios básicos no solo se conservarán en el nivel crítico actual, sino que se podrían agravar en el corto y mediano plazos.

5) Incremento en los costos de los procesos de transformación

En los municipios donde se ejecutará el proyecto no existen establecimientos industriales importantes, únicamente existen algunas personas se emplean en la agricultura y ganadería, ya que por no contar con fuentes de empleo en su mayoría los hombres emigran a estados unidos y otras ciudades donde se puedan emplear con una paga para poder mantener a su familia provocando que la tasa de población disminuya. Sin embargo, como resultado del incremento del costo de los insumos, se prevé que el costo de los procesos de transformación de igual manera se incremente con el paso del tiempo. Por estas razones es pertinente mencionar que, para promover el mejoramiento, tanto de las actividades industriales como agropecuarias y del sector servicios, se requiere promover la construcción de obras de infraestructura, la capacitación de la mano de obra, impulsar la aplicación de proyectos productivos y para el mejoramiento tecnológico en todos los ámbitos de la actividad económica.

CONSULTA PÚBLICA

III.9. PROBLEMÁTICAS AMBIENTALES EN LA REGIÓN ECOLÓGICA

El diagnóstico integral de los componentes físicos, biológicos y socioambientales dentro de la Región Ecológica (RE) permite identificar los procesos de deterioro, presiones y tendencias que condicionan la estabilidad del entorno antes de la ejecución del proyecto. La RE, delimitada bajo un criterio hidrológico y ambiental de 454.08 ha, presenta una serie de problemáticas consolidadas, derivadas principalmente de las actividades productivas históricas y las características intrínsecas del medio físico.

A continuación, se describen las principales problemáticas ambientales detectadas que actúan como agentes de tensión en la región ecológica:

- Fragmentación del Hábitat y Pérdida de la Cobertura Vegetal Original

La matriz paisajística de la Región Ecológica se encuentra vegetación de selva mediana y zonas destinadas al pastoreo inducido y potreros. Esta dinámica ha provocado el reemplazo casi total de las comunidades vegetales primarias de selva por asociaciones de carácter ruderal y secundario.

Efecto en el sistema: La eliminación de la cobertura original limita la conectividad ecológica a zonas muy específicas. La dominancia de especies oportunistas y pastos exótico introducido, agresivas denota un ecosistema con una estructura simplificada, disminuyendo la disponibilidad de sitios de anidación, refugio y forrajeo para la fauna local, lo que explica la baja diversidad de vertebrados y el predominio de especies con hábitos sinantrópicos.

- Degradación del Suelo y Procesos de Erosión Hídrica Superficial

La interacción entre el sistema de topoformas sierra alta compleja y sierra baja y el uso intensivo del suelo para fines agropecuarios genera una alta vulnerabilidad edáfica en las subunidades de Acrioles.

Efecto en el sistema: Durante la temporada de secas, el sobrepastoreo y la preparación de tierras de cultivo dejan grandes extensiones de suelo desnudo y expuesto. Al presentarse las lluvias estacionales, la falta de cobertura vegetal arbórea o arbustiva densa facilita el desprendimiento de partículas por escorrentía superficial. Esto provoca una pérdida progresiva de la capa fértil en las laderas y un incremento en el transporte de finos hacia las partes bajas de la microcuenca.

- Alteración de la Dinámica Hidrológica y Azolvamiento de Cauces

Derivado de la problemática anterior, el transporte de sedimentos desde las zonas agrícolas y lomeríos converge directamente en la red de drenaje intermitente de la Subcuenca Río Playa, impactando de manera directa el lecho del río más cercano.

Efecto en el sistema: El aporte constante de sólidos suspendidos genera un proceso de azolvamiento en el canal aluvial del escurrimiento, modificando la sección hidráulica natural del río. Esta condición altera la capacidad de conducción del cauce durante eventos extraordinarios de precipitación, incrementando el riesgo de desbordamientos laterales hacia las parcelas colindantes y afectando los procesos de recarga natural del acuífero local debido a la compactación del lecho por sedimentos finos.

CONSULTA PÚBLICA

- Presión Antrópica Directa por Falta de Infraestructura

Actualmente, no exie conectividad vial entre la comunidad de San Pedro Ozumacín y Santiago Progreso, con la construcción del camino, se contará con una vialidad para comunicar a lo habitantes de estas comunidades.

- Vulnerabilidad Climática ante Regímenes de Precipitación Extremos

La Región Ecológica está influenciada mayoritariamente por un clima cálido humedo, caracterizado por una marcada estacionalidad y periodos de estiaje prolongados.

Efecto en el sistema: Esta condición climática regula las condiciones del medio. Las variaciones climáticas actuales tienden a concentrar la precipitación anual en eventos torrenciales de corta duración pero alta intensidad. En una región con suelos erosionados y cauces azolvados, estos eventos climáticos extremos potencian el riesgo de avenidas extraordinarias repentinas, socavación de márgenes e inestabilidad en las zonas de transición aluvial, ejerciendo una presión severa tanto en los ecosistemas riparios como en la seguridad de las actividades socioeconómicas locales.

III.6. REPORTE GENERAL DE INCIDENCIAS DEL PROYECTO Y SU AI

En la siguiente tabla se reportan las incidencias del proyecto y su área de influencia.

Tabla III.38. Incidencias del proyecto y su área de influencia.

INCIDENCIA	ELEMENTO DEL PROYECTO QUE INCIDE	SUPERFICIE DE INCIDENCIA	% DE INCIDENCIA RESPECTO DE LA SUPERFICIE TOTAL DEL PROYECTO
Uso de Suelo y Vegetación INEGI: Selva mediana Específico del sitio del proyecto: Vegetación riparia (árboles, arbustos y herbáceas)	Construcción del camino	19,300 m^2	16.44%
Uso de suelo y vegetación Potrero	Construcción del camino	21,100 m^2	17.97%
Áreas de Importancia Ambiental			
AICA 11 Sierra Norte	Construcción del camino	40,440.05 m^2	100 %
RTP 130 Sierra del Norte de Oaxaca-Mixe	Construcción del camino	40,440.05 m^2	100 %
Corrientes y cuerpos de agua:	Obras de drenaje menor	2611.38 m^2	2.24%
Ecosistemas relevantes	Ninguno	0.0	0.00

CONSULTA PÚBLICA

CAPÍTULO IV

IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES Y MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN, COMPENSACIÓN Y RESTAURACIÓN

CONSULTA PÚBLICA

CAPITULO IV

IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES Y MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN, COMPENSACIÓN Y RESTAURACIÓN

IV.1. IDENTIFICACIÓN DE LAS AFECTACIONES A LA ESTRUCTURA Y FUNCIONES DE LA REGIÓN ECOLÓGICA

Con el fin de identificar y analizar los impactos ambientales que el proyecto podría provocar o agravar en la región ecológica, y en seguimiento a lo indicado en la Guía para la elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental, se procedió de la siguiente manera:

1. Se reexaminó el diagnóstico de la región ecológica (presentado en el Capítulo III.)
2. Se analizó por parte de los especialistas participantes la información bibliográfica, cartografía, y los resultados de muestreos y observaciones en el sitio.
3. Se determinaron las actividades principales que componen el proyecto.
4. Se examinaron los factores ambientales de la Región ecológica sobre los que se anticiparían repercusiones o afectaciones derivadas de las actividades principales del proyecto.
5. Se elaboró un escenario ambiental modificado por el proyecto, con el propósito de discernir y evaluar los impactos acumulativos y residuales de la región ecológica.

IV.1.1. Principales Etapas o fases que componen el proyecto (fuentes de cambio)

Por proceso constructivo y planeación, la ejecución del proyecto se ha dividido en cuatro etapas o fases, las cuales son: **etapa de obras provisionales y preliminares, etapa de preparación del sitio, etapa de construcción** y **etapa de operación y mantenimiento**; en cada una de ellas están inmersas diversas actividades, las cuales se describen en las tablas IV.1 a la IV.4., primeramente se identificaron las actividades en la **etapa de obras provisionales y preliminares** que incluye: liberación del derecho de vía, trazo y nivelación, obras y actividades provisionales, se resumen en la tabla IV.1, posteriormente se desglosan las obras provisionales de apoyo, que se tendrán que construir para la ejecución de los trabajos tabla IV.2. En la **etapa de preparación del sitio** se realizan: derribo de arbolado y despalme. En la **etapa de construcción** se realizan las actividades de: estructuras y obras de drenaje, cortes y terraplenes, acarreos y sobre acarreos, movimiento de maquinaria y personal en la zona, revestimiento, obras complementarias y señalización (tabla IV.4). La última etapa consiste en la operación y mantenimiento de la vía de comunicación (tabla IV.5).

Tabla IV.1. Descripción de las actividades en la etapa de obras y actividades preliminares.

Actividad	Definición
Liberación del derecho de vía.	Transferencia de la propiedad de una superficie de 11.73 ha.
Trazo y Nivelación.	Los preparativos previos a la construcción del camino inician con los trabajos de campo, trazo de eje, secciones nivelación y línea de ceros.
Obras y actividades provisionales.	Actividades descritas en la **tabla IV.2.**

CONSULTA PÚBLICA

Tabla IV.2. Identificación de las obras y actividades provisionales.

Actividad	Obras y actividades provisionales
Área de Servicios (bodega, almacén, estacionamiento, patio de maniobras)	El área de servicios contará con las instalaciones necesarias para la realización de esta obra, como son: bodega, almacén, patio de maniobras y sanimoviles. Dichas áreas se contemplan a 160 m del el km 0+000 al inicio del camino, estas áreas serán temporales. Tendrán una superficie de 1000 m^2.
Construcción de bodega:	Dicha área servirá para almacenar materiales como cemento, alambre, recocido, materiales de uso inmediato y herramienta menor; al término de los trabajos, este almacén será desmantelado, una vez culminada la obra.
Instalaciones Sanitarias:	Se propone utilizar sanimóviles, debido a su funcionalidad ya que la empresa que los renta son los responsables de su mantenimiento, sin embargo, el contratista deberá vigilar dichas acciones. Estos servicios pueden ser ubicados a unos 200 m del patio de maniobras.
Área de estacionamiento:	Área requerida para maniobras de carga y descarga de materiales y equipos menores a utilizarse, así como para el estacionamiento temporal.
Área de campamentos y comedores	Debido a la cercanía a la zona urbana se tiene considerado no ubicar campamentos ni comedores, por lo que se deberá considerar contratar personal de las comunidades cercanas.

Tabla IV.3. Descripción de las actividades en la etapa de preparación del sitio.

Actividad	Definición
Desmonte	Remoción de vegetación de porte arbóreo y arbustivo, mediante medios mecánicos y manuales, de acuerdo a las condiciones de cada sitio. Se cortará y retirará la maleza, herbáceas y residuos de las siembras, dicho material se retirará de la zona.
Despalme	El despalme se lleva a cabo dentro de la superficie anteriormente desmontada, consiste en la remoción del horizonte orgánico que forma la capa superficial del suelo (10 cm en promedio) en el área de construcción.

Tabla IV.4. Descripción de las actividades en la etapa de construcción.

Actividad	Definición
Estructuras y obras de drenaje superficial.	A lo largo de la superficie de rodamiento se construirán obras de drenaje. Consistente en estructuras rígidas que se construyen mediante tubos de concreto con o sin refuerzo, colocados sobre el terreno en una o varias líneas para dar paso libre al agua de un lado al otro de la vialidad, debe colocarse cuidadosamente para que no sufran rupturas se fracture el tubo. La cual se unirá con cemento para tener mayor resistencia la junta.
Cortes y terraplenes	Los cortes son excavaciones ejecutadas a cielo abierto en el terreno natural, en ampliación de taludes, en rebajes en la corona de cortes o terraplenes existentes y en derrumbes con el propósito de preparar y formar la sección de la obra: los terraplenes consisten en estructuras que se construyen con materiales producto de cortes o procedentes de bancos con el fin de obtener el nivel de subrasante que indique el proyecto, ampliar la corona, cimentar estructuras, formar bermas y bordos, y tender taludes.
Acarreos y sobreacarreos	El transporte de material producto de bancos, cortes, excavaciones, derribo de arbolado, despalmes y derrumbes, desde el lugar de extracción hasta el sitio de utilización, depósito o banco de desperdicios. De acuerdo con la distancia del transporte, los acarreos pueden ser: acarreo libre, hasta una distancia de 20 m, acarreo hasta 100 m, hasta un (1) km, acarreo mayor de un (1) km.
Movimiento de maquinaria y personal en la zona	Las actividades asociadas al movimiento, maniobras y estacionamiento de equipo y maquinaria, almacenamiento temporal de equipos y materiales, así como la estancia de personal en los frentes de obra. No se construirán campamentos para la estancia de personal solo patios de maniobras y estacionamientos para maquinaria.
Revestimiento	Operación de tendido, conformación y afinamiento para dar el acabado superficial en la superficie de rodamiento.
Obras complementarias y Señalización.	Las señales o señalización es el conjunto de elementos verticales y/o horizontales, letreros y marcas que permite regular el uso de la vialidad, facilitando a los usuarios su utilización segura y eficiente. Es preventivo, restrictivo e informativo.

CONSULTA PÚBLICA

Tabla IV.5. Descripción de las actividades en la etapa de operación y mantenimiento.

Actividad	Definición
Circulación vehicular	Operación del camino, incluye la circulación de más 100 vehículos diarios promedio.
Mantenimiento	Conjunto de actividades que permitirán mantener la vía en buenas condiciones: revestimiento, retiro de derrumbes, obras de control de escurrimientos, etc.

IV.1.2. Factores ambientales naturales y antropogénicos

De la revisión de componentes de la Región Ecológica, se detectaron siete elementos del medio físico y cuatro elementos del medio socioeconómico sobre los que se causarán afectaciones generadas por la implementación del proyecto (Tabla IV.6 y Tabla IV.7).

Tabla IV.6. Elementos ambientales naturales con repercusiones dentro de la región ecológica.

Factor ambiental	Descripción
Aire	Deterioro de la calidad del aire por emisiones de gases y partículas suspendidas de suelo.
Clima	Cambios en el microclima.
Agua	Modificación de la calidad del agua en los escurrimientos naturales, por aporte de sedimentos y sustancias deletéreas.
Suelo	Pérdida de la capa fértil, con alteración de las características edáficas y diferentes grados de compactación y contaminación por residuos. Activación de procesos erosivos y modificación de la geoforma.
Flora	Cambios y pérdida de la cobertura vegetal.
Fauna	Fragmentación de hábitats y afectación de áreas de anidación y madrigueras.
Paisaje	Deterioro de la calidad paisajística.

Tabla. IV.7. Elementos ambientales antropogénicos con repercusiones dentro de la región ecológica.

Factor ambiental	Descripción
Infraestructuras y servicio	Vías de comunicación
Aspectos humanos	Calidad de vida
Población	Demografía y estructura poblacional
Economía	Actividades y relaciones económicas

IV.1.3 Estimación cualitativa y cuantitativa de los cambios generados en el Región Ecológica

Para facilitar un análisis preliminar acerca de los posibles impactos generados por el proyecto sobre la RE, se aplicó un listado de factores ambientales potencialmente afectados en cada una de las diferentes etapas de la ejecución del proyecto (Tabla IV.8.).

CONSULTA PÚBLICA

Tabla IV.8. Factores ambientales potencialmente afectados en cada una de las etapas del proyecto

IMPACTOS GENERADOS	ETAPA DEL PROYECTO			
	LOCALIZACIÓN Y PREPARACIÓN DEL SITIO	CONSTRUCCIÓN	OPERACIÓN	ABANDONO
SOBRE EL CLIMA				
Incremento de temperatura	X	X	X	
Incremento de lluvias				
Decremento de lluvias				
Aumento de evaporación				
Aumento de nubosidad				
SOBRE EL AIRE				
Contaminación	X	X	X	
Ruido	X	X	X	
Olores	X	X		
SOBRE SUELO				
Pérdida de suelo	X	X	X	
Contaminación	X	X	X	
Salinización				
Acidificación				
Inundación				
Drenaje	X	X	X	X
SOBRE AGUA				
Contaminación	X	X	X	
Disminución de calidad		X		
Alteración de caudal		X		
Cambio de uso		X		
SOBRE VEGETACIÓN				
Disminución de cobertura vegetal	X			
Pérdida de riqueza de especies				
Disminución de la diversidad				
Extinción de especies				
Afectación de especies endémicas				
Afectación a especies protegidas				
Introducción de especies exóticas				
SOBRE FAUNA				
Pérdida de riqueza de especies			X	
Disminución de la diversidad	X			
Extinción de especies				
Afectación a especies endémicas				
Afectación a especies protegidas				
Introducción de especies exóticas				
SOBREPOBLACIÓN				
Pérdida de recursos		X		
Pérdida de empleos				
Alteraciones culturales				
Pérdidas de recursos Arqueológicos				
Relocalización de población				
OTROS				
Pérdida de paisaje	X	X	X	X
Alteración de sitios singulares				
Disminución de la calidad de vida				

En la lista de verificación anterior solo si indica la posible ocurrencia de un impacto en forma nominal (si o no), pero sin que se prevea ninguna información acerca de su magnitud o de la forma como debe de interpretarse.

CONSULTA PÚBLICA

Para poder dilucidar una posible magnitud de los impactos generados se recurrió a la elaboración de una lista de verificación tipo Leopold, en donde ya se le asigna magnitudes que van desde una afectación nula, una afectación baja, media y finalmente una afectación alta, en cada una de las diferentes etapas (Tabla IV.9).

Tabla IV.9. Lista de verificación tipo Leopold.

FACTOR CONSIDERADO / ETAPA	ALTO				MEDIO				BAJO				NULO			
	LPS	CON	OPER	ABA	LPS	CON	OPER	ABA	LPS	CON	OPER	ABA	LPS	CON	OPER	ABA
A. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS																
A.1 SUELO																
a) Recursos Minerales													X	X	X	X
b) Suelos	X	X													X	X
c) Geomorfología	X	X	X													X
d) Factores físicos singulares					X	X									X	X
A.2. AGUA																
a) Continentales													X	X	X	X
b) Marinas													X	X	X	X
c) Subterráneas					X	X	X									X
d) Calidad					X	X	X									X
e) Temperatura													X	X	X	X
f) Recarga					X	X	X									X
A.3. ATMÓSFERA																
a) Calidad (gases y particulas)					X	X	X									X
b) Clima (micro y macro)					X	X	X									
c) Temperatura							X						X	X	X	X
A.4. PROCESOS																
a) Inundaciones													X	X	X	X
b) Erosión	X	X													X	X
c) Sedimentación y precipitación	X	X											X	X	X	X
d) Solución de sales													X	X	X	X
e) Absorción y adsorción (intercambio de iones complejos)									X	X	X	X				
f) Compactación y asientos	X	X	X													X
g) Estabilidad	X												X	X	X	X
h) Sismología													X	X	X	X
i) Movimiento de aire	X												X	X	X	X
B. CONDICIONES BIOLÓGICAS																
B.1.FLORA																
a) Árboles	X	X													X	X
b) Arbustos	X	X													X	X
c) Hierbas	X	X													X	X
d) Cosechas	X	X							X				X	X	X	X
e) Microflora	X	X							X				X	X	X	X
f) Plantas acuáticas													X	X	X	X
g) Especies raras o en peligro													X	X	X	X
h) Barreras, obstaculos, corredores													X	X	X	X
B.2 FAUNA																
a) Aves					X	X	X									X
b) Animales Terrestres					X	X	X									X
c) Peces e invertebrados marinos													X	X	X	X
d) Insectos y microfauna					X	X	X	X								
e) Especies raras o en peligro													X	X	X	X
f) Barreras, obstaculos corredores													X	X	X	X
C. FACTORES CULTURALES																
C.1 USOS DE SUELO																
a) Espacios abiertos					X	X	X	X								
b) Zonas humedas													X	X	X	X
c) Silvicultura													X	X	X	X
d) Pastizales					X	X										
e) Agricultura					X	X										
f) Urbano Residencial													X	X	X	X
g) Comercial													X	X	X	X
h) Industrial													X	X	X	X
C.2. ACTIVIDADES RECREATIVAS																
a) Caza													X	X	X	X
b) Pesca													X	X	X	X
c) Navegación													X	X	X	X
d) Camping													X	X	X	X
e) Excursionismo													X	X	X	X
f) Zonas de Recreación													X	X	X	X
C.3. Estéticos y de Interés Humano																
a) Vistas Panorámicas	X	X	X													
b) Naturaleza	X	X	X													
c) Espacios Abiertos					X	X	X	X								
d) Paisajes	X	X	X													
e) Aspectos físicos singulares													X	X	X	X
f) Parques y reservas													X	X	X	X
g) Monumentos y arqueología													X	X	X	X
C.4 NIVEL CULTURAL																
a) Estilo de vida			X										X	X		X
b) Salud y seguridad			X										X	X		X
c) Empleo y densidad de población			X										X	X		X
C.5. SERVICIOS E INFRAESTRUCTURA																
a) Infraestructura y transporte					X	X	X	X								
b) Servicios					X	X	X	X								
c) Manejo de residuos					X	X	X	X								
d) Barreras corredores													X	X	X	X
D. RELACIONES ECOLÓGICAS																
a) Salinización de recursos acuáticos													X	X	X	X
b) Eutrificación													X	X	X	X
c) Plagas													X	X	X	X
d) Vectores de enfermedades													X	X	X	X
e) Cadenas alimenticias									X	X					X	X
f) Salinizacion de materiales superficiales													X	X	X	X
g) Invasión de malezas													X	X	X	X
h) Erosión	X	X	X													X
i) Otros													X	X	X	X

CONSULTA PÚBLICA

Una vez identificadas las posibles afectaciones a los elementos de la Región Ecológica y de las acciones que las generarán se procedió a la valoración de los impactos ambientales; esto se realizó a través de una matriz tipo Leopold (Matriz 1); de acuerdo con la EPA (1998), las matrices son posiblemente las metodologías más usadas para la valoración de los impactos ambientales.

Para la utilización de la matriz de Leopold, el primer paso consistió en identificar las interacciones existentes, para lo cual se tomaron en cuenta todas las actividades tienen lugar debido al proyecto; se construyó una matriz ajustada a las dimensiones del proyecto y a las acciones y elementos que se verán involucrados, excluyendo las filas y las columnas que no tienen relación con este. Posteriormente y para cada acción, se consideran todos los factores ambientales que pueden ser afectados significativamente, trazando una diagonal en las cuadriculas donde se interceptan con la acción.

Matriz IV.1. Matriz de Leopold.

MATRIZ TIPO LEOPOLD				ACTIVIDADES PARA LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO																														
				Obras provisionales y preliminares						Preparación del sitio				Construcción de la obra																Operación					
ELEMENTOS DEL AMBIENTE				Liberación de Derecho de vía		Obras y actividades provisionales (Área de Servicios, Bodega, Sanitarios, Estacionamiento)		Trazo y nivelación		Desmonte		Despalme		Estructura y obras de drenaje		Cortes y rellenos		Acarreos y sobreacarreos		Movimiento de maquinaria y personal en la zona		Revestimiento		Obras complementarias y señalización		Circulación vehicular		Mantenimiento					
ELEMENTOS FÍSICOS Y QUÍMICOS	Agua	Subterránea	Alteración del Flujo							-5	5	-5	5	-5	5	-5	6					-5	6										
			Cambio de calidad							-4	5	-5	5	-5	5	-5	6			-5	6	-5	5										
		Superficial	Alteración de fondo o borde																														
			Volumen																														
			Variación del flujo									-5	6	-6	6	-5	5			-5	6	-5	6										
			Cambio de calidad							-5	5	-5	5	-6	6	-6	6			-5	6	-6	6										
	Tierra	Características físicas				-4	4			-5	5	-6	6			-6	6			-5	5	-5	6										
		Uso adecuado del suelo				-4	5			-6	5	-6	6			-6	6	-5	6	-5	6	-5	6										
		Asentamientos y compactación				-5	6					-6	5	-5	6	-6	6	-5	6	-5	6	-6	7										
		Estabilidad										-5	5	-5	6	-6	6	-6	6			-5	5										
		Derrumbes												-4	5	-6	6					-5	5										
		Movimientos telúricos																															
	Atmósfera	Microclima								-6	6	-5	5			-5	6	-5	5									-6	7				
		Características del aire				-3	3					-5	5	-5	5	-6	6	-6	7	-6	7	-6	6					-6	7				
EFECTOS BIOLÓGICOS	Especies y poblaciones	Terrestres	Flora: Arbórea					-5	6	-6	6																						
			Flora: Inducida					-4	5	-5	6																						
			Flora: Silvestre			-4	4	-4	5	-6	7	-4	5																				
			Fauna: De producción							-6	6																						
			Fauna: Endémica o en peligro																														
			Fauna: Exótica																														
			Fauna: Microfauna			-4	4			-5	5	-6	5																				
		Acuáticas	Flora: Vegetación																														
			Fauna: Bentónica																														
			Fauna: Nectónica																														
			Fauna: Hábitat																														
	Hábitat y comunidad	Terrestre	Hábitat							-5	5	-5	5															-5	5				
			Comunidades							-6	5	-5	5															-5	5				
		Acuáticas	Hábitat																														
			Comunidades																														
EFECTOS ESTÉTICOS	Tierra	Cuenca Visual				-4	5	-5	6	-6	6	-6	5	-4	5	-6	6	-5	5	-5	5	-5	6	-5	5	-4	6						
	Atmósfera	Olores				-3	4					-5	5	-4	5	-4	5	-5	5	-5	6												
		Efectos Visuales				-4	5			-6	7	-5	5	-4	5	-7	7	-5	5	-5	6	-5	6	-4	4								
		Sonido								-4	4	-6	6	-4	5	-5	6	-5	5	-5	5	-5	6			-3	4						
	Agua	Apariencia										-4	5	-6	5																		
		Olor y sabor												-4	5							-4	5										
		Interfase Tierra-Agua												-4	5																		
	Biota	Animales								-6	5	-4	5															-5	5				
		Diversidad vegetal								-5	5	-5	6																				
	Obras y Actividades Humanas	Paisaje				-5	5	-4	5	-6	5	-6	5	-5	5	-6	5	-6	5	-6	5	-5	5	-4	5	-4	5						
		Consonancia de la naturaleza								-7	5	-5	6			-5	6					-4	5										
ASPECTOS SOCIECONÓMICOS		Transporte regional		4	5																					6	6				
		Infraestructura Habitacional																															
		Demografía		5	5																					5	6				
		Paisaje		-4	5					-5	5	-5	5	-4	5	-6	6	-6	5	-4	5	-5	6			-5	6				
		Economía y Mano de Obra		5	5	4	5	4	5	5	6	5	6	4	5	5	6	5	5	5	5	5	6	5	5	5	6	5	5				
		Servicios		4	5																					5	6				
		Calidad de agua										-5	6	-5	6	-6	6			-5	5	-5	5										
		Agricultura								-4	5			5	5																		260

Cada celda admite dos valores:

CONSULTA PÚBLICA

Magnitud: valoración del impacto o de la alteración potencial a ser provocada; grado, extensión o escala: hace referencia a la intensidad, a la dimensión del impacto en sí mismo y se calificó de -10 a +10 de menor a mayor, anteponiendo un signo (+) para los efectos positivos y (-) para los negativos.

Importancia: Valor ponderado, que da el peso relativo del potencial impacto, hace referencia a la relevancia del impacto sobre la calidad del medio, y a la extensión o zona territorial afectada, se califica también de 1 a 10 en orden creciente de importancia.

Cada uno de los eventos considerados son independientes y aislados y corresponden a un aspecto puntual de interacción específica; posteriormente se obtiene un promedio aritmético (suma algebraica entre el número de celdas con interacción), este promedio expresa la intensidad del impacto sobre el elemento o la intensidad del impacto de la intensidad considerada. Este promedio nos indica que existe un grado de factibilidad ambiental positiva para la ejecución del proyecto.

Para la realización del análisis detallado de la identificación y evaluación de los impactos ambientales generados por la realización de las diversas actividades que comprende el proyecto en estudio; se utilizó según Warner y Bromley (1974) un criterio de Métodos Ad Hoc, en este caso específico y una vez obtenidos resultados preliminares realizando la técnica de solapamiento de imágenes con información de factores ambientales y las listas de verificación o chequeo en los párrafos anteriores, se utilizó el Método de matrices de identificación de impactos; modificado de Vicente Conesa Fernández- Vitora (Desarrollado y mejorado 1990-2010):

Se inició con la utilización de una matriz para la identificación y revisión de los posibles efectos (matriz de impactos), del tipo causa-efecto entre actividades del proyecto y factores ambientales, la cual consiste en un cuadro de doble entrada en cuyas columnas figuran las acciones impactantes y dispuestas en filas los factores medio ambientales susceptibles de recibir impactos (Matriz IV.2)

CONSULTA PÚBLICA

Matriz V.2. Matriz de identificación de interacciones entre actividades del proyecto y factores ambientales

					ACTIVIDADES PARA LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO												
					Obras provisionales y preliminares			Preparación del sitio		Construcción de la obra					Operación	
Sistema	Subsistema	Componente ambiental			Liberación de Derecho de vía	Obras y actividades provisionales	Trazo y nivelación	Desmonte	Despalme	Estructuras y obras de drenaje	Cortes y terraplenes	Acarreos y sobreacarreos	Movimiento de maquinaria y personal en la zona	Revestimiento	Obras complementarias y señalización	Circulación vehicular	Mantenimiento
Medio físico	Medio inerte	Aire	Calidad del aire	35					x	x		x	x		x	
			Nivel de polvo	35					x	x	x	x	x			
			Nivel de ruidos	30				x	x	x	x		x	x		x	
			Total Aire	**100**													
		Clima	Cambios en el clima	50				x								x	
			Total clima	**50**													
		Agua	Calidad del agua	40					x	x	x		x	x			
			Recursos hídricos	40						x	x			x			
			Recarga de acuíferos	20				x		x	x		x	x			
			Total Agua	**100**													
		Suelo	Contaminación del suelo	30				x	x	x	x			x			
			Geo-edafología	30						x	x			x			
			Relieve y formas	30						x	x						
			Compactación	30		x			x	x	x		x	x			
			Erosión del suelo	30		x		x	x	x	x	x					
			Total tierra	**150**													
			Total del impacto medio inerte	**400**													
	Medio biótico	Flora	Cobertura vegetal	100				x	x								
			Densidad de vegetación	100				x	x								
			Total Flora	**200**													
		Fauna	Hábitat de fauna	50				x	x								
			Abundancia	50				x	x							x	
			Total de Fauna	**100**													
			Total del medio biótico	**300**													
	Medio perceptual	Paisaje	Componentes paisajísticos	100		x		x	x	x	x		x	x			
			Calidad intrínseca	100		x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	
			Total de Paisajes	**200**													
	Total del medio físico			**900**													
Medio socioeconómico	Medio de núcleos habitados	Infraestructuras y servicios	Vías de comunicación	30												x	
			Total de infraestructura y servicio	**30**													
			Total de medio de núcleos habitados	**30**													
	Medio sociocultural	Aspectos humanos	Calidad de vida	20	x											x	
			Total de aspectos humanos	**20**													
		Total impacto medio sociocultural		**20**													
	Medio Económico	Población	Demografía	15												x	
			Estructura ocupacional	15		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
			Total de población	**30**													
		Economía	Actividades y relaciones económicas	20												x	
			Total de economía	**20**													
		Total de Impacto Medio Económico		**50**													
	Total Imp. medio socioeconómico			**100**													
Impacto Ambiental Total				**1000**													

CONSULTA PÚBLICA

Posteriormente, se cruzan las informaciones resultantes del análisis del proyecto, de la descripción del entorno, de la identificación de las acciones y de la identificación de los factores de afectación (Matriz IV.3). Se identifican los efectos de las acciones del proyecto en los elementos del sistema por etapa de proyecto.

Los efectos se analizaron señalando los diferentes niveles de afectación con una calificación previa, como un primer intento de evaluar, pero asignando un peso con escala simple, para lo cual se establece: **A** = **Alto**, **M** = **Medio**, y **B** = **Bajo**, además de que se le asigna un signo **positivo (+)** o **negativo (-),** para identificar el sentido adverso o benéfico del mismo; se incluyeron todos los casos en que podría haber una relación actividad de obra – factor ambiental, no se discriminó aquellos en que la interrelación no causa modificación. Debe señalarse que los impactos residuales, de acuerdo a lo que establece la fracción X del Artículo 3° del Reglamento de la LGEEPA en materia de impacto ambiental, son aquellos que persisten después de la aplicación de las medidas de mitigación (y prevención). Por consiguiente y convenir mejor al orden de exposición, los impactos ambientales residuales serán descritos en el Capítulo VI, después de indicar las medidas de prevención y mitigación de impactos adversos en el sistema ambiental regional.

Matriz IV.3. Matriz de identificación de interacciones entre actividades del proyecto y factores ambientales con un peso asignado.

					ACTIVIDADES PARA LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO													
					Actividades preliminares			Preparación del sitio		Construcción de la obra						Operación	
Sistema	Subsistema	Componente ambiental			Liberación de Derecho de vía	Obras y actividades provisionales	Trazo y nivelación	Desmonte	Despalme	Estructuras y obras de drenaje	Cortes y terraplenes	Acarreos y sobreacarreos	Movimiento de maquinaria y personal en la zona	Revestimiento	Obras complementarias y señalización	Circulación vehicular	Mantenimiento
Medio Físico	Medio inerte	Aire	Calidad del aire	35					-M	-B	-M	-M	-M	-M		-B	
			Nivel de polvo	35					-M	-B	-A	-A	-M				
			Nivel de Ruidos	30					-M	-B	-A	-M	-M	-M		-B	
			Total Aire	**100**													
		Clima	Cambios en el clima	50				-M	-M							-B	
			Total clima	**50**													
		Agua	Calidad del agua	40					-M	-M	-A		-B	-M			
			Recursos Hídricos	40						-B	-M			-M			
			Recarga de acuíferos	20				-M	-M	-M	-M		-B	-M			
			Total Agua	**100**													
		Suelo	Contaminación del suelo	30				-A	-A	-B	-A			-M			
			Geo-edafología	30						-M	-A			-M			
			Relieve y formas	30						-M	-A						
			Compactación	30		-M			-M	-M	-A		-M	-A			
			Erosión del suelo	30		-M		-M	-A	-M	-A	-B					
			Total Tierra	**150**													
			Total del impacto medio inerte	**400**													
	Medio biótico	Flora	Cobertura vegetal	100				-A	-A								
			Densidad de vegetación	100				-A	-A								
			Total Flora	**200**													
		Fauna	Hábitat de fauna	50				-A	-A								
			Abundancia	50				-A	-A							-M	
			Total de Fauna	**100**													
			Total del medio biotico	**300**													
	Medio perceptual	Paisaje	Componentes paisajísticos	100		-B		-A	-M	-M	-M		-M	-M			
			Calidad Intrinseca	100		-B		-A	-A	-M	-A	-M	-A	-M	-M	-M	
			Total de Paisajes	**200**													
			Total del medio fisico	**900**													
Medio socioeconómico	Medio de núcleos habitados	Infraestructuras y servicios	Vías de comunicación	30												-M	
			Total de infraestructura y servicio	**30**													
			Total de medio de núcleos habitados	**30**													
	Medio Sociocultural	Aspectos humanos	Calidad de vida	20	+B											-M	
			Total de aspectos humanos	**20**													
			Total impacto medio sociocultural	**20**													
	Medio Económico	Población	Demografía	15												+B	
			Estructura ocupacional	15		+M	+B	+M	+M	+M	+M	+M	+M	+M	+M	+M	+B
			Total de población	**30**													
		Economía	Actividades y relaciones económicas	20												+M	
			Total de economía	**20**													
			Total de Impacto Medio Económico	**50**													
	Total Imp.			**100**													
			Impacto Ambiental Total	**1000**													

IV.1.5. Estimación cualitativa de los cambios generados en el sistema ambiental regional

CONSULTA PÚBLICA

Para estimar y cuantificar los cambios generados se siguió la siguiente metodología de CRIPS, la cual puede resumirse en los siguientes pasos:

- Se describió el ambiente como la suma de factores y componentes a los cuales está relacionado el proyecto.
- Se describió la actividad que se evalúa como un conjunto de acciones.
- Se identificaron los impactos que cada actividad tiene sobre cada factor o componente ambiental.
- Se caracterizó cada impacto mediante la estimación de su importancia.
- Se analizó la importancia global de la actividad sobre el medio, utilizando para ello las importancias individuales de cada impacto.

El entorno se dividió en componentes ambientales, en elementos o factores y en variables. A cada factor ambiental se le asignó una medida de su importancia relativa en función del entorno; se manejó como Unidades de Importancia (UIP), que sirvió posteriormente para efectuar ponderaciones en las estimaciones globales de los efectos (Tabla IV.10).

El proyecto que es objeto de evaluación se integró por un conjunto de acciones, que se agruparon en actividades. Una de las comparaciones más comunes consistió en comparar la condición derivada de la actividad con proyecto y sin proyecto, para determinar el impacto neto de la ejecución del proyecto.

Tabla IV.10 Componentes Ambientales con sus unidades de importancia

Sistema	Subsistema	Componente ambiental	UIP
Medio físico	Medio inerte	Aire	100
		Clima	50
		Agua	100
		Suelo	150
		Total Medio inerte	**400**
	Medio biótico	Flora	200
		Fauna	100
		Total Medio biótico	**300**
	Medio perceptual	Paisaje	200
		Total Medio perceptual	**200**
Total del Medio físico			**900**
Medio Socioeconomico	Medio de núcleos habitados	Infraestructuras y servicios	30
		Total medio de núcleos habitados	**30**
	Medio sociocultural	Aspectos humanos	20
		Total M. socio cultural	**20**
	Medio económico	Población	30
		Economía	20
		Total M. económico	**50**
Total Medio Socio-económico			**100**
Total Medio Ambiente			**1000**

IV.2. MATRICES DE IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN

Matriz de Importancia

Una vez determinados los factores y las acciones se procedieron a identificar los impactos que estas últimas tienen sobre los primeros. Los expertos del equipo interdisciplinario, determinaron la importancia de cada efecto, siguiendo la metodología que quedará consignada en la Matriz de importancia del proyecto.

CONSULTA PÚBLICA

Las filas corresponden a los factores o componentes ambientales y las columnas corresponden a las acciones y actividades del proyecto. En la celda (**ij**) de la Matriz se ubica la Importancia (**Iij**) del impacto que la acción (**Aj**) tiene sobre el factor (**Fi**) (que tiene **Pi** Unidades de Importancia). La fila y la columna marcadas como totales se emplean para agregar la información correspondiente a una determinada acción o factor respectivamente.

Determinación de la importancia de los impactos

La importancia de un impacto es una medida cualitativa del mismo, que se obtiene a partir del grado de intensidad de la alteración producida, y de una caracterización del efecto, obtenida a través de una serie de atributos, correspondientes a la situación en el entorno. Algoritmo utilizado para realizar el cálculo de la importancia:

$$Iij = NAij\ (3INij + 2EXij + MOij + PEij + RVij + SIij + ACij + EFij + PRij + MCij)$$

Dónde:

I:	IMPORTANCIA	RV:	REVERSIBILIDAD
NA:	NATURALEZA	SI:	SINERGISMO
IN:	INTENSIDAD	AC:	ACUMULACIÓN
EX:	EXTENSIÓN	EF:	RELACIÓN CAUSA-EFECTO
MO:	MOMENTO	PR:	PERIODICIDAD
PE:	PERSISTENCIA	MC:	RECUPERABILIDAD

Para realizar la valoración se utilizaron los valores de cada variable de acuerdo a la Tabla IV.11 que se muestra a continuación:

Tabla IV.11. Valores que se le asignan a cada una de las variables.

NA: NATURALEZA		**IN: INTENSIDAD**	
(+) Beneficioso	+1	(B) Baja	1
(-) Perjudicial	-1	(M) Media	2
		(A) Alta	4
		(MA) Muy Alta	8
		(T) Total	12
EX: EXTENSION		**MO: MOMENTO**	
(Pu)Puntual	1	(L) Largo Plazo	1
(Pa)Parcial	2	(M) Medio Plazo	2
(E) Extenso	4	(I) Inmediato	4
(T) Total	8	(C)Critico [2]	+4
(C) Crítico [1]	+4		
PE: PERSISTENCIA		**RV: REVERSIBILIDAD**	
(F) Fugaz	1	(C)Corto Plazo	1
(T) Temporal	2	(M) Medio Plazo	2
(P)Permanente	4	(I) Irreversible	4
SI: SINERGISMO		**AC: ACUMULACIÓN**	
(SS) Sin Sinergismo	1	(S) Simple	1
(S) Sinérgico	2	(A) Acumulativo	4
(MS) Muy sinérgico	4		
EF: RELACION CAUSA-EFECTO		**PR: PERIODICIDAD**	
(I) Indirecto (secundario)	1	(I) Irregular o aperiódico y discontinuo	1
(D) Directo(primario)	4	(P) Periódico	2
		(C) Continuo	4
MC: RECUPERABILIDAD		**I: IMPORTANCIA**	
(In) De Manera Inmediata	1	Irrelevante	
(MP) A Medio Plazo	2	Moderado	
(M) Mitigable	4	Severo	
(I) Irrecuperable	8	Critico	

CONSULTA PÚBLICA

De esta tabla se desprenden los valores que se asignan a cada una de las variables, el resultado de la estimación puede ser considerado como la importancia del impacto y para determinar el alcance del mismo se puede utilizar los siguientes criterios:

Naturaleza. - El signo del impacto hace alusión al carácter de benéfico (+) o adverso (-) de las distintas acciones que van actuar sobre los distintos factores considerados.

Intensidad (I). - Este término se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico en que actúa. El rango de valoración estará comprendido entre 1 y 12, en el que (**12**) expresará una destrucción total del factor en el área en la que se produce el efecto, y el (**1**) una afectación mínima. Los valores comprendidos entre esos dos términos reflejarán situaciones intermedias.

Extensión (EX). - Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto. Si la acción produce un efecto muy localizado, se considerará que el impacto tiene un carácter **puntual** (**1**). Si, por el contrario, el efecto no admite una ubicación precisa dentro del entorno del proyecto, teniendo una influencia generalizada en todo él, el impacto será **total** (**8**), considerando las situaciones intermedias, según su degradación, como impacto **parcial** (**2**) y **extenso** (**4**).

Momento (MO). - El plazo de manifestación del impacto alude al tiempo que trascurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor del medio considerado. Los valores asignados son los siguientes: (**4**) para cuando el tiempo transcurrido sea nulo (momento **inmediato**) o cuando sea menor de 1 año (corto plazo); (**2**) cuando el período de tiempo va de 1 a 5 años (**medio plazo**), y (**1**) cuando el efecto tarde más de 5 años en manifestarse (**largo plazo**). Si, como en el caso anterior, concurriese alguna circunstancia que hiciese crítico el momento del impacto se le atribuirá un valor de una a cuatro unidades por encima de las especificadas.

Persistencia (PE). - Se refiere al tiempo que supuestamente permanecería el efecto desde su aparición y, a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales, o mediante la introducción de medidas correctoras. Si la permanencia del efecto tiene lugar durante menos de un año, se considera que la acción produce un efecto **fugaz**, asignándole un valor de (**1**). Si dura entre 1 y 10 años, **temporal** (**2**); y si el efecto tiene una duración superior a los 10 años, se considera como **permanente** asignándole un valor de (**4**).

Reversibilidad (RV)

Se refiere a la posibilidad de reconstruir el factor afectado por medios naturales, y en caso de que sea posible, al intervalo de tiempo que se tardaría en lograrlo que si es de menos de un año se considera el **corto plazo** (**1**); entre uno y diez años se considera el **medio plazo** (**2**), y se superan los diez años se considera **irreversible** (**4**).

Sinergia (SI)

Se dice que dos efectos son sinérgicos si su manifestación conjunta es superior a la suma de las manifestaciones que se obtendrían si cada uno de ellos actuase por separado (la manifestación no es lineal respecto a los efectos). Puede visualizarse como el reforzamiento de dos efectos simples; si en lugar de reforzarse los efectos se debilitan, la valoración de la sinergia debe ser **negativa**.

CONSULTA PÚBLICA

Acumulación (AC)

Si la presencia continuada de la acción produce un efecto que crece con el tiempo, se dice que el efecto es **acumulativo (4).**

Relación Causa-Efecto (EF)

La relación causa-efecto puede ser directa o indirecta: es **directa** (**4**) si es la acción misma la que origina el efecto, mientras que es **indirecta** (**1**) si es otro efecto el que lo origina, generalmente por la interdependencia de un factor sobre otro.

Periodicidad (PR)

Se refiere a la regularidad de la manifestación del efecto, pudiendo ser **continuo** (**4**), **periódico** (**2**), o **irregular** (**1**).

Recuperabilidad (MC)

Se refiere a la posibilidad de reconstruir el factor afectado por medio de la intervención humana (la reversibilidad se refiere a la reconstrucción por medios naturales) y puede ser de Manera Inmediata con valor de (**1**), a mediano plazo (**2**), mitigable (**4**) e irrecuperable (**8**).

Importancia del impacto. -Ya se ha asentado que la importancia del impacto, es la importancia del efecto ante una acción sobre un factor ambiental, no debe confundirse con la importancia del factor ambiental aceptado. La importancia del impacto viene representada por un número que se deduce mediante el puntaje propuesto a continuación.

Tabla IV.12. Criterios de importancia

Importancia de impacto	puntaje
Irrelevante o compatible	0 ≤ I≤25
Moderado	24 ≤ I≤50
Severo	50 ≤ I≤75
Critico	75 ≤ I

Los elementos de la matriz de importancia identifican la importancia (Iij) del impacto ambiental generado por una acción simple de una actividad (Ai) sobre un factor ambiental considerado (Fj).

En esta etapa de la valoración, medimos el impacto, en base al grado de manifestación cualitativa del efecto que quedará reflejado en lo que definimos como **Importancia del Impacto o Índice de Incidencia**.

La Importancia del impacto o índice de incidencia, la definimos como el ratio mediante el cual medimos cualitativamente el impacto ambiental, en función tanto del grado incidencia o intensidad de la alteración producida, como de la caracterización del efecto, que responde a la vez a la serie de atributos de tipo cualitativo como extensión, tipo de efecto, plazo de manifestación, persistencia, reversibilidad, recuperabilidad, sinergia, acumulación y periodicidad.

CONSULTA PÚBLICA

Matriz IV.4 Matriz de importancia de los elementos y acciones (Ver detalle en Anexos).

Sistema	Subsistema	Componente ambiental		NA: Naturaleza	IN: Intensidad	EX: Extensión	MO: Momento	PE: Persistencia	RV: Reversibilidad	SI: Sinergismo	AC: Acumulación	EF: Relación Causa-Efecto	PR: Periodicidad	MC: Recuperabilidad	I: Importancia	Tipo de Impacto
Medio físico	Medio inerte	Aire	**Calidad del aire**													
			Despalme	-1	4	2	4	1	1	1	1	4	1	1	-31	Moderado
			Estructura y obras de drenaje	-1	2	2	4	1	1	1	1	4	1	1	-24	Irrelevante
			Cortes y Terraplenes	-1	4	2	4	1	1	2	1	4	1	1	-31	Moderado
			Acarreos y sobreacarreos	-1	2	4	4	1	1	1	1	4	1	1	-28	Moderado
			Movimiento de maquinaria y personal en las áreas de construcción	-1	4	2	4	1	1	1	1	4	1	1	-31	Moderado
			Revestimiento	-1	2	4	4	1	1	2	1	4	1	1	-29	Moderado
			Circulación vehicular	-1	1	4	4	1	1	1	1	4	1	1	-27	Irrelevante
			Nivel de polvo													
			Despalme	-1	4	2	4	1	1	2	1	4	1	1	-31	Moderado
			Estructura y obras de drenaje	-1	2	2	4	1	1	1	1	4	1	1	-24	Irrelevante
			Cortes y Terraplenes	-1	4	2	4	1	1	2	1	4	1	1	-31	Moderado
			Acarreos y sobreacarreos	-1	4	2	4	1	1	1	1	4	1	1	-31	Moderado
			Movimiento de maquinaria y personal en las áreas de construcción	-1	1	4	4	1	1	1	1	4	1	1	-27	Irrelevante
			Nivel de Ruidos													
			Despalme	-1	2	4	4	1	1	1	1	4	1	1	-28	Moderado
			Estructura y obras de drenaje	-1	1	4	4	1	1	1	1	4	1	1	-27	Irrelevante
			Cortes y Terraplenes	-1	2	4	4	1	1	1	1	4	1	1	-28	Moderado
			Acarreos y sobreacarreos	-1	2	4	4	1	1	1	1	4	1	1	-28	Moderado
			Movimiento de maquinaria y personal en las áreas de construcción	-1	2	2	4	1	1	1	1	4	1	1	-24	Irrelevante
			Revestimiento	-1	2	4	4	1	1	1	1	4	1	1	-28	Moderado
			Circulación vehicular	-1	1	2	4	1	1	1	1	4	1	1	-27	Irrelevante
		Clima	**Cambios en el clima**													
			Desmonte	-1	4	2	4	2	2	2	1	4	1	4	-36	Moderado
			Circulación vehicular	-1	2	2	4	2	2	1	1	4	1	4	-29	Moderado
		Agua	**Calidad del agua**													
			Despalme	-1	2	1	4	2	2	1	1	4	1	2	-27	Irrelevante
			Estructuras y obras de drenaje	-1	4	1	4	2	2	1	1	4	1	2	-31	Moderado
			Cortes y Terraplenes	-1	2	2	4	2	2	1	1	4	1	4	-29	Moderado
			Movimiento de maquinaria y personal en las areas de construcción	-1	2	2	4	2	2	1	1	4	1	4	-29	Moderado
			Revestimiento	-1	1	1	4	2	2	1	1	4	1	4	-24	Irrelevante
			Recursos Hídricos													
			Estructuras y obras de drenaje	-1	2	2	4	2	2	1	1	1	1	4	-27	Moderado
			Cortes y Terraplenes	-1	2	2	4	2	2	1	1	1	1	4	-27	Moderado
			Revegetación	-1	1	2	4	2	2	1	1	1	1	4	-23	Irrelevante
			Recarga de acuíferos													
			Desmonte	-1	2	4	4	2	2	2	1	4	1	4	-34	Moderado
			Despalme	-1	2	2	4	2	2	1	1	1	1	4	-27	Moderado
			Estructuras y obras de drenaje	-1	1	2	4	2	2	1	1	4	1	2	-24	Irrelevante
			Cortes y Terraplenes	-1	2	2	4	2	2	1	1	4	1	4	-29	Moderado
			Movimiento de maquinaria y personal en las areas de construccion	-1	4	2	4	2	2	1	1	4	1	2	-33	Moderado
			Revestimiento	-1	2	2	2	2	4	1	1	4	1	4	-29	Moderado
		Suelo	**Contaminación del suelo**													
			Desmonte	-1	2	2	4	2	2	1	1	4	1	2	-27	Moderado
			Despalme	-1	4	4	4	2	2	1	1	4	1	4	-39	Moderado
			Estructuras y obras de drenaje	-1	1	2	4	2	2	1	1	4	1	2	-24	Irrelevante
			Cortes y Terraplenes	-1	2	2	4	2	2	2	1	4	1	4	-30	Moderado
			Revestimiento	-1	4	2	1	2	4	1	1	4	1	2	-32	Moderado
			Geo-edafologia													
			Estructuras y obras de drenaje	-1	2	1	4	2	2	1	1	4	1	2	-27	Irrelevante
			Cortes y Terraplenes	-1	4	2	4	2	2	1	1	4	1	4	-30	Moderado
			Revestimiento	-1	4	2	4	2	4	1	1	1	1	4	-34	Moderado
			Relieve y formas													
			Estructuras y obras de drenaje	-1	2	1	4	2	2	1	1	4	1	4	-27	Moderado
			Cortes y Terraplenes	-1	4	4	4	2	2	2	1	4	1	4	-40	Moderado
			Compactación													
			Obras y actividades provisionales	-1	1	2	4	2	2	1	1	1	1	2	-21	Irrelevante
			Despalme	-1	2	4	4	2	2	1	1	1	1	4	-30	Moderado
			Estructuras y obras de drenaje	-1	2	1	4	2	2	1	1	4	1	2	-27	Irrelevante
			Cortes y Terraplenes	-1	4	2	4	2	2	2	1	4	1	4	-36	Moderado
			Movimiento de maquinaria y personal en las areas de construccion	-1	2	2	4	2	2	1	1	1	1	4	-27	Moderado
			Revestimiento	-1	2	2	4	2	4	2	1	4	1	4	-32	Moderado
			Erosión del suelo													
			Obras y actividades provisionales	-1	2	1	4	2	2	1	1	1	1	4	-24	Irrelevante
			Desmonte	-1	2	2	4	2	2	2	1	1	1	4	-27	Moderado
			Despalme	-1	4	2	4	2	2	1	1	4	1	4	-30	Moderado
			Estructuras y obras de drenaje	-1	1	2	4	2	2	1	1	4	1	2	-24	Irrelevante
			Cortes y terraplenes	-1	4	2	4	2	2	2	1	4	1	4	-30	Moderado
			Acarreos y sobreacarreos	-1	1	2	4	2	2	2	1	4	1	4	-27	Moderado

CONSULTA PÚBLICA

Medio físico	Medio biótico	Flora	**Cobertura vegetal**													
			Desmonte	1	4	1	4	2	2	2	1	4	1	4	34	M□d□r□d□
			Despalme	1	4	1	4	2	2	2	1	4	1	4	34	M□d□r□d□
			Densidad de vegetación													
			Desmonte	1	4	1	4	2	2	2	1	4	1	4	34	M□d□r□d□
			Despalme	1	4	1	4	2	2	2	1	4	1	4	34	M□d□r□d□
		Fauna	**hábitat de fauna**													
			Desmonte	1	4	1	4	2	2	2	1	4	1	4	34	M□d□r□d□
			Despalme	1	4	1	4	2	2	2	1	4	1	4	34	M□d□r□d□
			Abundancia													
			Desmonte	1	4	4	4	2	2	2	1	4	1	4	4□	M□d□r□d□
			Despalme	1	4	4	4	2	2	2	1	4	1	4	4□	M□d□r□d□
			Circulacion vehicular	1	1	4	2	2	2	1	1	4	1	4	28	M□d□r□d□
	Medio perceptual	Paisaje	**Componentes paisajísticos**													
			Obras y actividades provisionales	1	1	1	4	2	2	1	1	4	1	4	24	rr□□□□□□
			Desmonte	1	4	1	4	2	2	2	1	4	1	4	34	M□d□r□d□
			Despalme	1	4	1	4	2	2	1	1	4	1	4	33	M□d□r□d□
			Estructuras y obras de drenaje	1	1	1	4	2	2	1	1	4	1	4	24	rr□□□□□□
			Cortes y terraplenes	1	4	1	4	2	2	2	1	4	1	4	34	M□d□r□d□
			Movimiento de maquinaria y personal en las areas de construccion	1	2	2	4	2	2	1	1	4	1	2	2□	M□d□r□d□
			Revestimiento	1	4	2	4	2	2	1	1	4	2	4	33	M□d□r□d□
			Calidad Intriseca													
			Obras y actividades provisionales	1	1	1	4	2	2	1	1	4	1	4	24	rr□□□□□□
			Trazo y nivelación	1	1	1	4	2	2	1	1	4	1	4	24	rr□□□□□□
			Desmonte	1	4	1	4	2	2	2	1	4	1	4	34	M□d□r□d□
			Despalme	1	4	1	4	2	2	1	1	4	1	4	33	M□d□r□d□
			Estructuras y obras de drenaje	1	2	1	4	2	2	1	1	4	1	2	2□	rr□□□□□□
			Cortes y terraplenes	1	2	1	4	2	2	2	1	4	1	4	28	M□d□r□d□
			Movimiento de maquinaria y personal en las areas de construccion	1	4	1	4	2	2	1	1	4	1	2	31	M□d□r□d□
			Revestimiento	1	2	4	4	2	2	1	1	4	1	4	33	M□d□r□d□
			Obras complementarias y señalización	1	2	1	4	1	1	1	1	1	1	1	2□	rr□□□□□□
			Circulación vehicular	1	2	4	4	4	4	2	1	4	1	2	3□	M□d□r□d□
Medio socioeconómico	Medio de núcleos habitados	Infraestuctura y servicio	**Vías de comunicación**													
			Circulación vehicular	1	4	4	4	4	4	1	1	4	4	2	44	M□d□r□d□
	Medio Sociocultural	Aspectos humanos	**Calidad de vida**													
			Derecho de vía	1	2	4	4	4	2	1	1	4	4	2	3□	M□d□r□d□
			Circulación vehicular	1	4	4	4	4	2	1	1	4	4	2	42	M□d□r□d□
	Medio Económico	Población	**Demografía**													
			Circulación vehicular	1	1	2	2	4	4	1	1	1	1	2	23	rr□□□□□□
			Estructura ocupacional													
			Obras y actividades provisionales	1	1	1	4	2	2	1	1	4	1	1	21	rr□□□□□□
			Trazo y nivelación	1	1	1	4	2	2	1	1	4	1	1	21	rr□□□□□□
			Desmonte	1	4	1	4	2	2	1	1	4	1	1	3□	M□d□r□d□
			Despalme	1	4	1	4	2	2	1	1	4	1	2	31	M□d□r□d□
			Estructura y obras de drenaje	1	4	1	4	2	2	1	1	4	1	1	3□	M□d□r□d□
			Cortes y Terraplenes	1	4	1	4	2	2	1	1	4	1	2	31	M□d□r□d□
			Acarreos y sobreacarreos	1	4	2	4	2	2	1	1	4	1	1	32	M□d□r□d□
			Movimiento de maquinaria y personal en las areas de construccion	1	4	2	4	2	2	1	1	4	1	2	33	M□d□r□d□
			Revestimiento	1	4	2	4	2	2	1	1	4	1	2	33	M□d□r□d□
			Obras complementarias y señalización	1	1	2	4	2	2	1	1	4	1	2	24	rr□□□□□□
			Circulación vehicular	1	2	2	4	4	4	1	1	4	4	2	34	M□d□r□d□
			Mantenimiento	1	1	1	4	4	4	1	1	4	2	4	29	M□d□r□d□
		Economía	**Actividades y relaciones economicas**													
			Circulación vehicular	1	4	4	4	4	4	1	1	4	2	2	42	M□d□r□d□

IV.2.1 Análisis cualitativo global □

Una vez calculada la Importancia de cada uno de los Impactos, y consignados estos valores en la Matriz de Importancia, se procede al análisis del proyecto en su conjunto; para ello se efectúa, como paso preliminar, una depuración de la matriz, en la que se eliminan aquellos impactos:

- □ Irrelevantes, es decir aquellos cuya importancia está por debajo de un "cierto valor umbral ".
- □ Que se presentan sobre factores intangibles para los que no se dispone de un indicador adecuado. La metodología Crisp especifica que estos efectos deben contemplarse en forma separada, pero pese a ello no se aclara en qué forma debe hacerse; estos efectos no se incluyen en la matriz depurada porque la metodología Crisp no tiene herramientas adecuadas para su análisis (Franco 2009).
- □ Extremadamente severos, y que merecen un tratamiento específico. Generalmente se adoptan alternativas de proyecto en donde no se presenten estos casos, por esta razón al eliminarlos no se está sesgando el análisis cualitativo global.

CONSULTA PÚBLICA

Matriz IV.5 Matriz depurada de impactos (Ver detalle en Anexos).

Sistema	Subsistema	Componente ambiental		NA: Naturaleza	IN: Intensidad	EX: Extensión	MO: Momento	PE: Persistencia	RV: Reversibilidad	SI: Sinergismo	AC: Acumulación	EF: Relación Causa-Efecto	PR: Periodicidad	MC: Recuperabilidad	I: Importancia	Tipo de Impacto	
Medio físico	Medio inerte	Aire	**Calidad del aire**														
			Despalme	-1	4	2	4	1	1	1	1	4	1	1	-31	Moderado	1
			Cortes y Terraplenes	-1	4	2	4	1	1	2	1	4	1	1	-31	Moderado	2
			Acarreos y sobreacarreos	-1	2	4	4	1	1	1	1	4	1	1	-28	Moderado	3
			Movimiento de maquinaria y personal en las áreas de construcción	-1	4	2	4	1	1	1	1	4	1	1	-31	Moderado	4
			Revestimiento	-1	2	4	4	1	1	2	1	4	1	1	-29	Moderado	5
			Nivel de polvo														
			Despalme	-1	4	2	4	1	1	2	1	4	1	1	-31	Moderado	6
			Cortes y Terraplenes	-1	4	2	4	1	1	2	1	4	1	1	-31	Moderado	7
			Acarreos y sobreacarreos	-1	4	2	4	1	1	1	1	4	1	1	-31	Moderado	8
			Nivel de Ruidos														
			Despalme	-1	2	4	4	1	1	1	1	4	1	1	-28	Moderado	9
			Cortes y Terraplenes	-1	2	4	4	1	1	1	1	4	1	1	-28	Moderado	10
			Acarreos y sobreacarreos	-1	2	4	4	1	1	1	1	4	1	1	-28	Moderado	11
			Revestimiento	-1	2	4	4	1	1	1	1	4	1	1	-28	Moderado	12
		Clima	**Cambios en el clima**														
			Desmonte	-1	4	2	4	2	2	2	1	4	1	4	-34	Moderado	13
			Circulación vehicular	-1	2	2	4	2	2	1	1	4	1	4	-29	Moderado	14
		Agua	**Calidad del agua**														
			Estructuras y obras de drenaje	-1	4	1	4	2	2	1	1	4	1	2	-31	Moderado	15
			Cortes y Terraplenes	-1	2	2	4	2	2	1	1	4	1	4	-29	Moderado	16
			Movimiento de maquinaria y personal en las areas de construcción	-1	2	2	4	2	2	1	1	4	1	4	-29	Moderado	17
			Recursos Hídricos														
			Estructuras y obras de drenaje	-1	2	2	4	2	2	1	1	1	1	4	-26	Moderado	18
			Cortes y Terraplenes	-1	2	2	4	2	2	1	1	1	1	4	-26	Moderado	19
			Recarga de acuíferos														
			Desmonte	-1	2	4	4	2	2	2	1	4	1	4	-34	Moderado	20
			Despalme	-1	2	2	4	2	2	1	1	4	1	4	-29	Moderado	21
			Cortes y Terraplenes	-1	2	2	4	2	2	1	1	4	1	4	-29	Moderado	22
			Movimiento de maquinaria y personal en las areas de construccion	-1	4	2	4	2	2	1	1	4	1	4	-33	Moderado	23
			Revestimiento	-1	2	2	2	2	4	2	1	4	1	4	-29	Moderado	24
		Suelo	**Contaminaciòn del suelo**														
			Desmonte	-1	2	2	4	2	2	1	1	4	1	2	-26	Moderado	25
			Despalme	-1	4	4	4	2	2	1	1	4	1	4	-39	Moderado	26
			Cortes y Terraplenes	-1	2	2	4	2	2	1	1	4	1	4	-33	Moderado	27
			Pavimentación	-1	4	2	1	2	4	1	1	4	1	2	-32	Moderado	28
			Geo-edafologia														
			Cortes y Terraplenes	-1	4	2	4	2	2	1	1	4	1	4	-33	Moderado	29
			Revestimiento	-1	4	2	4	2	4	1	1	1	1	4	-34	Moderado	30
			Relieve y formas														
			Estructuras y obras de drenaje	-1	2	1	4	2	2	1	1	4	1	4	-32	Moderado	31
			Cortes y Terraplenes	-1	4	4	4	2	2	2	1	4	1	4	-43	Moderado	32
			Compactación														
			Despalme	-1	2	4	4	2	2	1	1	1	1	4	-33	Moderado	33
			Cortes y Terraplenes	-1	4	2	4	2	2	2	1	4	1	4	-33	Moderado	34
			Movimiento de maquinaria y personal en las areas de construccion	-1	2	2	4	2	2	1	1	1	1	4	-32	Moderado	35
			Revestimiento	-1	2	2	4	2	4	2	1	4	1	4	-32	Moderado	36
			Erosión del suelo														
			Desmonte	-1	2	2	4	2	2	2	1	1	1	4	-32	Moderado	37
			Despalme	-1	4	2	4	2	2	1	1	4	1	4	-33	Moderado	38
			Cortes y terraplenes	-1	4	2	4	2	2	2	1	4	1	4	-33	Moderado	39
			Acarreos y sobreacarreos	-1	1	2	4	2	2	2	1	4	1	4	-32	Moderado	40
Medio físico	Medio biótico	Flora	**Cobertura vegetal**														
			Desmonte	-1	4	1	4	2	2	2	1	4	1	4	-34	Moderado	41
			Despalme	-1	4	1	4	2	2	2	1	4	1	4	-34	Moderado	42
			Densidad de vegetación														
			Desmonte	-1	4	1	4	2	2	2	1	4	1	4	-34	Moderado	43
			Despalme	-1	4	1	4	2	2	2	1	4	1	4	-34	Moderado	44
		Fauna	**Hábitat de fauna**														
			Desmonte	-1	4	1	4	2	2	2	1	4	1	4	-34	Moderado	45
			Despalme	-1	4	1	4	2	2	2	1	4	1	4	-34	Moderado	46
			Abundancia														
			Desmonte	-1	4	4	4	2	2	2	1	4	1	4	-40	Moderado	47
			Despalme	-1	4	4	4	2	2	2	1	4	1	4	-40	Moderado	48
			Circulacion vehicular	-1	1	4	2	2	2	1	1	4	1	4	-28	Moderado	49
	Medio perceptual	Paisaje	**Componentes paisajisticos**														
			Desmonte	-1	4	1	4	2	2	2	1	4	1	4	-34	Moderado	50
			Despalme	-1	4	1	4	2	2	1	1	4	1	4	-33	Moderado	51
			Cortes y terraplenes	-1	4	1	4	2	2	2	1	4	1	4	-34	Moderado	52
			Movimiento de maquinaria y personal en las areas de construccion	-1	2	2	4	2	2	1	1	4	1	2	-32	Moderado	53
			Revestimiento	-1	4	2	4	2	2	1	1	4	1	2	-33	Moderado	54
			Calidad Intriseca														
			Desmonte	-1	4	1	4	2	2	2	1	4	1	4	-34	Moderado	55
			Despalme	-1	4	1	4	2	2	1	1	4	1	4	-33	Moderado	56
			Cortes y terraplenes	-1	2	1	4	2	2	2	1	4	1	4	-28	Moderado	57
			Movimiento de maquinaria y personal en las areas de construccion	-1	4	1	4	2	2	1	1	4	1	2	-31	Moderado	58
			Revestimiento	-1	2	4	4	2	2	1	1	4	1	4	-33	Moderado	59
			Circulación vehicular	-1	2	4	4	4	4	2	1	4	1	2	-35	Moderado	60
Medio socioeconómico	Medio de núcleos habitados	Infraestuctura y servicio	**Vias de comunicación**														
			Circulación vehicular	1	4	4	4	4	4	1	1	4	4	2	44	Moderado	61
	Medio Sociocultural	Aspectos humanos	**Calidad de vida**														
			Derecho de vía	1	2	4	4	4	2	1	1	4	4	2	35	Moderado	62
			Circulación vehicular	1	4	4	4	4	2	1	1	4	4	2	42	Moderado	63
	Medio Económico	Población	**Demografía**														
			Estructura ocupacional														
			Desmonte	1	4	1	4	2	2	1	1	4	1	1	32	Moderado	64
			Despalme	1	4	1	4	2	2	1	1	4	1	2	31	Moderado	65
			Estructura y obras de drenaje	1	4	1	4	2	2	1	1	4	1	1	32	Moderado	66
			Cortes y Terraplenes	1	4	1	4	2	2	1	1	4	1	2	31	Moderado	67
			Acarreos y sobreacarreos	1	4	2	4	2	2	1	1	4	1	1	32	Moderado	68
			Movimiento de maquinaria y personal en las areas de construccion	1	4	2	4	2	2	1	1	4	1	2	33	Moderado	69
			Revestimiento	1	4	2	4	2	2	1	1	4	1	2	33	Moderado	70
			Circulación vehicular	1	2	2	4	4	4	1	1	4	4	2	34	Moderado	71
			Mantenimiento	1	1	1	4	4	4	1	1	4	2	4	29	Moderado	72
		Economía	**Actividades y relaciones economicas**														
			Circulación vehicular	1	4	4	4	4	4	1	1	4	2	2	42	Moderado	73

CONSULTA PÚBLICA

Con este fin se atribuye a cada factor un peso o índice ponderal (Tabla IV.13), expresado en unidades de importancia, (UIP), y el valor asignado a cada factor resulta de la distribución relativa de mil unidades asignadas al total de factores ambientales (medio ambiente de calidad óptima). Esteva Bolea, 1984.

IV.1.3 Identificación y descripción de las fuentes de cambio, perturbaciones y efectos

En las siguientes tablas se muestran la relación de los elementos con las actividades y el impacto más significativos, que se generan durante las etapas del proyecto obtenidas de la matriz depurada IV.5.

Tabla IV.13. Identificación y descripción de las fuentes de cambio, perturbaciones y efectos al elemento aire.

Relación	Impacto	Descripción Breve
Aire-Desmonte	Calidad del aire (concentración de gases	Durante las actividades de desmonte, los tocones de árboles se retirarán con maquinaria, con lo cual se generarán gases producto de la combustión de la maquinaria a utilizar.
Aire- Despalme	Calidad del aire (concentración de gases	Durante el despalme se removerá la capa orgánica del suelo con lo cual se generarán gases, producto de la combustión interna de la maquinaria a utilizar, afectando la calidad del aire.
Aire- Cortes y terraplenes	Calidad del aire (concentración de gases)	Durante la realización de los cortes y terraplenes se generarán gases, producto de la combustión interna de los equipos y maquinaria, lo cual afectará la calidad del aire.
Aire- Acarreos y sobreacarreos	Calidad del aire (concentración de gases)	Durante los acarreos y sobreacarreos de las terracerías se removerán grandes volúmenes de material, lo que generará partículas gaseosas producto de la combustión interna de la maquinaria a utilizar, afectando a la atmosfera y la calidad del aire.
Aire- Movimiento de maquinaria y personal en las áreas de construcción	Calidad del aire (concentración de gases)	Durante el movimiento de maquinaria y personal en las áreas de construcción, se generarán gases, producto de la combustión interna de los vehículos, con lo cual se afectará la calidad del aire.
Aire-Revestimiento	Calidad del aire (concentración de gases)	Durante la colocación de la capa de revestimiento se utilizará maquinaria pesada, con lo cual se generarán partículas gaseosas que afectarán la calidad del aire.
Aire-Despalme	Nivel de polvo	Durante el despalme, se removerá la capa de horizonte orgánico, con lo cual se afectará la calidad del aire por la dispersión del polvo en el área.
Aire- Cortes y terraplenes	Nivel de polvo	Durante la realización de los cortes y terraplenes se removerán grandes volúmenes de suelo que ocasionarán la dispersión de polvo afectando la calidad del aire.
Aire-Acarreos y sobreacarreos	Nivel de polvo	Durante los acarreos y sobreacarreos de las terracerías se removerán grandes cantidades de suelo ocasionando la dispersión de partículas de polvo a la atmosfera, con lo cual se afectará la calidad del aire.
Aire- Revestimiento	Nivel de polvo	Durante el evestimiento del camino, colocarán capas de materiales a la superficie de rodamiento, lo cual se generará un aumento de polvo lo cual afectará la calidad del aire.
Aire- Despalme	Nivel de ruidos	Durante las actividades de despalme, se generará un aumento en el nivel de ruidos debido a la maquinaria a utilizar.
Aire- Cortes y terraplenes	Nivel de ruidos	Para la realización de cortes y terraplenes se empleará maquinaria pesada, que ocasionará un aumento en el nivel sonoro.
Aire-Movimiento de maquinaria y personal	Nivel de ruidos	Con el movimiento de la maquinaria y vehículos de carga utilizados en las diferentes etapas de la obra se generará un aumento en el nivel de ruido.

CONSULTA PÚBLICA

en las áreas de construcción		
Aire- Revestimiento	Nivel de ruidos	Durante los trabajos de revestimiento, se empleará equipo y maquinaria pesada, para la colocación de la capa de material, lo cual generará un aumento en el nivel sonoro.

Tabla IV.14. Identificación y descripción de las fuentes de cambio, perturbaciones y efectos al elemento clima.

Relación	Impacto	Descripción Breve
Clima-Desmonte	Cambios en el clima	Con la pérdida de cobertura vegetal durante el desmonte se generará un cambio en el microclima del sitio y modificaciones a la temperatura y se ocasionarán cambio en las condiciones del microclima, modificando los patrones de viento y precipitación.
Clima- circulación vehicular	Cambios en el clima	Con la circulación vehicular se ocasionará un cambio en el microclima de la zona, al aumentar la temperatura debido al calentamiento en la superficie de rodamiento

Tabla IV.15. Identificación y descripción de las fuentes de cambio, perturbaciones y efectos al elemento agua.

Relación	Impacto	Descripción Breve
Agua- Cortes y terraplenes	Calidad del agua (Aporte de sedimentos y sustancias deletéreas)	Durante los cortes y el relleno de terraplenes se removerán grandes volúmenes de suelo, que debido a las pendientes abruptas de la zona gran parte de ellos serán arrastrados por las lluvias y ser transportados a los cuerpos de agua. Al mismo tiempo se generarán residuos provenientes de la maquinaria en operación, la cual generará contaminación por fugas de combustible y aceite en la superficie de rodamiento lo cual por escurrimiento contaminará el agua.
Agua-Movimiento de maquinaria y personal en las áreas de construcción	Calidad del agua (Aporte de sedimentos y sustancias deletéreas)	Durante el movimiento de la maquinaria y vehículos, pudieran generarse fugas de aceites y combustibles que pudieran contaminar los cuerpos de agua existente en la zona.
Agua- Cortes y terraplenes	Recursos hídricos	Con los trabajos de cortes y terraplenes se removerán grandes volúmenes de suelo, con lo cual pueden verse perjudicados los escurrimientos superficiales de la zona.
Agua- Desmonte	Recarga de acuíferos	Con el derribo de los individuos de árboles, arbustos y herbáceas que cubre la zona, lo cual repercutirá en la infiltración del agua para la recarga de acuíferos.
Agua- Despalme	Recarga de acuíferos	Con el despalme se removerá el mantillo que cubre al suelo, con lo cual se afectará la infiltración disminuyendo la recarga de acuíferos en la zona.
Agua- Cortes y terraplenes	Recarga de acuíferos	Con los cortes y terraplenes se modificará la geomorfología esto implica cambios en la vegetación del sitio lo cual repercutirá en la recarga de los mantos freáticos.
Agua- Revestimiento	Recarga de acuíferos	Con la colocación de la capa de revestimiento, se impedirá la infiltración del agua, afectando la recarga de acuíferos.

Tabla IV.16. Identificación y descripción de las fuentes de cambio, perturbaciones y efectos al elemento suelo.

Relación	Impacto	Descripción Breve
Suelo-Desmonte	**Calidad y capacidad Ambiental** (Pérdida de la capa fértil)	Con el derribo del arbolado se eliminará la cobertura vegetal que protege la capa fértil de suelo, lo cual favorecerá su pérdida gradual, afectando su calidad y capacidad ambiental.

CONSULTA PÚBLICA

Suelo-Despalme	**Calidad y capacidad Ambiental** (Pérdida de la capa fértil)	Con el despalme se removerá la capa de materia orgánico que cubre al suelo, con maquinaria pesada lo cual provocará la afectación a la capa fértil del suelo.
Suelo- Cortes y terraplenes	**Calidad y capacidad Ambiental** (Pérdida de la capa fértil)	En las actividades de cortes y terraplenes, se removerán grandes cantidades de suelo con la maquinaria, ocasionando afectación de los horizontes del suelo disminuyendo, su calidad ambiental y capacidad.
Suelo- Revestimiento	**Calidad y capacidad Ambiental** (Pérdida de la capa fértil)	Durante revestimiento se colocará capas de material al suelo, con lo cual se afectará su calidad y capacidad ambiental.
Suelo- Cortes y terraplenes	Geo-edafología	Con las actividades de cortes y terraplenes se removerán grandes cantidades de suelo, con lo cual se afectará la estratigrafía del suelo y se alterarán sus características físicas.
Suelo- Revestimiento	Geo-edafología	Con el revestimiento del camino se colocará una capa de material de asfalto sobre la superficie de rodamiento, afectará la estratigrafía del suelo, que alterará sus características físicas.
Suelo- Cortes y terraplenes	Relieve y formas	Durante los trabajos de cortes y terraplenes, se removerán grandes volúmenes de suelo y la remoción de sus horizontes, por tanto, se modificará las formas y el tipo de relieve del sitio.
Suelo-Despalme	Compactación	Durante el despalme se removerá la capa de materia orgánica que cubre al suelo lo cual ocasionará la compactación del suelo con el movimiento de la maquinaria.
Suelo- Cortes y terraplenes	Compactación	Con la construcción de los cortes y terraplenes, en la ampliación del camino se ocasionará la compactación del suelo, debido al movimiento con la maquinaria pesada a utilizar.
Suelo- Movimiento de maquinaria y personal en las áreas de construcción	Compactación	Con el movimiento de la maquinaria pesada, vehículos y personal en las diferentes actividades de construcción de la obra, se ocasionará la compactación del suelo.
Suelo- Revestimiento	Compactación	Con el revestimiento del camino que se realizará con maquinaria pesada se colocará una capa se material sobre el suelo aunado a las cargas vehiculares, lo cual provocará una compactación y consolidación mayor a la natural del suelo.
Suelo-Desmonte	Erosión	Durante el derribo de arbolado, se removerá la cobertura arbórea, arbustiva y herbácea, con lo cual se activarán procesos de erosión, hídrica y eólica.
Suelo-Despalme	Erosión	Durante el despalme se removerá la capa fértil que cubre al suelo, con lo cual el material edáfico quedará expuesto a la erosión.
Suelo- Cortes y terraplenes	Erosión	Con los trabajos de cortes y terraplenes a lo largo del trazo del camino, se realizará la remoción del suelo modificando sus diferentes capas dejándolo, expuesto a la erosión.
Suelo- Acarreos y sobreacarreos	Erosión	Durante los trabajos de acarreos y sobreacarreos se trasladarán terracerías con lo cual se puede ocasionar procesos de erosión.

CONSULTA PÚBLICA

Tabla IV.17. Identificación y descripción de las fuentes de cambio, perturbaciones y efectos al elemento flora.

Relación	Impacto	Descripción Breve
Vegetación-Desmonte	Interés (Cambios en la cobertura vegetal)	Durante el derribo de arbolado se removerán diferentes especies de árboles, arbustos y herbáceas, ocasionando modificaciones en la cobertura vegetal en el sitio.
Vegetación- Despalme	Interés (Cambios en la cobertura vegetal)	Con el despalme se eliminarán toda la flora que quedo después del derribo de arbolado, afectando la zona de interés florístico.
Vegetación- Desmonte	Densidad (Pérdida de la cobertura vegetal)	Durante la remoción de las especies arbóreas, arbustivas y herbáceas en todo el trazo de camino, ocasionando la pérdida de la cobertura vegetal.
Vegetación-Despalme	Densidad (Pérdida de la cobertura vegetal)	Con el despalme se eliminará toda la vegetación de menor tamaño en toda el área a construir, este efecto repercutirá en la densidad total de las especies.

Tabla IV.18. Identificación y descripción de las fuentes de cambio, perturbaciones y efectos al elemento fauna.

Relación	Impacto	Descripción Breve
Fauna-Desmonte	Calidad (Fragmentación de Hábitats)	Con el derribo de la cobertura vegetal se afectarán en gran medida, zonas donde la fauna silvestre utiliza como hábitat, ocasionado su desplazamiento hacia otros lugares, afectando su calidad.
Fauna- Despalme	Calidad (Fragmentación de Hábitats)	Con el despalme se afectará algunas áreas que la fauna utiliza como refugios. De igual forma se afectarán áreas que la avifauna utiliza como hábitat y zonas donde mamíferos medianos y pequeños utilizan de madriguera ocasionando su desplazamiento, lo cual repercutirá en la abundancia de las especies.
Fauna- Desmonte	Abundancia (Afectación de áreas de anidación y madrigueras)	Durante el derribo de arbolado, se afectarán áreas que la fauna utiliza de refugio y anidación ocasionando su desplazamiento hacia otras zonas.
Fauna- Despalme	Abundancia (Afectación de áreas de anidación y madrigueras)	Durante el despalme, se retirará la capa fértil del suelo, con lo cual se afectarán algunos sitios donde la fauna utiliza como refugio, por lo tanto, los organismos tenderán a desplazarse a otras áreas.
Fauna-Circulación vehicular	Abundancia (Afectación de áreas de anidación y madrigueras)	Durante la construcción y una vez finalizado los diferentes conceptos antes mencionados, se acrecentará la barrera entre el camino construida y el ecosistema natural que influenciará en el movimiento de fauna terrestre, afectando su abundancia.

Tabla IV.19. Identificación y descripción de las fuentes de cambio, perturbaciones y efectos al paisaje.

Relación	Impacto	Descripción Breve
Paisaje-Desmonte	Componentes paisajísticos	Durante la preparación del sitio se derribarán árboles, arbustos y herbáceas, con lo cual se verá afectada la flora de la zona y repercutirá en el deterioro de uno de los componentes principales del paisaje.
Paisaje- Despalme	Componentes paisajísticos	Con la remoción de los 30 cm de la capa del horizonte orgánico, se afectará al componente suelo ocasionando un mayor deterioro de la calidad paisajística.
Paisaje-Cortes y terraplenes	Componentes paisajísticos	Con las actividades de cortes y terraplenes se removerán grandes volúmenes de suelo, se modifica la geoforma y la percepción actual del sitio, con ello hay una afectación a la calidad paisajista.
Paisaje- Movimiento de maquinaria y personal	Componentes paisajísticos	Con el movimiento de la maquinaria, vehículos y personal en el área de construcción, se generarán afectaciones a los componentes paisajísticos.

CONSULTA PÚBLICA

en las áreas de construcción		
Paisaje- Revestimiento	Componentes paisajísticos	Con la colocación de las capas de material durante el revestimiento, se afectará la calidad del paisaje natural de la zona.
Paisaje- Desmonte	Calidad intrínseca	Con el derribo de los individuos arbóreos, arbustivas y herbácea, se deteriora de manera visible la calidad del paisaje.
Paisaje- Despalme	Calidad intrínseca	Con el despalme de eliminará la capa de materia orgánica que cubre al suelo dejando la intemperie el suelo afectando la calidad del paisaje.
Paisaje-Cortes y terraplenes	Calidad intrínseca	Durante los cortes y terraplenes, se removerán grandes volúmenes de suelo lo cual generará una modificación y un impacto al paisaje.
Paisaje- Movimiento de maquinaria y personal en las áreas de construcción	Calidad intrínseca	Con el movimiento de la maquinaria durante la construcción de la obra, se colocarán en el sitio de la obra elementos extraños al lugar, lo cual generará un impacto al paisaje natural del sitio.
Paisaje- Revestimiento	Calidad intrínseca	Con el revestimiento del camino, se colocarán capas de material en la superficie de rodamiento, con lo cual se afectará el paisaje natural del sitio.
Paisaje- Circulación vehicular	Calidad intrínseca	Con la modernización del camino y la circulación se afectará la calidad intrínseca del paisaje.

Tabla IV.20. Identificación y descripción de las fuentes de cambio, perturbaciones y efectos a la infraestructura y servicios.

Relación	Impacto	Descripción Breve
Infraestructura y servicios- circulación vehicular	Vías de comunicación	Con la modernización de este camino el tránsito de personas, bienes y servicios, será más rápido, cómodo y seguro, trayendo beneficios a los habitantes de la zona.

Tabla IV.21. Identificación y descripción de las fuentes de cambio, perturbaciones y efectos a los aspectos humanos.

Relación	Impacto	Descripción Breve
Aspectos humanos- Circulación vehicular	Calidad de vida	Con la modernización del camino traerá beneficios a las comunidades, mejorando la calidad de vida de los habitantes. Al iniciarse el funcionamiento del camino se prevé un aumento en el flujo vehicular por la zona, debido a que se acortarán distancias y tiempos de recorrido para trasladarse a comunidades más cercanas.

Tabla IV.22. Identificación y descripción de las fuentes de cambio, perturbaciones y efectos a la población.

Relación	Impacto	Descripción Breve
Población- Despalme	Estructura ocupacional	Durante el despalme se contratará personal preferentemente de la zona con la finalidad de crear fuentes de empleo temporales para el beneficio de las economías familiares.
Población-Cortes y terraplenes	Estructura ocupacional	Con los trabajos de cortes y terraplenes, se removerán terracerías con maquinaria y vehículos de transporte de la región para el traslado del material, lo que generará una derrama económica en la región.
Población-acarreos y sobreacarreos	Estructura ocupacional	Con los trabajos de acarreos y sobreacarreos, se utilizarán los vehículos de transporte de la región para el traslado del material de terracería, lo que generará una derrama económica en la región.
Población-Revestimiento	Estructura ocupacional	Con el revestimiento, se utilizarán los vehículos de transporte de la región lo que generará una derrama económica en la región.
Población-Circulación vehicular	Estructura ocupacional	Al iniciarse la circulación vehicular se prevé que esto genere un aumento en la actividad comercial al reducirse distancias y tiempos de recorrido, mejorando la calidad de vida de los habitantes de esta zona.

CONSULTA PÚBLICA

Economía- Circulación vehicular	Actividades y relaciones económicas	Al iniciarse la circulación vehicular, se prevé que esto genere un aumento en la actividad comercial al contar con una vía de comunicación que permita a los habitantes trasladarse a la cabecera municipal y a las comunidades circunvecinas para poder realizar intercambios comerciales, mejorar su economía.

IV.2.2. Valoración cualitativa de las acciones impactantes y de los factores ambientales impactados

Los distintos factores del medio presentan importancias distintas de unos respecto a otros, en cuanto a su mayor o menor contribución a la situación ambiental. Considerando que cada factor representa sólo una parte del medio ambiente, es importante disponer de un mecanismo según el cual todos ellos se puedan contemplar en conjunto, y además ofrezcan una imagen coherente de la situación al hacerlo, es decir, es necesario llevar a cabo la ponderación de la importancia de relativa de los factores en cuanto a su mayor o menor contribución a la situación del medio ambiente.

Matriz IV.6. Matriz de Resultados

"Elaboración del estudio y proyecto para la construcción del camino E.C. (Monte Negro - San Pedro Ozumacin) - Santiago Progreso, en el municipio de Ayotzintepec y San Juan Bautista Valle Nacional". Matriz de importancia					UIP	ACTIVIDADES PARA LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO													
						Actividades preliminares			Preparación del sitio			Construcción de la obra					Operación		Total de la fase
FACTORES AMBIENTALES AFECTADOS						Liberación de Derecho de vía	Obras y actividades provisionales	Trazo y nivelación	Colocación de señalamientos	Desmonte	Despalme	Excavaciones y obras de drenaje	Cortes y terracerías	Acarreos y sobreacarreos	Movimiento de maquinaria y personal en la zona	Revestimiento	Obras complementarias y señalización	Circulación vehicular	Mantenimiento	Ab.	Rel.
Medio Físico	Medio inerte	Aire	Calidad del aire		35						-3□		-31	-28	-3□	-29				-148	-5.18
			Nivel de polvo		35						-31		-31	-3□						-92	-3.22
			Nivel de Ruidos		30						-28		-28	-28		-28				-112	-3.36
			Total Aire	Ab.	100	0	0	0	0	0	-89	0	-90	-86	-30	-57	0	0	0	-352	
				Rel.	0.1	0	0	0	0	0	-8.9	0	-30.1	-28.7	-10.5	-18.55	0	0	0		-11.76
		Clima	Cambios en el clima		50					-3□								-29		-65	-3.25
			Total de clima	Ab.	50	0	0	0	0	-36	0	0	0	0	0	0	0	-29	0	-65	
				Rel.	0.05	0	0	0	0	-36	0	0	0	0	0	0	0	-29	0		-3.25
		Agua	Calidad del agua		30							-31	-29		-29					-89	-3.56
			Recursos hídricos		26							-2□	-2□							-52	-2.08
			Recarga de acuíferos		20								-29		-33	-29				-151	-3.02
			Total Agua	Ab.	100	0	0	0	0	-34	-26	-57	-84	0	-62	-29	0	0	0	-292	
				Rel.	0.1	0	0	0	0	-6.8	-5.2	-22.8	-27.8	0	-18.2	-5.8	0	0	0		-8.66
		Suelo	Contaminación del suelo		30						-2□		-39		-3□		-32			-128	-3.84
			Geo-edafología		30										-3□		-34			-69	-2.07
			Relieve y formas		30							-2□			-4□					-67	-2.01
			Compactación		30						-3□				-3□	-2□	-32			-124	-3.72
			Erosión del suelo		30					-2□	-3□			-2□	-3□					-125	-3.75
			Total de Suelo	Ab.	200	0	0	0	0	-54	-104	-27	-177	-27	-26	-98	0	0	0	-513	
				Rel.	0.1	0	0	0	0	-10.8	-20.8	-5.4	-35.4	-5.4	-5.2	-19.6	0	0	0		-15.39
		Total del impacto medio inerte		Ab.	400	0	0	0	0	-124	-219	-84	-351	-113	-118	-184	0	-29	0	-1222	
				Rel.	0.4	0	0	0	0	-10.25	-16.5375	-7.725	-27.75	-9.2	-9.125	-13.44	0	-3.63	0		-39.06
	Medio biótico	Flora	Cobertura vegetal		100					-34	-34									-68	-6.8
			Densidad de vegetación		100					-34	-34									-68	-6.8
			Total Flora	Ab.	200	0	0	0	0	-68	-68	0	0	0	0	0	0	0	0	-136	
				Rel.	0.2	0	0	0	0	-34	-34	0	0	0	0	0	0	0	0		-13.6
		Fauna	Hábitat de fauna		50					-34	-34									-68	-3.4
			Abundancia		50					-4□	-4□							-28		-108	-5.4
			Total de Fauna	Ab.	100	□	□	□	□	-□4	-□4	□	□	□	□	□	□	-28	□	-176	
				Rel.	0.1	0	0	0	0	-37	-37	0	0	0	0	0	0	-14	0		-8.8
		Total del medio biótico		Ab.	300	0	0	0	0	-142	-142	0	0	0	0	0	0	-28	0	-312	
				Rel.	0.3	0	0	0	0	-35	-35.00	0	0	0	0	0	0	-4.67	0		-22.4
	Medio perceptual	Paisaje	Composición antropogénicos		100					-34	-33		-34		-2□	-33				-161	-16.1
			Composición natural seca		100					-34	-33		-28		-31	-33		-3□		-195	-19.5
			Total de paisaje	Ab.	200	□	□	□	□	-□8	-□□	□	-□2	□	-□8	-□□	□	-3□	□	-356	
				Rel.	0.2	□	□	□	□	-34	-33	□	-31	□	-29	-33	□	-18	□		-35.6
		Total de Paisajes		Ab.	200	□	□	□	□	-□8	-□□	□	-□2	□	-□8	-□□	□	-3□	□	-356	
				Rel.	0.2	□	□	□	□	-34	-33	□	-31	□	-29	-33	□	-18	□		-35.6
	Total del medio físico			Ab.	900	0	0	0	0	-334	-427	-84	-413	-113	-176	-250	0	-93	0	-1890	
				Rel.	0.9	0	0	0	0	-23.78	-26.35	-3.4333	-19.22	-4.09	-10.50	-13.31	0	-7.17	0		-97.06
Medio socioeconómico	Medio de núcleos habitados	Infraestructuras y servicios	Vías de comunicación		30													44		44	1.32
			Total de infraestructura y servicio	Ab.	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	44	0	44	
				Rel.	0.03	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	44	0		1.32
		Total de medio de nucleos habitados		Ab.	30	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	44	□	44	
				Rel.	0.03	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	44	□		1.32
	Medio Sociocultural	Aspectos humanos	Calidad de vida		20	3□												42		78	1.56
			Total Factores culturales	Ab.	20	3□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	42	□	78	
				Rel.	0.02	3□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	42	□		1.56
		Total Factores culturales		Ab.	20	3□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	42	□	78	
				Rel.	0.02	3□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	42	□		1.56
	Medio Económico	Población	Demografía																		
			Estructura ocupacional		30					3□	31	3□	31	32	33	33		33	29	282	8.46
			Total de población	Ab.	30	□	□	□	□	3□	31	3□	31	32	33	33	□	33	29	282	
				Rel.	0.03	□	□	□	□	3□	31	3□	31	32	33	33	□	33	29		8.46
		Economía	Actividades económicas		20													42		42	0.84
			Total de población	Ab.	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	42	0	42	
				Rel.	0.02	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	42	0		0.84
		Total Factores económicos		Ab.	50	0	0	0	0	30	31	30	31	32	33	33	0	75	29	324	
				Rel.	0.05	□.□	□.□	□.□	□.□	18.□	18.□	18.□	18.□	19.2	19.8	19.8	□.□	3□.□	1□.4		9.3
	Total del medio económico cultural			Ab.	100	36	0	0	0	30	31	30	31	32	33	33	0	161	29	446.0	
				Rel.	30.08	7.20	0.00	0.00	0.00	9.00	9.30	9.00	9.30	9.60	9.90	9.90	0.00	39.90	8.70		12.18
Impacto Ambiental Total				Ab.	1000	36	0	0	0	-304	-396	-54	-382	-81	-143	-217	0	68	29	-1444.0	
				Rel.	30.98	0.72	0	0	0	-20.5	-22.79	-2.19	-16.4	-2.72	-8.46	-11	0	-2.46	0.87		-84.88

CONSULTA PÚBLICA

IV.2.2.1 Valoración relativa

Una vez efectuada la ponderación de los distintos factores del medio contemplados en el estudio, podemos desarrollar el modelo de valoración cualitativa, en base a la importancia Iij de los efectos, que cada acción A_i de la actividad produce sobre cada factor del medio Fj.

La suma ponderada de la importancia, I_{ij} del impacto de cada elemento tipo, por columnas, I_{Rj}, nos identificará las acciones más agresivas (altos valores negativos), las poco agresivas (bajos valores negativos) y las beneficiosas (valores positivos), pudiendo analizarse las mismas según sus efectos sobre los distintos subsistemas (Matriz IV.5). Asimismo, la suma ponderada de la importancia del efecto de cada elemento tipo por filas, I_{Rj}, nos indicará los factores ambientales que sufren, en mayor o menor medida las consecuencias del funcionamiento de la actividad considerando su peso específico, o lo que es lo mismo el grado de participación que dichos factores tienen en el deterioro del medio ambiente (columnas totales de la fase Rel. Matriz IV.5.).

La importancia relativa total de los efectos causados en los distintos componentes y subsistemas presentes en la matriz de impactos, se calcula como la suma ponderada por columnas de los efectos de cada uno de los elementos tipo correspondientes a los componentes y subsistemas estudiados. Una vez efectuada la valoración cualitativa, en base a la importancia I_{ij} de los efectos, que cada acción Ai de la actividad produce sobre cada factor del medio Fj, se procedió a la valoración del efecto total que la acción Ai produce sobre los componentes ambientales, subsistemas, etc.

IV.2.2.2 Valoración absoluta

La suma algebraica de la importancia del impacto de cada elemento tipo por columnas, Ii, constituye otro modo, de identificar la mayor o menor agresividad de las acciones.

De la misma manera que la establecida en la valoración relativa, pero en este caso por suma algebraica, la importancia del impacto de cada elemento tipo por filas, Ij, nos indicará los factores ambientales que sufren en mayor o menor medida las consecuencias de la actividad (columnas totales de la fase Abs. Matriz IV.7.); se reflejan los efectos totales permanentes I_{Pj} producidos.
Para cada columna, y en las filas correspondientes, por adición algebraica, vienen indicados los efectos totales causados en los distintos componentes subsistemas y sistemas presentes en la matriz de impactos.

La utilidad de la valoración absoluta, radica principalmente en la detección de factores que, presentando poco peso específico en el medio estudiado (baja importancia relativa), son altamente impactados (gran importancia absoluta). Si solo se estudiara la importancia relativa, quedaría enmascarado el hecho del gran impacto que se puede producir sobre un factor.

CONSULTA PÚBLICA

Matriz IV.7. Matriz de valoración total del elemento y el factor ambiental afectado.

"Elaboración del estudio y proyecto para la construcción del camino E.C. (Monte Negro - San Pedro Ozumacin) - Santiago Progreso, en el municipio de Ayotzintepec y San Juan Bautista Valle Nacional".			VALORACION TOTAL DEL ELEMENTO Y EL FACTOR AMBIENTAL AFECTADO																		
				Actividades preliminares			Preparación del sitio			Construcción de la obra						Operación		Valoración total de la fase	
MEDIO AFECTADO	ELEMENTO AFECTADO	FACTOR AMBIENTAL AFECTADO	UIP	Liberación de Derecho de vía	Obras y actividades provisionales	Trazo y nivelación	Colocación de señalamientos	Desmonte	Despalme	Estructuras y obras de drenaje	Cortes y terraplenes	Acarreos y sobreacarreos	Movimiento de maquinaria y personal en la zona	Revestimiento	Obras complementarias y señalización	Circulación vehicular	Mantenimiento	Absoluta	Relativa
Medio inerte	I. Aire	1. Calidad del aire	35						-3		-31	-28	-3	-29				-148	-5.18
		2. Nivel de polvo	35						-31		-31	-3						-92	-3.22
		3. Nivel de Ruidos	30						-28		-28	-28		-28				-112	-3.36
	II. Clima	4. Cambios en el clima	50					-3								-29		-65	-3.25
	III. Agua	5. Calidad del agua	40							-31	-29							-89	-3.56
		6. Recursos hídricos	40								-2							-52	-2.08
		7. Recarga de acuíferos	20					-34	-2		-29			-29				-151	-3.02
	IV. Suelo	8. Contaminación del suelo	30					-2	-39		-3			-32				-128	-3.84
		9. Geo-edafología	30								-3			-34				-69	-2.07
		10. Relieve y formas	30								-4							-67	-2.01
		11. Compactación	30						-3		-3		-2	-32				-124	-3.72
		12. Erosión del suelo	30					-2	-3		-3	-2						-125	-3.75
Medio biótico	V. Flora	13. Cobertura vegetal	100					-34	-34									-68	-6.8
		14. Densidad de vegetación	100					-34	-34									-68	-6.8
	VI. Fauna	15. Hábitat de fauna	50					-34	-34									-68	-3.4
		16. Abundancia	50					-4	-4							-28		-108	-5.4
Medio perceptual	VII. Paisaje	17. Componentes paisajísticos	100					-34	-33		-34		-2	-33				-161	-16.1
		18. Calidad intríseca	100					-34	-33		-28		-31	-33		-3		-195	-19.5
Medio de núcleos habitados	VIII. Infraestructuras y servicios	19. Vías de comunicación	30													44		44	1.32
Medio Sociocultural	IX. Aspectos humanos	20. Calidad de vida	30													42		78	1.56
	X. Poblacion	21. Estructura ocupacional	30						31		31	32		33		33		282	8.46
	XI. Economía	22. Actividades económicas	20													42		42	0.84

Con los resultados obtenidos en cada elemento, se elaboró una tabla resumen de las acciones, actividades, cuantificación e identificación de los impactos y se ordenaron de mayor a menor de acuerdo a la afectación.

CONSULTA PÚBLICA

Tabla IV.23. Cuantificación del efecto por el elemento.

Orden de afectación	Elemento	Acción	Actividades	Cuantificación del efecto		Identificación
				Absoluto	Relativo	
1	Suelo	Contaminación del suelo	Desmonte,o, despalme, cortes y terraplenes y revestimiento.	-513	-15.39	**Muy Agresivo**
		Erosión del suelo	Desmonte, despalme y cortes y terraplenes, acarreos y sobreacarreos.			
		Compactación	Despalme, cortes y terraplenes, movimiento de maquinaria y personal en la zona y revestimiento.			
		Geoedafología	Cortes y terraplenes y revestimiento.			
		Relieve y formas	Cortes y terraplenes.			
2	Paisaje	Calidad intrínseca	Colocación de señalamientos, Desmonte, despalme, cortes y terraplenes, movimiento de maquinaria y personal en la zona, revestimiento y circulación	-356	-36	**Muy Agresivo**
		Componentes paisajisticos	Desmonte,despalme, cortes y terraplenes, movimiento de maquinaria y personal en la zona.			
3	Aire	Calidad del aire	Desmonte, despalme, cortes y terraplenes, acarreos y sobreacarreos y movimiento de maquinaria y personal en la zona y revestimiento.	-352	-11.76	**Muy Agresivo**
		Nivel de ruido	Despalme, cortes y terraplenes, revestimiento movimiento de maquinaria y personal en la zona, pavimentación y circulación vehicular.			
		Nivel de polvo	Despalme, cortes y terraplenes, acarreos y sobreacarreos, revestimiento y circulación vehicular.			
4	Agua	Recarga de acuíferos	Desmonte, despalme, cortes y terraplenes y revestimiento.	-292	-9	**Muy Agresivo**
		Calidad del agua	Despalme, estructuras y obras de drenaje, movimiento de maquinaria y personal en la zona.			
		Recursos hídricos	Estructuras y obras de drenaje y cortes y terraplenes y revestimiento.			
5	Fauna	Abundancia	Desmonte, despalme, circulación vehicular.	-176	-8.8	**Agresivo**
		Calidad	Desmonte, y despalme.			
6	Flora	Cobertura de vegetación	Desmonte, y despalme.	-136	-13.6	**Agresivo**
		Densidad de vegetación	Desmonte, y despalme.			
7	Clima	Cambios en el clima	Desmonte y circulación vehicular	-65	-3.25	**Poco agresivo**
8	Población	Estructura ocupacional	Despalme, cortes y terraplenes, acarreos y sobreacarreos,revestimiento y circulacion vehicular.	282	8.46	**Beneficioso**
9	Aspectos humanos	Calidad de vida	Circulación vehicular.	78	1.56	**Beneficioso**
10	Infraestructura y servicios	Vías de comunicación	Circulación vehicular.	44	1.32	**Beneficioso**
11	Economía	Actividades económicas y relaciones económicas	Circulación vehicular.	42	0.84	**Beneficioso**

CONSULTA PÚBLICA

En la siguiente tabla se presentan la cuantificación de los impactos por elemento y por cada una de las acciones, siendo el elemento suelo el de mayor impacto.

Tabla IV.24. Cuantificación del efecto por cada acción.

Orden de afectación	Elemento	Acción	Cuantificación del efecto		Identificación
			Absoluto	Relativo	
1	Suelo	Contaminación del suelo	-128	-3.84	Muy Agresivo
		Erosión del suelo	-125	-3.75	
		Compactación	-124	-3.72	
		Geoedafología	-69	-2.07	
		Relieve y formas	-67	-2.01	
2	Paisaje	Calidad intrínseca	-195	-20	Muy Agresivo
		Componentes paisajisticos	-161	-16	
3	Aire	Calidad del aire	-148	-5.18	Muy Agresivo
		Nivel de ruido	-112	-3.36	
		Nivel de polvo	-92	-3.22	
4	Agua	Recarga de acuíferos	-151	-3	Muy Agresivo
		Calidad del agua	-89	-4	
		Recursos hídricos	-52	-2	
5	Fauna	Abundancia	-108	-5.4	Agresivo
		Hábitat de fauna	-68	-3.4	
6	Flora	Cobertura vegetal	-68	-6.8	Agresivo
		Densidad de vegetación	-68	-6.8	
7	Clima	Cambios de clima	-65	-3.25	Poco agresivo
8	Población	Estructura ocupacional	282	8.46	Beneficioso
9	Aspectos humanos	Calidad de vida	78	1.56	Beneficioso
10	Infraestructura y servicios	Vías de comunicación	44	1.32	Beneficioso
11	Economía	Actividades económicas y relaciones económicas	42	0.84	Beneficioso

CONSULTA PÚBLICA

IV.2.3 Identificación de impactos

En términos generales, por orden de Agresividad y de acuerdo a la tabla anterior donde se cuantifican todos los atributos podemos identificar como:

El impacto al **medio físico** como el **más agresivo**.

El impacto al **medio biótico** como **agresivo**.

A continuación, se muestra en la tabla.

Tabla IV.25. Clasificación de los impactos de acuerdo al grado de afectación por elemento.

Elemento	Escenario modificado por el proyecto	Cuantificación del impacto	Cualificación del efecto
Suelo	El impacto al suelo será perjudicial, estas afectaciones se ocasionarán en la preparación del sitio, cuando se lleve a cabo el desmonte y despalme que implica la remoción de la capa fértil, así como en la etapa de construcción, principalmente al realizar las actividades de cortes y terraplenes, se removerán grandes volúmenes de suelo, se modificarán los procesos de infiltración por compactación y el material edáfico se expondrá a procesos erosivos, se espera que una vez concluida la obra y con la aplicación adecuada de la medidas de mitigación, así como la resiliencia del medio restablezca las afectaciones a las características edáficas.	-513	Muy agresivo
Paisaje	A nivel de la Región Ecológica la afectación a la calidad paisajística es perjudicial debido a la obra que se pretende realizar una modificación en los componentes paisajísticos, con el desmonte y despalme se removerá cobertura vegetal en el sitio, los cortes y terraplenes generarán volúmenes de suelo y la colocación del material de revestimiento; por tanto se afectará la percepción general que se tiene del medio natural se espera que con la adecuado seguimiento de las medidas de mitigación desde la etapa de la preparación del sitio que es la parte donde aunado a la circulación de vehículos, aumenta el deterioro paisajista provocado por la obra, se prevé que con la aplicación de las medidas de mitigación y su puesta en funcionamiento deje ser un elemento extraño de este sitio.	-356	Muy agresivo
Aire	El deterioro de la calidad de aire fue identificado como perjudicial, será máxima durante las actividades que utilizan maquinaria pesada, como. Despalme, en las actividades de cortes y terraplenes, revestimiento, que realizará la maquinaria emitiendo a la atmosfera concentraciones de gases, al final, estas partículas habrán sido eliminadas por acción del viento, quedando solo las emitidas por los vehículos en circulación, que por su volumen no significativo serán esparcidas inmediatamente, resultando la calidad del aire igual a la existente antes de la construcción del proyecto.	-352	Muy agresivo
Agua	La modificación de los sistemas hídricos se identificó como perjudicial, en los escurrimientos superficiales por el aporte de sedimentos, será máxima durante la construcción debido al movimiento de las terracerías en el despalme y durante los cortes y terraplenes los arrastres provocados por la acción del agua; durante la operación del proyecto y debido a la circulación vehicular el aporte de sustancias deletéreas (partículas de neumáticos, grasas, aceites y combustibles)	-292	Muy agresivo

CONSULTA PÚBLICA

	se incrementará en la época de lluvias debido al efecto de lavado en la superficie de rodamiento y por la acción colectora de las obras de drenaje superficial presentes a lo largo del eje del camino construido. Sé considera que la disminución en la infiltración y captación de agua será poco significativa por el porcentaje del área de construcción con relación a la Región ecológica.		
Fauna	El deterioro del componente fauna se identificó como perjudicial esta afectación se agudiza en las actividades de preparación del sitio durante el desmonte y despalme, con el desmonte de la vegetación ocasionará, la desaparición del hábitat de fauna principalmente a las aves, las cuales resultan especialmente perturbadas ante la desaparición de sus áreas de nidificación. Esto ocasionará sin duda el desequilibrio a las actividades normales de la fauna existente forzándolos a un proceso de readaptación en nuevos nichos, produciéndoles una etapa de estrés, reduciendo la calidad de vida de la fauna.	-176	Agresivo
Flora	Durante la preparación del sitio se realizará el desmonte en esta etapa se dará la afectación de individuos arbóreos, arbustivos y herbáceos lo que traerá otras consecuencias, la erosión del suelo, una disminución en los servicios ambientales, afectación a la fauna silvestre, se espera que al finalizar las actividades de la obra, se espera que al finalizar el proyecto la superficie y cobertura vegetal pueda recuperarse, y que los equilibrios en estos ecosistemas puedan iniciar su restablecimiento. Este elemento fue identificado como perjudicial.	-136	Agresivo
Clima	La modificación del clima fue identificada como perjudicial este elemento se verá afectado por el cambio de uso de suelo al colocarle el pavimento y a lo largo de todo el ancho de la superficie de rodamiento se incrementará la temperatura, generándose un cambio en el microclima específico sobre el camino.	-65	Poco agresivo
Economía	El escenario modificado por el proyecto se prevé un incremento de las áreas pobladas urbanas, principalmente en las orillas de las comunidades, un aumento en el tránsito vehicular y el transporte en la región ecológica, así como un mayor movimiento comercial dentro de la zona; lo que se podría considerar como beneficioso.	282	Beneficioso

El impacto al medio socioeconómico como beneficioso.

Tabla IV.26. Clasificación de los impactos de acuerdo al grado de afectación por elemento

Elemento	Escenario modificado por el proyecto	Cuantificación del impacto	Cualificación del efecto
Población	Se prevé el aumento de la oferta de empleo durante la etapa de construcción del proyecto y la creación de nuevas fuentes de empleo durante la operación del proyecto.	282	Beneficioso
Aspectos humanos	El escenario modificado por el proyecto se prevé un incremento en la calidad de las vías generales de comunicación lo que conllevara, un aumento en el tránsito vehicular y el transporte por la región ecológica, así como un mayor movimiento comercial dentro de la zona; lo que se redundara en una calidad de vida mejor.	78	Beneficioso

CONSULTA PÚBLICA

Infraestructura y servicios	El escenario modificado por el proyecto se prevé un incremento en la infraestructura de comunicación y con ello un aumento y calidad de los servicios básicos.	44	Beneficioso
Economía	El escenario modificado por el proyecto se prevé un incremento de las áreas pobladas urbanas principalmente en las orillas de las comunidades, un aumento en el tránsito vehicular y el transporte en la Región ecológica, así como un mayor movimiento comercial dentro de la zona; lo que se podría considerar como beneficioso.	42	Beneficioso

IV.2.4. Identificación y descripción de los impactos ambientales en las diferentes etapas de construcción de la obra

La obra está dividida en cuatro etapas: **preliminares, preparación del sitio, construcción, puesta en operación y mantenimiento**, las cuales fueron descritas en el Capítulo I; en cada una de estas etapas se llevarán a cabo diferentes actividades que afectarán de manera directa en la calidad ambiental del sitio.

Los impactos más significativos se presentarán en las etapas de preparación del sitio, seguido de la etapa de construcción, siendo el más significativo.

En la siguiente tabla se presentan los impactos a los elementos por las etapas del proyecto.

Tabla IV.27. Descripción de los impactos en las etapas de proyecto.

Elemento	Etapa de proyecto	Descripción del impacto
Suelo	Preparación del sitio	El impacto al suelo en la preparación del sitio se dará principalmente por las actividades de desmonte y despalme, al realizar la remoción del suelo se verá disminuida una cantidad importante de nutrientes presentes, además de la muerte de la fauna edafológica y microorganismos; traerá como consecuencia la no fijación y aporte de nutrientes, aunado a la pérdida de materia orgánica, el suelo presentará una disminución de su calidad.
	Construcción	En la construcción de cortes y terraplenes se removerán grandes volúmenes de suelo con lo cual se suscitará una pérdida de la naturaleza del material edafológico, afectando sus propiedades además que con los cortes se promueven los procesos de erosión hídrica y eólica. Así mismo durante el tendido de la carpeta de revestimiento, movimiento de maquinaria y camiones de volteo, pueden ocurrir derrames de aceites y gasolinas de la maquinaria, hules de llantas y residuos que pueden ocasionar la contaminación del suelo por sustancias deletéreas productos de la maquinaria, con el movimiento de maquinaria y el personal en la zona ocasionará la compactación del suelo, al igual con el revestimiento se generará la compactación del suelo.
	Operación	El impacto al suelo en la etapa de operación se puede ocasionar la contaminación del suelo por el arrastre de sustancia deletéreas, por el rodamiento de los vehículos, al igual que pudiera ocasionarse la contaminación por residuos sólidos.
Agua	Preparación del sitio	El impacto al elemento agua en esta etapa se ocasionará por la disminución de recarga de acuíferos por la eliminación de la cobertura vegetal, también cuando se realice el despalme se puede dar el arrastre de sedimentos a los cuerpos de agua, afectando su calidad.
	Construcción	El impacto en el elemento agua se generará por la excavación de las obras de drenaje, con los cortes y terraplenes se removerán terracerías que implica la remoción de volúmenes de suelo, aumentará el aporte de partículas sueltas a través de los procesos de escorrentías que llevarán estas partículas a los diferentes cuerpos de

CONSULTA PÚBLICA

Elemento	Etapa de proyecto	Descripción del impacto
		agua, también se generarán alteraciones de los patrones de drenaje natural en corrientes superficiales, y debido a la capa de material de revestimiento a lo largo del tramo del camino se presentará la alteración de la recarga vertical de acuíferos de la calidad del agua subterránea.
	Operación	Con la circulación vehicular el aporte de sustancias deletéreas (partículas de neumáticos, grasas, aceites y combustibles) se incrementará en la época de lluvias debido al efecto de lavado en la superficie de rodamiento y por la acción colectora de las obras de drenaje superficial presentes a lo largo del eje del camino. Cuando el camino esté en operación, podría haber un incremento de residuos sólidos, sobre todo por los que deja la actividad humana al transitar por el proyecto. La basura podría bloquear los cauces naturales, aunque este impacto sea poco significativo.
Aire	Preparación del sitio	El impacto al aire en la preparación del sitio se ocasiona por el despalme que se realiza con maquinaria, la cual generará emisiones de gases a la atmósfera, generará cambios en la calidad del aire, además de generar polvos y aumento en el nivel de ruidos, también con el desmonte habrá un aumento en el nivel sonoro cuando se realice el derribo de arbolado.
	Construcción	El impacto al aire en la construcción, se llevará a cabo en los cortes y terraplenes, excavaciones para las estructuras y obras de drenaje, revestimiento, al igual con los acarreos y sobracarreos, debido a la operación de la maquinaria y equipos, se generarán emisiones de gases como CO_2, CO, NOx e hidrocarburos producto de la combustión interna de los motores que utilizan gasolina como combustible, además se generará un incremento en los niveles de ruido.
	Operación	Durante la operación del camino el impacto al aire es mínimo generado por la circulación de vehículos, pero es bajo el número de vehículos.
Paisaje	Preparación del sitio	El impacto en la calidad paisajística, se ocasiona por el desmonte con el derribo de la cobertura vegetal, al realizar el despalme se retiran la capa de materia orgánica que cubre al suelo.
	Construcción	El impacto al paisaje se ocasionará con las excavaciones para la construcción de obras de drenaje, con el movimiento de terracerías en los cortes y terraplenes, al igual con el movimiento de la maquinaria y personal, con la colocación del revestimiento se afectará la calidad del paisaje.
	Operación	Durante la operación del camino, el tránsito de vehículos generará que los usuarios tiren basura a lo largo del trayecto de la misma, además de la generación de residuos líquidos (aceites, lubricantes, etc.). Se generará una alteración visual, afectación a los servicios ambientales, modificación en los patrones de distribución de las poblaciones naturales.
Flora	Preparación del sitio	Durante el desmonte se eliminará la vegetación arbórea, arbustiva y herbácea, las afectaciones se darán, debido a la reducción de la superficie y cobertura vegetal de esta comunidad predominante, afectando su estructura y fisonomía al segregar su población. Las actividades de desmonte generan también impactos visuales en el paisaje debido al derribo de especies vegetales; además de la afectación directa sobre vegetación y paisaje, el desmonte genera impactos indirectos sobre la fauna, por pérdida de hábitats; sobre la calidad del aire, por la emisión de polvo y sobre suelo y agua, por la pérdida de protección contra la erosión. Adicional a los anteriores impactos, el desmonte genera residuos vegetales resultado de la remoción de árboles como troncos, ramas y follaje; material que debe disponerse adecuadamente para evitar bloqueo y desviación del escurrimiento.
	Construcción	No se afectará en esta etapa la flora del sitio.
	Operación	No se afectará la flora.

CONSULTA PÚBLICA

Elemento	Etapa de proyecto	Descripción del impacto
Fauna	Preparación del sitio	El componente fauna se verá afectada principalmente debido al desmonte, que ocasionará la fragmentación de ecosistemas y destrucción de los hábitats naturales, lo que conlleva a la apertura de áreas de colonización, una disminución de especies y de la biodiversidad.
	Construcción	En esta etapa de proyecto se afectará directamente la fauna del sitio, solamente con las actividades en esta etapa pueden ocasionar ruido y alejar a la fauna.
	Operación	Así mismo la circulación vehicular ocasionará afectaciones a los animales carroñeros (zopilotes, cuervos y coyotes), los cuales se verán amenazados al acercarse a comer animales muertos que se encuentran sobre el camino o en el caso de la fauna de desplazamientos cortos como mamíferos pequeños pueden ser atropellados: aunque esto dependerá del tráfico vehicular.
Clima	Preparación del sitio	La afectación al clima estará dado por diferentes causas desde la pérdida del recurso vegetal que influye en el cambio del clima local, debido a la pérdida de evapotranspiración, de sombras, de filtración de agua, de regulación de temperatura del suelo, etc. agregado a esto, el tendido de la capa de revestimiento genera modificaciones que se agudizan cuando se divide una zona con cubierta vegetal homogénea, ya que se crea un desequilibrio en el ecosistema deteriorándolo y favoreciendo la formación de manchones aislados. Los cambios microclimáticos y, en especial, los mesoclimáticos pueden ocasionar efectos secundarios sobre los ecosistemas como cambios en los regímenes de lluvia local, ocasionando problemas de inundaciones o sequías. Para el caso, se considera un cambio de tipo muy localizado y sus alcances no serían mayores; lo anterior con fundamento en la experiencia observada con otras obras del mismo tipo y su área de influencia, en la que la presencia de cobertura vegetal a lo largo del derecho de vía, recompensa dichos efectos.
	Construcción	Durante la etapa de la construcción del camino no se afectará el clima.
	Operación	Durante la operación del camino se generarán cambios en el clima debido a la superficie de rodamiento que generará cambio en el microclima.

De la evaluación de los impactos ambientales, se obtienen los impactos residuales y acumulativos a los diferentes factores que a continuación se describen

- Impactos residuales

Tabla IV.28. Impactos residuales por elemento.

Elementos	Impactos residuales
Agua	• Las instalaciones sanitarias de los campamentos y de los equipos pesados utilizados en la obra. • Las actividades relacionadas con la explotación y transporte de materiales de construcción. • El transporte de material en suspensión, sobre todo durante la ejecución de obras sobre superficies recientemente compactadas. • Las aguas de escurrimiento durante la fase de operación del camino. • El escurrimiento de contaminantes o sustancias peligrosas por derrame en accidentes de transporte.
Suelo	• En las áreas donde están previstos cortes y rellenos, podrán ocurrir procesos erosivos en la forma de pequeños deslizamientos de tierra. • En los bancos de material ocasiona cambios geomorfológicos sujetos a la erosión. • Las diferentes intervenciones de la obra causan la compactación del suelo, por la construcción y los movimientos • De tierras, no solo las superficies afectadas por el desmonte, terraplenes, sino también por obras auxiliares (campamentos), y las superficies en las que el suelo sufre compactación por el depósito de material y tránsito de maquinaria pesada.

CONSULTA PÚBLICA

	• Los principales agentes potenciales de contaminación de suelos son los vertidos accidentales de aceites y combustibles, el riesgo de derrames y contaminación de suelo.
Aire	• La circulación de maquinaria pesada, vehículos durante la construcción genera un aumento de las emisiones principales de vehículos como el monóxido y dióxido de carbono (CO y CO2), hollín y alquitranes con un cierto contenido de plomo. Los residuos sólidos de hollín y alquitrán tienen el mismo efecto perjudicial a la respiración de las plantas que el polvo, con la característica adicional del contenido de metales pesados, principalmente. • Durante la operación habrá emisión de gases y partículas por los motores de los vehículos que circulan por el camino.
Flora	• Con el desmonte se afectará el estrato arbóreo, arbustivo y herbáceo, con lo cual se pierde la capa vegetal que cubre al suelo y empiezan los procesos erosivos. • Con el desmonte se ponen en riesgo las especies de flora de la zona.
Fauna	• Con la colocación de la capa de revestimiento ocasionara un mayor atropellamiento de fauna debido a la velocidad con la que circulan los vehículos. • Con la eliminación de la vegetación en las orillas del camino, se afectará las áreas de anidación de la avifauna de la zona.

- Impactos acumulativos

Tabla IV.29. Impactos acumulativos.

Acciones del proyecto	Perturbaciones ocasionadas	Efectos en la estructura y funcionamiento del sistema
Desmonte	-Ruidos -Ahuyentamiento de fauna -Generación de residuos vegetales	-Pérdida de la vegetación colindante, principalmente el arbolado. -Cambio microclimático. - Fragmentación del paisaje.
Despalme	- Levantamiento de polvos - Emisiones de gases - Generación de material suelto - Ruidos	-Cambios en la geomorfología local
Compactación	-Emisiones de gases por uso de la maquinaria -Generación de ruidos	-Disminución de la capacidad de infiltración del agua al subsuelo.
Construcción de obras de drenaje	-Desviación temporal de pasos vehiculares -Afectación temporal de la calidad de agua en arroyos. -Generación de residuos sólidos de construcción	-Cambios en los patrones de escorrentías.
Acarreos	-Ruidos -Levantamiento de polvos -Emisiones de gases	-Adición y dispersión de contaminantes atmosféricos.
Cortes y terraplenes	-Levantamiento de partículas sólidas suspendidas -Emisión de gases -Generación de material suelto -Generación de residuos sólidos	-Adición y dispersión de contaminantes atmosféricos. -Cambios en la geoforma. -Erosión en los taludes y terraplenes.

CONSULTA PÚBLICA

Conclusiones

De acuerdo a los resultados obtenidos en cada elemento y la cuantificación e identificación de los impactos y se ordenaron de mayor a menor de acuerdo a la afectación. El elemento más afectado es el suelo con un puntaje de -513, de ahí le sigue el elemento paisaje con -356, aire con -352 puntos, agua con -292 puntos y se consideran los más agresivos de acuerdo a la tabla IV.25, sin embargo, en el siguiente apartado se proponen las medidas de prevención, mitigación y compensación para estos impactos.

La construcción del proyecto trae consigo impactos negativos sobre el ambiente, cuando no se apegan a las normas o políticas de protección ambiental; por ello, deben establecerse medidas de prevención y de mitigación, con el fin de eliminar o minimizar los impactos ambientales que se puedan presentar durante las diferentes etapas del proyecto. Por lo anterior, es importante identificar los impactos ambientales potenciales negativos que ocasionarán los trabajos para la construcción del camino. Para proponer las medidas de prevención, mitigación y en su caso de compensación necesarias, para que sean aplicables en todas y cada una de las etapas del proyecto (diseño, preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento). Asimismo, estas medidas deben tener un seguimiento para que en futuros estudios puedan aplicarse con mayor efectividad, reduciendo al máximo los impactos negativos al ecosistema o algún componente del mismo.

IV.2 MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN, COMPENSACIÓN Y RESTAURACIÓN

Las medidas de acuerdo con Weitzenfeld (1996), pueden clasificarse en preventivas (evitan los impactos negativos al ambiente), de mitigación (disminuyen los impactos al ambiente) o de compensación (restauran los impactos negativos efectuados al ambiente o a sus elementos); los objetivos de cada una se presentan en la tabla VI.30

.

Tabla IV.30. Descripción, estrategias y objetivos de las medidas consideradas.

ESTRATEGIAS	OBJETIVOS
Prevención	Evitar actividades que puedan resultar en impactos negativos sobre los recursos naturales o a los elementos del sistema ambiental donde se realizará el proyecto.
Mitigación	Minimizar el grado, la extensión, magnitud o duración del impacto negativo que pudiera haber hacia algún elemento del ecosistema
Compensación	Restituir o restaurar los impactos negativos a través de acciones enfocadas a la remediación de algún componente del ecosistema afectado por las actividades propias del proyecto para que vuelva a su estado original.

Se plantea que para compensar los impactos que causará la construcción de la obra e infraestructura necesaria sobre los componentes bióticos, se lleven a cabo las medidas propuestas para mitigar los impactos dentro de esta zona. Las medidas que son agrupadas dentro de la palabra Mitigación buscan moderar, aplacar o disminuir su efecto negativo hacia el ambiente. Sin embargo, estas medidas pueden considerarse de varios tipos de acuerdo a la tabla IV.31.

Tabla IV.31. Descripción de medidas ambientales.

CONSULTA PÚBLICA

TIPO DE MEDIDA	ACCIONES
Preventiva	Aquellas obras o acciones tendientes a evitar que el impacto se manifieste.
Mitigación	Aquellas obras o acciones propuestas para lograr que el factor ambiental bajo análisis se mantenga en una condición similar a la existente, siendo afectada lo menos posible por la incidencia del proyecto.
Restauración	Acciones o medidas que buscan recuperar, en la medida de lo posible, las condiciones ambientales anteriores a la perturbación, remediando los cambios al ambiente, por lo que su aplicación es posterior a la aparición de los efectos del impacto ambiental.
Compensación	Acciones o medidas que compensen el impacto ocasionado cuando no existen alternativas para su prevención, mitigación o restauración. Estas medidas deberán ser proporcionales al impacto ocasionado.
Control	Su propósito es asegurar el cumplimiento de acciones correctivas sobre ciertos factores ambientales y/o acciones del proyecto.

Se identificaron **dieciocho factores ambientales** que serán afectados de manera negativa significativamente dentro de la Región ecológica por las actividades que se llevaran a cabo dentro de cada una de las etapas de ejecución del proyecto de acuerdo a las matrices que se presentaron anteriormente; para los cuales se deberán proponer diversas medidas para reducir, compensar o evitar los impactos ambientales acumulativos y sinérgicos sobre la Región Ecológica y garantizar la factibilidad ambiental de este proyecto.

Considerando que se debiera aplicar una medida para cada actividad que afecte a un elemento ambiental, teóricamente se tendrían que aplicar 60 medidas de mitigación, sin embargo hay actividades que afectan un mismo elemento ambiental para lo cual es necesario aplicar una misma medida de mitigación y esta es repetitiva en diferentes etapas de la ejecución del proyecto; por lo tanto para evitar la repetición de medidas de mitigación se propone un listado consecutivo de 36 medidas de mitigación, prevención y compensación por orden de etapa de construcción donde se describe dicha medida el elemento y el factor afectado.

Tabla IV.32. Impactos identificados del elemento suelo y sus medidas de prevención, mitigación y compensación.

Etapa de proyecto	Obra o actividad	Componente ambiental	Impacto ambiental	Caracterización del impacto	Efectos	Tipo de medida	Medidas de mitigación
Obras provisionales y preliminares	Liberación del derecho de vía	Aspectos humanos: Calidad de vida	Mejora de la calidad de vida de la población	Benéfico. Intensidad media; extensión extensa; momento inmediato; persistencia permanente; reversible a medio plazo; sin sinergismo; simple; directo; continuo; recuperable a medio plazo.	Mejor acceso a servicios de salud, educación y abasto; reducción de tiempos de traslado.	Potenciación Preventiva	3. Implementación de un taller según el método de diagnóstico y planeación participativa, en las comunidades involucradas. 32. Establecer señales preventivas, informativas y restrictivas sobre la fauna, la vegetación, residuos sólidos y límites de velocidades. 36. Programa de mantenimiento y conservación del camino.

CONSULTA PÚBLICA

Etapa de proyecto	Obra o actividad	Componente ambiental	Impacto ambiental	Caracterización del impacto	Efectos	Tipo de medida	Medidas de mitigación
Preparación del sitio	Desmonte	Clima: Cambios en el clima	Modificación del microclima local	Adverso. Intensidad alta; extensión parcial; momento inmediato; persistencia temporal; reversible a medio plazo; sinérgico; simple; directo; irregular; mitigable.	La eliminación de vegetación y las superficies descubiertas elevan la temperatura y reducen la humedad local.	Mitigación Compensación	14. Desmonte adecuado de especies arbóreas y arbustivas. 29. Establecimiento y mantenimiento de una cubierta vegetal a ambos lados del derecho de vía del camino. 33. Programa de reforestación dentro de la microcuenca.
		Agua: Recarga de acuíferos	Disminución de la infiltración y recarga	Adverso. Intensidad media; extensión extensa; momento inmediato; persistencia temporal; reversible a medio plazo; sinérgico; simple; directo; irregular; mitigable.	La remoción de vegetación y la compactación reducen la infiltración y aumentan el escurrimiento.	Mitigación Compensación	14. Desmonte adecuado de especies arbóreas y arbustivas. 27. Remoción y arropamiento del suelo en las zonas de circulación de maquinaria. 33. Programa de reforestación dentro de la microcuenca. 34. Construcción de zanjas de infiltración.
		Suelo: Contaminación del suelo	Contaminación del suelo por residuos y derrames	Adverso. Intensidad media; extensión parcial; momento inmediato; persistencia temporal; reversible a medio plazo; sin sinergismo; simple; directo; irregular; recuperable a medio plazo.	Disposición inadecuada de residuos sólidos, material vegetal y sobrantes, y derrames de hidrocarburos.	Preventiva Mitigación	6. Monitoreo mecánico y de emisiones a la maquinaria y equipo utilizados en la construcción de la obra. 15. Manejo adecuado del material producto del derribo de arbolado y evitar su quema. 28. Elaborar y aplicar un programa de manejo de residuos. 30. Recoger los sobrantes del material de revestimiento para su disposición final.
		Suelo: Erosión del suelo	Erosión hídrica y eólica del suelo	Adverso. Intensidad media; extensión parcial; momento inmediato; persistencia temporal; reversible a medio plazo; sinérgico; simple; indirecto; irregular; mitigable.	Suelo descubierto expuesto a la lluvia y el viento; arrastre de sedimentos a partes bajas y cauces.	Preventiva Mitigación	2. Programar las obras en época de estiaje. 14. Desmonte adecuado de especies arbóreas y arbustivas. 21. Suavizar las pendientes de los cortes y terraplenes, y cubrir posteriormente con suelo fértil. 22. Programa de Revegetación de los taludes en cortes y terraplenes. 23. Evitar el aporte de partículas de suelo o de azolves a las corrientes de aguas, estableciendo presas de decantación, zanjas de infiltración o humedales artificiales.

CONSULTA PÚBLICA

Etapa de proyecto	Obra o actividad	Componente ambiental	Impacto ambiental	Caracterización del impacto	Efectos	Tipo de medida	Medidas de mitigación
		Flora: Cobertura vegetal	Pérdida de cobertura vegetal	Adverso. Intensidad alta; extensión puntual; momento inmediato; persistencia temporal; reversible a medio plazo; sinérgico; simple; directo; irregular; mitigable.	Eliminación de la vegetación secundaria arbustiva en el derecho de vía.	Mitigación Compensación	12. Programa de rescate y reubicación de especies de flora de importancia ecológica. 13. Instalación de un vivero provisional. 14. Desmonte adecuado de especies arbóreas y arbustivas. 15. Manejo adecuado del material producto del derribo de arbolado y evitar su quema. 33. Programa de reforestación dentro de la microcuenca.
		Flora: Densidad de vegetación	Disminución de la densidad de vegetación	Adverso. Intensidad alta; extensión puntual; momento inmediato; persistencia temporal; reversible a medio plazo; sinérgico; simple; directo; irregular; mitigable.	Reducción del número de individuos por superficie en el área del trazo.	Mitigación Compensación	12. Programa de rescate y reubicación de especies de flora de importancia ecológica. 13. Instalación de un vivero provisional. 14. Desmonte adecuado de especies arbóreas y arbustivas. 33. Programa de reforestación dentro de la microcuenca.
		Fauna: Hábitat de fauna	Pérdida y fragmentación del hábitat de fauna	Adverso. Intensidad alta; extensión puntual; momento inmediato; persistencia temporal; reversible a medio plazo; sinérgico; simple; directo; irregular; mitigable.	Pérdida de sitios de refugio, alimentación y anidación; fragmentación del hábitat.	Preventiva Mitigación Compensación	10. Ahuyentamiento de la fauna. 11. Programa de rescate y reubicación de fauna. 18. Programa de conservación y protección de recursos. 33. Programa de reforestación dentro de la microcuenca.
		Fauna: Abundancia	Desplazamiento y disminución de la abundancia de fauna	Adverso. Intensidad alta; extensión extensa; momento inmediato; persistencia temporal; reversible a medio plazo; sinérgico; simple; directo; irregular; mitigable.	Desplazamiento de mamíferos, aves y reptiles hacia zonas conservadas; riesgo de atropellamiento.	Preventiva Mitigación	4. Lineamientos y restricciones que el personal, técnico y obrero encargado de la ejecución de los trabajos deberá de observar durante su estadía en la obra. 5. Campaña de concientización ambiental al personal de la obra. 10. Ahuyentamiento de la fauna. 11. Programa de rescate y reubicación de fauna.

CONSULTA PÚBLICA

Etapa de proyecto	Obra o actividad	Componente ambiental	Impacto ambiental	Caracterización del impacto	Efectos	Tipo de medida	Medidas de mitigación
		Paisaje: Componentes paisajísticos	Alteración de los componentes del paisaje	Adverso. Intensidad alta; extensión puntual; momento inmediato; persistencia temporal; reversible a medio plazo; sinérgico; simple; directo; irregular; mitigable.	Introducción de elementos artificiales (cortes, terraplenes, superficie de rodamiento) en el paisaje natural.	Mitigación Compensación	21. Suavizar las pendientes de los cortes y terraplenes, y cubrir posteriormente con suelo fértil. 22. Programa de Revegetación de los taludes en cortes y terraplenes. 29. Establecimiento y mantenimiento de una cubierta vegetal a ambos lados del derecho de vía del camino. 31. Desmantelar las áreas de servicio e implementar un programa de restauración.
		Paisaje: Calidad intrínseca	Disminución de la calidad visual del paisaje	Adverso. Intensidad alta; extensión puntual; momento inmediato; persistencia temporal; reversible a medio plazo; sinérgico; simple; directo; irregular; mitigable.	Contraste visual por la remoción de vegetación y las superficies de tierra expuestas.	Preventiva Mitigación Compensación	22. Programa de Revegetación de los taludes en cortes y terraplenes. 29. Establecimiento y mantenimiento de una cubierta vegetal a ambos lados del derecho de vía del camino. 30. Recoger los sobrantes del material de revestimiento para su disposición final. 35. Implementar un programa permanente de recolección de residuos sólidos a lo largo del camino y en el derecho de vía.
		Población Estructura ocupacional	Generación de empleo	Benéfico. Intensidad alta; extensión puntual; momento inmediato; persistencia temporal; reversible a medio plazo; sin sinergismo; simple; directo; irregular; recuperable de inmediato.	Contratación de mano de obra local durante la obra y el mantenimiento.	Potenciación Preventiva	1. Todas las medidas establecidas deberán de ser consideradas dentro del catálogo de conceptos de ejecución de obra. 3. Implementación de un taller según el método de diagnóstico y planeación participativa, en las comunidades involucradas.
	Despalme	Aire: Calidad del aire	Alteración de la calidad del aire	Adverso. Intensidad alta; extensión parcial; momento inmediato; persistencia fugaz; reversible a corto plazo; sin sinergismo; simple; directo; irregular; recuperable de inmediato.	Emisión de gases de combustión y partículas de la maquinaria y vehículos; afectación local y temporal a trabajadores y vecinos.	Preventiva Mitigación	6. Monitoreo mecánico y de emisiones a la maquinaria y equipo utilizados en la construcción de la obra. 7. Lineamientos a seguir por los operadores de maquinaria para regular los movimientos en la zona. 25. Humedecer las superficies de rodamiento y transportar el material cubierto.

CONSULTA PÚBLICA

Etapa de proyecto	Obra o actividad	Componente ambiental	Impacto ambiental	Caracterización del impacto	Efectos	Tipo de medida	Medidas de mitigación
		Aire: Nivel de polvo	Incremento de partículas suspendidas (polvo)	Adverso. Intensidad alta; extensión parcial; momento inmediato; persistencia fugaz; reversible a corto plazo; sinérgico; simple; directo; irregular; recuperable de inmediato.	Levantamiento de polvo por movimiento de tierras y tránsito; molestias respiratorias y depósito sobre la vegetación aledaña.	Preventiva Mitigación	2. Programar las obras en época de estiaje. 24. Humedecer los materiales utilizados en la construcción de terraplenes, terracerías, bases y sub bases. 25. Humedecer las superficies de rodamiento y transportar el material cubierto.
		Aire: Nivel de ruido	Incremento de los niveles de ruido	Adverso. Intensidad media; extensión extensa; momento inmediato; persistencia fugaz; reversible a corto plazo; sin sinergismo; simple; directo; irregular; recuperable de inmediato.	Ruido de maquinaria y vehículos; molestias a trabajadores y población cercana, y ahuyentamiento de fauna.	Preventiva	6. Monitoreo mecánico y de emisiones a la maquinaria y equipo utilizados en la construcción de la obra. 7. Lineamientos a seguir por los operadores de maquinaria para regular los movimientos en la zona. 9. Implementar medidas de seguridad en las áreas de trabajo.
		Agua: Recarga de acuíferos	Disminución de la infiltración y recarga	Adverso. Intensidad media; extensión parcial; momento inmediato; persistencia temporal; reversible a medio plazo; sin sinergismo; simple; indirecto; irregular; mitigable.	La remoción de vegetación y la compactación reducen la infiltración y aumentan el escurrimiento.	Mitigación Compensación	27. Remoción y arropamiento del suelo en las zonas de circulación de maquinaria. 33. Programa de reforestación dentro de la microcuenca. 34. Construcción de zanjas de infiltración.
		Suelo: Contaminación del suelo	Contaminación del suelo por residuos y derrames	Adverso. Intensidad alta; extensión extensa; momento inmediato; persistencia temporal; reversible a medio plazo; sin sinergismo; simple; directo; irregular; mitigable.	Disposición inadecuada de residuos sólidos, material vegetal y sobrantes, y derrames de hidrocarburos.	Preventiva Mitigación	6. Monitoreo mecánico y de emisiones a la maquinaria y equipo utilizados en la construcción de la obra. 16. Reutilización y manejo del material producto del despalme. 28. Elaborar y aplicar un programa de manejo de residuos. 30. Recoger los sobrantes del material de revestimiento para su disposición final.

CONSULTA PÚBLICA

Etapa de proyecto	Obra o actividad	Componente ambiental	Impacto ambiental	Caracterización del impacto	Efectos	Tipo de medida	Medidas de mitigación
		Suelo: Compactación	Compactación del suelo	Adverso. Intensidad media; extensión extensa; momento inmediato; persistencia temporal; reversible a medio plazo; sin sinergismo; simple; indirecto; irregular; mitigable.	Pérdida de porosidad y de capacidad de infiltración por el paso de maquinaria y el revestimiento.	Preventiva Mitigación Compensación	7. Lineamientos a seguir por los operadores de maquinaria para regular los movimientos en la zona. 27. Remoción y arropamiento del suelo en las zonas de circulación de maquinaria. 31. Desmantelar las áreas de servicio e implementar un programa de restauración.
		Suelo: Erosión del suelo	Erosión hídrica y eólica del suelo	Adverso. Intensidad alta; extensión parcial; momento inmediato; persistencia temporal; reversible a medio plazo; sin sinergismo; simple; directo; irregular; mitigable.	Suelo descubierto expuesto a la lluvia y el viento; arrastre de sedimentos a partes bajas y cauces.	Preventiva Mitigación	2. Programar las obras en época de estiaje. 16. Reutilización y manejo del material producto del despalme. 21. Suavizar las pendientes de los cortes y terraplenes, y cubrir posteriormente con suelo fértil. 22. Programa de Revegetación de los taludes en cortes y terraplenes. 23. Evitar el aporte de partículas de suelo o de azolves a las corrientes de aguas, estableciendo presas de decantación, zanjas de infiltración o humedales artificiales.
		Flora: Cobertura vegetal	Pérdida de cobertura vegetal	Adverso. Intensidad alta; extensión puntual; momento inmediato; persistencia temporal; reversible a medio plazo; sinérgico; simple; directo; irregular; mitigable.	Eliminación de la vegetación secundaria arbustiva en el derecho de vía.	Mitigación Compensación	12. Programa de rescate y reubicación de especies de flora de importancia ecológica. 13. Instalación de un vivero provisional. 14. Desmonte adecuado de especies arbóreas y arbustivas. 15. Manejo adecuado del material producto del derribo de arbolado y evitar su quema. 33. Programa de reforestación dentro de la microcuenca.
		Flora: Densidad de vegetación	Disminución de la densidad de vegetación	Adverso. Intensidad alta; extensión puntual; momento inmediato; persistencia temporal; reversible a medio plazo; sinérgico; simple; directo; irregular; mitigable.	Reducción del número de individuos por superficie en el área del trazo.	Mitigación Compensación	12. Programa de rescate y reubicación de especies de flora de importancia ecológica. 13. Instalación de un vivero provisional. 14. Desmonte adecuado de especies arbóreas y arbustivas. 33. Programa de reforestación dentro de la microcuenca.

CONSULTA PÚBLICA

Etapa de proyecto	Obra o actividad	Componente ambiental	Impacto ambiental	Caracterización del impacto	Efectos	Tipo de medida	Medidas de mitigación
		Fauna: Hábitat de fauna	Pérdida y fragmentación del hábitat de fauna	Adverso. Intensidad alta; extensión puntual; momento inmediato; persistencia temporal; reversible a medio plazo; sinérgico; simple; directo; irregular; mitigable.	Pérdida de sitios de refugio, alimentación y anidación; fragmentación del hábitat.	Preventiva Mitigación Compensación	10. Ahuyentamiento de la fauna. 11. Programa de rescate y reubicación de fauna. 18. Programa de conservación y protección de recursos. 33. Programa de reforestación dentro de la microcuenca.
		Fauna: Abundancia	Desplazamiento y disminución de la abundancia de fauna	Adverso. Intensidad alta; extensión extensa; momento inmediato; persistencia temporal; reversible a medio plazo; sinérgico; simple; directo; irregular; mitigable.	Desplazamiento de mamíferos, aves y reptiles hacia zonas conservadas; riesgo de atropellamiento.	Preventiva Mitigación	4. Lineamientos y restricciones que el personal, técnico y obrero encargado de la ejecución de los trabajos deberá de observar durante su estadía en la obra. 5. Campaña de concientización ambiental al personal de la obra. 10. Ahuyentamiento de la fauna. 11. Programa de rescate y reubicación de fauna.
		Paisaje: Componentes paisajísticos	Alteración de los componentes del paisaje	Adverso. Intensidad alta; extensión puntual; momento inmediato; persistencia temporal; reversible a medio plazo; sin sinergismo; simple; directo; irregular; mitigable.	Introducción de elementos artificiales (cortes, terraplenes, superficie de rodamiento) en el paisaje natural.	Mitigación Compensación	21. Suavizar las pendientes de los cortes y terraplenes, y cubrir posteriormente con suelo fértil. 22. Programa de Revegetación de los taludes en cortes y terraplenes. 29. Establecimiento y mantenimiento de una cubierta vegetal a ambos lados del derecho de vía del camino. 31. Desmantelar las áreas de servicio e implementar un programa de restauración.
		Paisaje: Calidad intrínseca	Disminución de la calidad visual del paisaje	Adverso. Intensidad alta; extensión puntual; momento inmediato; persistencia temporal; reversible a medio plazo; sin sinergismo; simple; directo; irregular; mitigable.	Contraste visual por la remoción de vegetación y las superficies de tierra expuestas.	Preventiva Mitigación Compensación	22. Programa de Revegetación de los taludes en cortes y terraplenes. 29. Establecimiento y mantenimiento de una cubierta vegetal a ambos lados del derecho de vía del camino. 30. Recoger los sobrantes del material de revestimiento para su disposición final. 35. Implementar un programa permanente de recolección de residuos sólidos a lo largo del camino y en el derecho de vía.

CONSULTA PÚBLICA

Etapa de proyecto	Obra o actividad	Componente ambiental	Impacto ambiental	Caracterización del impacto	Efectos	Tipo de medida	Medidas de mitigación
		Población: Estructura ocupacional	Generación de empleo	Benéfico. Intensidad alta; extensión puntual; momento inmediato; persistencia temporal; reversible a medio plazo; sin sinergismo; simple; directo; irregular; recuperable a medio plazo.	Contratación de mano de obra local durante la obra y el mantenimiento.	Potenciación Preventiva	1. Todas las medidas establecidas deberán de ser consideradas dentro del catálogo de conceptos de ejecución de obra. 3. Implementación de un taller según el método de diagnóstico y planeación participativa, en las comunidades involucradas.
Construcción de la obra	Estructuras y obras de drenaje	Agua: Calidad del agua	Alteración de la calidad del agua superficial	Adverso. Intensidad alta; extensión puntual; momento inmediato; persistencia temporal; reversible a medio plazo; sin sinergismo; simple; directo; irregular; recuperable a medio plazo.	Aporte de sedimentos, residuos y posibles derrames de combustibles y aceites a escurrimientos y cauces.	Preventiva Mitigación	8. Lineamientos para el cuidado del recurso agua. 19. Lineamientos y procedimientos de construcción a seguir durante la construcción de las obras de drenaje. 20. Evitar que los residuos sólidos o líquidos de la construcción de estas obras caigan en los cuerpos de aguas superficiales, colocando rejillas, mallas u obras de protección. 23. Evitar el aporte de partículas de suelo o de azolves a las corrientes de aguas, estableciendo presas de decantación, zanjas de infiltración o humedales artificiales. 28. Elaborar y aplicar un programa de manejo de residuos.
		Agua: Recursos hídricos	Modificación del escurrimiento superficial	Adverso. Intensidad media; extensión parcial; momento inmediato; persistencia temporal; reversible a medio plazo; sin sinergismo; simple; indirecto; irregular; mitigable.	Cambio en la dirección y velocidad de los escurrimientos por la obra y los cortes y terraplenes.	Preventiva	17. Respetar los regímenes hidráulicos e hidrológicos de los cuerpos de agua. 19. Lineamientos y procedimientos de construcción a seguir durante la construcción de las obras de drenaje. 20. Evitar que los residuos sólidos o líquidos de la construcción de estas obras caigan en los cuerpos de aguas superficiales, colocando rejillas, mallas u obras de protección.

CONSULTA PÚBLICA

Etapa de proyecto	Obra o actividad	Componente ambiental	Impacto ambiental	Caracterización del impacto	Efectos	Tipo de medida	Medidas de mitigación
		Suelo: Relieve y formas	Modificación del relieve y la topografía local	Adverso. Intensidad media; extensión puntual; momento inmediato; persistencia temporal; reversible a medio plazo; sin sinergismo; simple; directo; irregular; mitigable.	Cambio de la morfología del terreno por cortes, rellenos y obras de drenaje.	Preventiva Mitigación	21. Suavizar las pendientes de los cortes y terraplenes, y cubrir posteriormente con suelo fértil. 22. Programa de Revegetación de los taludes en cortes y terraplenes. 26. Seleccionar adecuadamente las áreas para la utilización de los bancos de tiro.
		Población: Estructura ocupacional	Generación de empleo	Benéfico. Intensidad alta; extensión puntual; momento inmediato; persistencia temporal; reversible a medio plazo; sin sinergismo; simple; directo; irregular; recuperable de inmediato.	Contratación de mano de obra local durante la obra y el mantenimiento.	Potenciación Preventiva	1. Todas las medidas establecidas deberán de ser consideradas dentro del catálogo de conceptos de ejecución de obra. 3. Implementación de un taller según el método de diagnóstico y planeación participativa, en las comunidades involucradas.
	Cortes y terraplenes	Aire: Calidad del aire	Alteración de la calidad del aire	Adverso. Intensidad alta; extensión parcial; momento inmediato; persistencia fugaz; reversible a corto plazo; sinérgico; simple; directo; irregular; recuperable de inmediato.	Emisión de gases de combustión y partículas de la maquinaria y vehículos; afectación local y temporal a trabajadores y vecinos.	Preventiva Mitigación	6. Monitoreo mecánico y de emisiones a la maquinaria y equipo utilizados en la construcción de la obra. 7. Lineamientos a seguir por los operadores de maquinaria para regular los movimientos en la zona. 25. Humedecer las superficies de rodamiento y transportar el material cubierto.
		Aire: Nivel de polvo	Incremento de partículas suspendidas (polvo)	Adverso. Intensidad alta; extensión parcial; momento inmediato; persistencia fugaz; reversible a corto plazo; sinérgico; simple; directo; irregular; recuperable de inmediato.	Levantamiento de polvo por movimiento de tierras y tránsito; molestias respiratorias y depósito sobre la vegetación aledaña.	Preventiva Mitigación	2. Programar las obras en época de estiaje. 24. Humedecer los materiales utilizados en la construcción de terraplenes, terracerías, bases y sub bases. 25. Humedecer las superficies de rodamiento y transportar el material cubierto.

CONSULTA PÚBLICA

Etapa de proyecto	Obra o actividad	Componente ambiental	Impacto ambiental	Caracterización del impacto	Efectos	Tipo de medida	Medidas de mitigación
		Aire: Nivel de ruido	Incremento de los niveles de ruido	Adverso. Intensidad media; extensión extensa; momento inmediato; persistencia fugaz; reversible a corto plazo; sin sinergismo; simple; directo; irregular; recuperable de inmediato.	Ruido de maquinaria y vehículos; molestias a trabajadores y población cercana, y ahuyentamiento de fauna.	Preventiva	6. Monitoreo mecánico y de emisiones a la maquinaria y equipo utilizados en la construcción de la obra. 7. Lineamientos a seguir por los operadores de maquinaria para regular los movimientos en la zona. 9. Implementar medidas de seguridad en las áreas de trabajo.
		Agua: Calidad del agua	Alteración de la calidad del agua superficial	Adverso. Intensidad media; extensión parcial; momento inmediato; persistencia temporal; reversible a medio plazo; sin sinergismo; simple; directo; irregular; mitigable.	Aporte de sedimentos, residuos y posibles derrames de combustibles y aceites a escurrimientos y cauces.	Preventiva Mitigación	8. Lineamientos para el cuidado del recurso agua. 20. Evitar que los residuos sólidos o líquidos de la construcción de estas obras caigan en los cuerpos de aguas superficiales, colocando rejillas, mallas u obras de protección. 23. Evitar el aporte de partículas de suelo o de azolves a las corrientes de aguas, estableciendo presas de decantación, zanjas de infiltración o humedales artificiales. 28. Elaborar y aplicar un programa de manejo de residuos.
		Agua: Recursos hídricos	Modificación del escurrimiento superficial	Adverso. Intensidad media; extensión parcial; momento inmediato; persistencia temporal; reversible a medio plazo; sin sinergismo; simple; indirecto; irregular; mitigable.	Cambio en la dirección y velocidad de los escurrimientos por la obra y los cortes y terraplenes.	Preventiva	17. Respetar los regímenes hidráulicos e hidrológicos de los cuerpos de agua. 19. Lineamientos y procedimientos de construcción a seguir durante la construcción de las obras de drenaje. 20. Evitar que los residuos sólidos o líquidos de la construcción de estas obras caigan en los cuerpos de aguas superficiales, colocando rejillas, mallas u obras de protección.
		Agua: Recarga de acuíferos	Disminución de la infiltración y recarga	Adverso. Intensidad media; extensión parcial; momento inmediato; persistencia temporal; reversible a medio plazo; sin sinergismo; simple; directo; irregular; mitigable.	La remoción de vegetación y la compactación reducen la infiltración y aumentan el escurrimiento.	Mitigación Compensación	27. Remoción y arropamiento del suelo en las zonas de circulación de maquinaria. 33. Programa de reforestación dentro de la microcuenca. 34. Construcción de zanjas de infiltración.

CONSULTA PÚBLICA

Etapa de proyecto	Obra o actividad	Componente ambiental	Impacto ambiental	Caracterización del impacto	Efectos	Tipo de medida	Medidas de mitigación
		Suelo: Contaminación del suelo	Contaminación del suelo por residuos y derrames	Adverso. Intensidad media; extensión parcial; momento inmediato; persistencia temporal; reversible a medio plazo; sinérgico; simple; directo; irregular; mitigable.	Disposición inadecuada de residuos sólidos, material vegetal y sobrantes, y derrames de hidrocarburos.	Preventiva Mitigación	6. Monitoreo mecánico y de emisiones de la maquinaria y equipo utilizados en la construcción de la obra. 28. Elaborar y aplicar un programa de manejo de residuos. 30. Recoger los sobrantes del material de revestimiento para su disposición final.
		Suelo: Geo-edafología	Pérdida y alteración del perfil edáfico	Adverso. Intensidad alta; extensión parcial; momento inmediato; persistencia temporal; reversible a medio plazo; sin sinergismo; simple; directo; irregular; mitigable.	Remoción de horizontes del suelo y exposición del material parental en cortes y terraplenes.	Preventiva Mitigación	16. Reutilización y manejo del material producto del despalme. 21. Suavizar las pendientes de los cortes y terraplenes, y cubrir posteriormente con suelo fértil. 26. Seleccionar adecuadamente las áreas para la utilización de los bancos de tiro.
		Suelo: Relieve y formas	Modificación del relieve y la topografía local	Adverso. Intensidad alta; extensión extensa; momento inmediato; persistencia temporal; reversible a medio plazo; sinérgico; simple; directo; irregular; mitigable.	Cambio de la morfología del terreno por cortes, rellenos y obras de drenaje.	Preventiva Mitigación	21. Suavizar las pendientes de los cortes y terraplenes, y cubrir posteriormente con suelo fértil. 22. Programa de Revegetación de los taludes en cortes y terraplenes. 26. Seleccionar adecuadamente las áreas para la utilización de los bancos de tiro.
		Suelo: Compactación	Compactación del suelo	Adverso. Intensidad alta; extensión parcial; momento inmediato; persistencia temporal; reversible a medio plazo; sinérgico; simple; directo; irregular; mitigable.	Pérdida de porosidad y de capacidad de infiltración por el paso de maquinaria y el revestimiento.	Preventiva Mitigación Compensación	7. Lineamientos a seguir por los operadores de maquinaria para regular los movimientos en la zona. 27. Remoción y arropamiento del suelo en las zonas de circulación de maquinaria. 31. Desmantelar las áreas de servicio e implementar un programa de restauración.

CONSULTA PÚBLICA

Etapa de proyecto	Obra o actividad	Componente ambiental	Impacto ambiental	Caracterización del impacto	Efectos	Tipo de medida	Medidas de mitigación
		Suelo: Erosión del suelo	Erosión hídrica y eólica del suelo	Adverso. Intensidad alta; extensión parcial; momento inmediato; persistencia temporal; reversible a medio plazo; sinérgico; simple; directo; irregular; mitigable.	Suelo descubierto expuesto a la lluvia y el viento; arrastre de sedimentos a partes bajas y cauces.	Preventiva Mitigación	2. Programar las obras en época de estiaje. 21. Suavizar las pendientes de los cortes y terraplenes, y cubrir posteriormente con suelo fértil. 22. Programa de Revegetación de los taludes en cortes y terraplenes. 23. Evitar el aporte de partículas de suelo o de azolves a las corrientes de aguas, estableciendo presas de decantación, zanjas de infiltración o humedales artificiales.
		Paisaje: Componentes paisajísticos	Alteración de los componentes del paisaje	Adverso. Intensidad alta; extensión puntual; momento inmediato; persistencia temporal; reversible a medio plazo; sinérgico; simple; directo; irregular; mitigable.	Introducción de elementos artificiales (cortes, terraplenes, superficie de rodamiento) en el paisaje natural.	Mitigación Compensación	21. Suavizar las pendientes de los cortes y terraplenes, y cubrir posteriormente con suelo fértil. 22. Programa de Revegetación de los taludes en cortes y terraplenes. 29. Establecimiento y mantenimiento de una cubierta vegetal a ambos lados del derecho de vía del camino. 31. Desmantelar las áreas de servicio e implementar un programa de restauración.
		Paisaje: Calidad intrínseca	Disminución de la calidad visual del paisaje	Adverso. Intensidad media; extensión puntual; momento inmediato; persistencia temporal; reversible a medio plazo; sinérgico; simple; directo; irregular; mitigable.	Contraste visual por la remoción de vegetación y las superficies de tierra expuestas.	Preventiva Mitigación Compensación	22. Programa de Revegetación de los taludes en cortes y terraplenes. 29. Establecimiento y mantenimiento de una cubierta vegetal a ambos lados del derecho de vía del camino. 30. Recoger los sobrantes del material de revestimiento para su disposición final. 35. Implementar un programa permanente de recolección de residuos sólidos a lo largo del camino y en el derecho de vía.

CONSULTA PÚBLICA

Etapa de proyecto	Obra o actividad	Componente ambiental	Impacto ambiental	Caracterización del impacto	Efectos	Tipo de medida	Medidas de mitigación
		Población: Estructura ocupacional	Generación de empleo	Benéfico. Intensidad alta; extensión puntual; momento inmediato; persistencia temporal; reversible a medio plazo; sin sinergismo; simple; directo; irregular; recuperable a medio plazo.	Contratación de mano de obra local durante la obra y el mantenimiento.	Potenciación Preventiva	1. Todas las medidas establecidas deberán de ser consideradas dentro del catálogo de conceptos de ejecución de obra. 3. Implementación de un taller según el método de diagnóstico y planeación participativa, en las comunidades involucradas.
	Acarreos y sobreacarreos	Aire: Calidad del aire	Alteración de la calidad del aire	Adverso. Intensidad media; extensión extensa; momento inmediato; persistencia fugaz; reversible a corto plazo; sin sinergismo; simple; directo; irregular; recuperable de inmediato.	Emisión de gases de combustión y partículas de la maquinaria y vehículos; afectación local y temporal a trabajadores y vecinos.	Preventiva Mitigación	6. Monitoreo mecánico y de emisiones a la maquinaria y equipo utilizados en la construcción de la obra. 7. Lineamientos a seguir por los operadores de maquinaria para regular los movimientos en la zona. 25. Humedecer las superficies de rodamiento y transportar el material cubierto.
		Aire: Nivel de polvo	Incremento de partículas suspendidas (polvo)	Adverso. Intensidad alta; extensión parcial; momento inmediato; persistencia fugaz; reversible a corto plazo; sin sinergismo; simple; directo; irregular; recuperable de inmediato.	Levantamiento de polvo por movimiento de tierras y tránsito; molestias respiratorias y depósito sobre la vegetación aledaña.	Preventiva Mitigación	2. Programar las obras en época de estiaje. 24. Humedecer los materiales utilizados en la construcción de terraplenes, terracerías, bases y sub bases. 25. Humedecer las superficies de rodamiento y transportar el material cubierto.
		Aire: Nivel de ruido	Incremento de los niveles de ruido	Adverso. Intensidad media; extensión extensa; momento inmediato; persistencia fugaz; reversible a corto plazo; sin sinergismo; simple; directo; irregular; recuperable de inmediato.	Ruido de maquinaria y vehículos; molestias a trabajadores y población cercana, y ahuyentamiento de fauna.	Preventiva	6. Monitoreo mecánico y de emisiones a la maquinaria y equipo utilizados en la construcción de la obra. 7. Lineamientos a seguir por los operadores de maquinaria para regular los movimientos en la zona. 9. Implementar medidas de seguridad en las áreas de trabajo.

CONSULTA PÚBLICA

Etapa de proyecto	Obra o actividad	Componente ambiental	Impacto ambiental	Caracterización del impacto	Efectos	Tipo de medida	Medidas de mitigación
		Suelo: Erosión del suelo	Erosión hídrica y eólica del suelo	Adverso. Intensidad baja; extensión parcial; momento inmediato; persistencia temporal; reversible a medio plazo; sinérgico; simple; directo; irregular; mitigable.	Suelo descubierto expuesto a la lluvia y el viento; arrastre de sedimentos a partes bajas y cauces.	Preventiva Mitigación	2. Programar las obras en época de estiaje. 21. Suavizar las pendientes de los cortes y terraplenes y cubrir posteriormente con suelo fértil. 22. Programa de Revegetación de los taludes en cortes y terraplenes. 23. Evitar el aporte de partículas de suelo o de azolves a las corrientes de aguas, estableciendo presas de decantación, zanjas de infiltración o humedales artificiales.
		Población: Estructura ocupacional	Generación de empleo	Benéfico. Intensidad alta; extensión parcial; momento inmediato; persistencia temporal; reversible a medio plazo; sin sinergismo; simple; directo; irregular; recuperable de inmediato.	Contratación de mano de obra local durante la obra y el mantenimiento.	Potenciación Preventiva	1. Todas las medidas establecidas deberán de ser consideradas dentro del catálogo de conceptos de ejecución de obra. 3. Implementación de un taller según el método de diagnóstico y planeación participativa, en las comunidades involucradas.
	Movimiento de maquinaria y personal en la zona	Aire: Calidad del aire	Alteración de la calidad del aire.	Adverso. Intensidad alta; extensión parcial; momento inmediato; persistencia fugaz; reversible a corto plazo; sin sinergismo; simple; directo; irregular; recuperable de inmediato.	Emisión de gases de combustión y partículas de la maquinaria y vehículos; afectación local y temporal a trabajadores y vecinos.	Preventiva Mitigación	6. Monitoreo mecánico y de emisiones a la maquinaria y equipo utilizados en la construcción de la obra. 7. Lineamientos a seguir por los operadores de maquinaria para regular los movimientos en la zona. 25. Humedecer las superficies de rodamiento y transportar el material cubierto.

CONSULTA PÚBLICA

Etapa de proyecto	Obra o actividad	Componente ambiental	Impacto ambiental	Caracterización del impacto	Efectos	Tipo de medida	Medidas de mitigación
		Agua: Calidad del agua	Alteración de la calidad del agua superficial	Adverso. Intensidad media; extensión parcial; momento inmediato; persistencia temporal; reversible a medio plazo; sin sinergismo; simple; directo; irregular; mitigable.	Aporte de sedimentos, residuos y posibles derrames de combustibles y aceites a escurrimientos y cauces.	Preventiva Mitigación	8. Lineamientos para el cuidado del recurso agua. 20. Evitar que los residuos sólidos o líquidos de la construcción de estas obras caigan en los cuerpos de aguas superficiales, colocando rejillas, mallas u obras de protección. 23. Evitar el aporte de partículas de suelo o de azolves a las corrientes de aguas, estableciendo presas de decantación, zanjas de infiltración o humedales artificiales. 28. Elaborar y aplicar un programa de manejo de residuos.
		Agua: Recarga de acuíferos	Disminución de la infiltración y recarga	Adverso. Intensidad alta; extensión parcial; momento inmediato; persistencia temporal; reversible a medio plazo; sin sinergismo; simple; directo; irregular; recuperable a medio plazo.	La remoción de vegetación y la compactación reducen la infiltración y aumentan el escurrimiento.	Mitigación Compensación	27. Remoción y arropamiento del suelo en las zonas de circulación de maquinaria. 33. Programa de reforestación dentro de la microcuenca. 34. Construcción de zanjas de infiltración.
		Suelo: Compactación	Compactación del suelo	Adverso. Intensidad media; extensión parcial; momento inmediato; persistencia temporal; reversible a medio plazo; sin sinergismo; simple; indirecto; irregular; mitigable.	Pérdida de porosidad y de capacidad de infiltración por el paso de maquinaria y el revestimiento.	Preventiva Mitigación Compensación	7. Lineamientos a seguir por los operadores de maquinaria para regular los movimientos en la zona. 27. Remoción y arropamiento del suelo en las zonas de circulación de maquinaria. 31. Desmantelar las áreas de servicio e implementar un programa de restauración.
		Paisaje: Componentes paisajísticos	Alteración de los componentes del paisaje	Adverso. Intensidad media; extensión parcial; momento inmediato; persistencia temporal; reversible a medio plazo; sin sinergismo; simple; directo; irregular; recuperable a medio plazo.	Introducción de elementos artificiales (cortes, terraplenes, superficie de rodamiento) en el paisaje natural.	Compensación	29. Establecimiento y mantenimiento de una cubierta vegetal a ambos lados del derecho de vía del camino. 31. Desmantelar las áreas de servicio e implementar un programa de restauración.

CONSULTA PÚBLICA

Etapa de proyecto	Obra o actividad	Componente ambiental	Impacto ambiental	Caracterización del impacto	Efectos	Tipo de medida	Medidas de mitigación
		Paisaje: Calidad intrínseca	Disminución de la calidad visual del paisaje	Adverso. Intensidad alta; extensión puntual; momento inmediato; persistencia temporal; reversible a medio plazo; sin sinergismo; simple; directo; irregular; recuperable a medio plazo.	Contraste visual por la remoción de vegetación y las superficies de tierra expuestas.	Preventiva Mitigación Compensación	29. Establecimiento y mantenimiento de una cubierta vegetal a ambos lados del derecho de vía del camino. 30. Recoger los sobrantes del material de revestimiento para su disposición final. 35. Implementar un programa permanente de recolección de residuos sólidos a lo largo del camino y en el derecho de vía.
		Población: Estructura ocupacional	Generación de empleo	Benéfico. Intensidad alta; extensión parcial; momento inmediato; persistencia temporal; reversible a medio plazo; sin sinergismo; simple; directo; irregular; recuperable a medio plazo.	Contratación de mano de obra local durante la obra y el mantenimiento.	Potenciación Preventiva	1. Todas las medidas establecidas deberán de ser consideradas dentro del catálogo de conceptos de ejecución de obra. 3. Implementación de un taller según el método de diagnóstico y planeación participativa, en las comunidades involucradas.
	Revestimiento	Aire: Calidad del aire	Alteración de la calidad del aire	Adverso. Intensidad media; extensión extensa; momento inmediato; persistencia fugaz; reversible a corto plazo; sinérgico; simple; directo; irregular; recuperable de inmediato.	Emisión de gases de combustión y partículas de la maquinaria y vehículos; afectación local y temporal a trabajadores y vecinos.	Preventiva Mitigación	6. Monitoreo mecánico y de emisiones a la maquinaria y equipo utilizados en la construcción de la obra. 7. Lineamientos a seguir por los operadores de maquinaria para regular los movimientos en la zona. 24. Humedecer los materiales utilizados en la construcción de terraplenes, terracerías, bases y sub bases. 25. Humedecer las superficies de rodamiento y transportar el material cubierto.
		Aire: Nivel de ruido	Incremento de los niveles de ruido	Adverso. Intensidad media; extensión extensa; momento inmediato; persistencia fugaz; reversible a corto plazo; sin sinergismo; simple; directo; irregular; recuperable de inmediato.	Ruido de maquinaria y vehículos; molestias a trabajadores y población cercana, y ahuyentamiento de fauna.	Preventiva	6. Monitoreo mecánico y de emisiones a la maquinaria y equipo utilizados en la construcción de la obra. 7. Lineamientos a seguir por los operadores de maquinaria para regular los movimientos en la zona. 9. Implementar medidas de seguridad en las áreas de trabajo.

CONSULTA PÚBLICA

Etapa de proyecto	Obra o actividad	Componente ambiental	Impacto ambiental	Caracterización del impacto	Efectos	Tipo de medida	Medidas de mitigación
		Agua: Recarga de acuíferos	Disminución de la infiltración y recarga	Adverso. Intensidad media; extensión parcial; momento medio plazo; persistencia temporal; irreversible; sin sinergismo; simple; directo; irregular; mitigable.	La remoción de vegetación y la compactación reducen la infiltración y aumentan el escurrimiento.	Mitigación Compensación	27. Remoción y arropamiento del suelo en las zonas de circulación de maquinaria. 29. Establecimiento y mantenimiento de una cubierta vegetal a ambos lados del derecho de vía del camino. 33. Programa de reforestación dentro de la microcuenca. 34. Construcción de zanjas de infiltración.
		Suelo: Contaminación del suelo	Contaminación del suelo por residuos y derrames	Adverso. Intensidad alta; extensión parcial; momento largo plazo; persistencia temporal; irreversible; sin sinergismo; simple; directo; irregular; recuperable a medio plazo.	Disposición inadecuada de residuos sólidos, material vegetal y sobrantes, y derrames de hidrocarburos.	Preventiva Mitigación	6. Monitoreo mecánico y de emisiones a la maquinaria y equipo utilizados en la construcción de la obra. 28. Elaborar y aplicar un programa de manejo de residuos. 30. Recoger los sobrantes del material de revestimiento para su disposición final.
		Suelo: Geo-edafología	Pérdida y alteración del perfil edáfico	Adverso. Intensidad alta; extensión parcial; momento inmediato; persistencia temporal; irreversible; sin sinergismo; simple; indirecto; irregular; mitigable.	Remoción de horizontes del suelo y exposición del material parental en cortes y terraplenes.	Preventiva Mitigación	16. Reutilización y manejo del material producto del despalme. 21. Suavizar las pendientes de los cortes y terraplenes, y cubrir posteriormente con suelo fértil. 26. Seleccionar adecuadamente las áreas para la utilización de los bancos de tiro.
		Suelo: Compactación	Compactación del suelo	Adverso. Intensidad media; extensión parcial; momento inmediato; persistencia temporal; irreversible; sinérgico; simple; directo; irregular; mitigable.	Pérdida de porosidad y de capacidad de infiltración por el paso de maquinaria y el revestimiento.	Preventiva Mitigación Compensación	7. Lineamientos a seguir por los operadores de maquinaria para regular los movimientos en la zona. 27. Remoción y arropamiento del suelo en las zonas de circulación de maquinaria. 31. Desmantelar las áreas de servicio e implementar un programa de restauración.

CONSULTA PUBLICA

Etapa de proyecto	Obra o actividad	Componente ambiental	Impacto ambiental	Caracterización del impacto	Efectos	Tipo de medida	Medidas de mitigación
		Paisaje: Componentes paisajísticos	Alteración de los componentes del paisaje	Adverso. Intensidad alta; extensión parcial; momento inmediato; persistencia temporal; reversible a medio plazo; sin sinergismo; simple; directo; irregular; recuperable a medio plazo.	Introducción de elementos artificiales (cortes, terraplenes, superficie de rodamiento) en el paisaje natural.	Mitigación Compensación	21. Suavizar las pendientes de los cortes y terraplenes, y cubrir posteriormente con suelo fértil. 22. Programa de Revegetación de los taludes en cortes y terraplenes. 29. Establecimiento y mantenimiento de una cubierta vegetal a ambos lados del derecho de vía del camino. 30. Recoger los sobrantes del material de revestimiento para su disposición final. 31. Desmantelar las áreas de servicio e implementar un programa de restauración.
		Paisaje: Calidad intrínseca	Disminución de la calidad visual del paisaje	Adverso. Intensidad media; extensión extensa; momento inmediato; persistencia temporal; reversible a medio plazo; sin sinergismo; simple; directo; irregular; mitigable.	Contraste visual por la remoción de vegetación y las superficies de tierra expuestas.	Preventiva Mitigación Compensación	22. Programa de Revegetación de los taludes en cortes y terraplenes. 29. Establecimiento y mantenimiento de una cubierta vegetal a ambos lados del derecho de vía del camino. 30. Recoger los sobrantes del material de revestimiento para su disposición final. 35. Implementar un programa permanente de recolección de residuos sólidos a lo largo del camino y en el derecho de vía.
		Población: Estructura ocupacional	Generación de empleo	Benéfico. Intensidad alta; extensión parcial; momento inmediato; persistencia temporal; reversible a medio plazo; sin sinergismo; simple; directo; irregular; recuperable a medio plazo.	Contratación de mano de obra local durante la obra y el mantenimiento.	Potenciación Preventiva	1. Todas las medidas establecidas deberán de ser consideradas dentro del catálogo de conceptos de ejecución de obra. 3. Implementación de un taller según el método de diagnóstico y planeación participativa, en las comunidades involucradas.

CONSULTA PÚBLICA

Etapa de proyecto	Obra o actividad	Componente ambiental	Impacto ambiental	Caracterización del impacto	Efectos	Tipo de medida	Medidas de mitigación
Operación y mantenimiento	Circulación vehicular	Clima: Cambios en el clima	Modificación del microclima local	Adverso. Intensidad media; extensión parcial; momento inmediato; persistencia temporal; reversible a medio plazo; sin sinergismo; simple; directo; irregular; mitigable.	La eliminación de vegetación y las superficies descubiertas elevan la temperatura y reducen la humedad local.	Preventiva Compensación	29. Establecimiento y mantenimiento de una cubierta vegetal a ambos lados del derecho de vía del camino. 32. Establecer señales preventivas, informativas y restrictivas sobre la fauna, la vegetación, residuos sólidos y límites de velocidades. 33. Programa de reforestación dentro de la microcuenca.
		Fauna: Abundancia	Desplazamiento y disminución de la abundancia de fauna	Adverso. Intensidad baja; extensión extensa; momento medio plazo; persistencia temporal; reversible a medio plazo; sin sinergismo; simple; directo; irregular; mitigable.	Desplazamiento de mamíferos, aves y reptiles hacia zonas conservadas; riesgo de atropellamiento.	Preventiva	4. Lineamientos y restricciones que el personal, técnico y obrero encargado de la ejecución de los trabajos deberá de observar durante su estadía en la obra. 5. Campaña de concientización ambiental al personal de la obra. 10. Ahuyentamiento de la fauna. 32. Establecer señales preventivas, informativas y restrictivas sobre la fauna, la vegetación, residuos sólidos y límites de velocidades.
		Paisaje: Calidad intrínseca	Disminución de la calidad visual del paisaje	Adverso. Intensidad media; extensión extensa; momento inmediato; persistencia permanente; irreversible; sinérgico; simple; directo; irregular; recuperable a medio plazo.	Contraste visual por la remoción de vegetación y las superficies de tierra expuestas.	Preventiva Compensación	29. Establecimiento y mantenimiento de una cubierta vegetal a ambos lados del derecho de vía del camino. 35. Implementar un programa permanente de recolección de residuos sólidos a lo largo del camino y en el derecho de vía.
		Infraestructura y servicios: Vías de comunicación	Mejora de la comunicación terrestre	Benéfico. Intensidad alta; extensión extensa; momento inmediato; persistencia permanente; irreversible; sin sinergismo; simple; directo; continuo; recuperable a medio plazo.	Comunicación permanente entre localidades y acceso a servicios.	Potenciación Preventiva	32. Establecer señales preventivas, informativas y restrictivas sobre la fauna, la vegetación, residuos sólidos y límites de velocidades. 36. Programa de mantenimiento y conservación del camino.

CONSULTA PÚBLICA

Etapa de proyecto	Obra o actividad	Componente ambiental	Impacto ambiental	Caracterización del impacto	Efectos	Tipo de medida	Medidas de mitigación
		Aspectos humanos: Calidad de vida	Mejora de la calidad de vida de la población	Benéfico. Intensidad alta; extensión extensa; momento inmediato; persistencia permanente; reversible a medio plazo; sin sinergismo; simple; directo; continuo; recuperable a medio plazo.	Mejor acceso a servicios de salud, educación y abasto; reducción de tiempos de traslado.	Potenciación Preventiva	3. Implementación de un taller según el método de diagnóstico y planeación participativa, en las comunidades involucradas. 32. Establecer señales preventivas, informativas y restrictivas sobre la fauna, la vegetación, residuos sólidos y límites de velocidades. 36. Programa de mantenimiento y conservación del camino.
		Población: Estructura ocupacional	Generación de empleo	Benéfico. Intensidad media; extensión parcial; momento inmediato; persistencia permanente; irreversible; sin sinergismo; simple; directo; continuo; recuperable a medio plazo.	Contratación de mano de obra local durante la obra y el mantenimiento.	Potenciación Preventiva	1. Todas las medidas establecidas deberán de ser consideradas dentro del catálogo de conceptos de ejecución de obra. 3. Implementación de un taller según el método de diagnóstico y planeación participativa, en las comunidades involucradas.
		Economía: Actividades y relaciones económicas	Dinamización de las actividades económicas	Benéfico. Intensidad alta; extensión extensa; momento inmediato; persistencia permanente; irreversible; sin sinergismo; simple; directo; periódico; recuperable a medio plazo.	Mejor traslado de productos e insumos; impulso al comercio local.	Potenciación Preventiva	3. Implementación de un taller según el método de diagnóstico y planeación participativa, en las comunidades involucradas. 36. Programa de mantenimiento y conservación del camino.
	Mantenimiento	Población: Estructura ocupacional	Generación de empleo	Benéfico. Intensidad baja; extensión puntual; momento inmediato; persistencia permanente; irreversible; sin sinergismo; simple; directo; periódico; mitigable.	Contratación de mano de obra local durante la obra y el mantenimiento.	Potenciación Preventiva	1. Todas las medidas establecidas deberán de ser consideradas dentro del catálogo de conceptos de ejecución de obra. 3. Implementación de un taller según el método de diagnóstico y planeación participativa, en las comunidades involucradas. 36. Programa de mantenimiento y conservación del camino.

CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA

Tabla VI.33. Sistema de medidas de mitigación para los impactos acumulativos, sinérgicos y/o residuales de la RE en la etapa de preparación del sitio.

Etapas	Actividades	Medidas de mitigación	Etapa de aplicación de acuerdo a las actividades del proyecto	Tipo de Medida	Impacto del RE que previene, mitiga y compensa
Preparación del sitio	Actividades preliminares	**1.** Todas las medidas establecidas deberán de ser consideradas dentro del catálogo de conceptos de ejecución de obra.	Proceso administrativo de Licitación de la obra.	Prevención	Asegura la ejecución de las medidas de mitigación y asegura que: -Previene afectaciones a la biodiversidad -Previene la erosión del suelo. -Previene la pérdida de captación de agua. -No se compromete la calidad del agua.
		2. Programar las obras en época de estiaje.	Durante la ejecución de los cortes y terraplenes.	Prevención	-Previene la erosión del suelo. -Previene la pérdida de calidad de agua.
		3. Implementación de un taller según el método de diagnóstico y planeación participativa, en las comunidades involucradas.	Previo al trazo del eje de proyecto en campo, una vez autorizados los permisos.	Prevención	-Evita la oposición de las comunidades a la construcción del camino.
		4. Lineamientos y restricciones que el personal, técnico y obrero encargado de la ejecución de los trabajos deberá de observar durante su estadía en la obra.	Previo al inicio de los trabajos, en la etapa preliminar.	Prevención Mitigación	-Cumplir con las Normas: NOM-ECOL-080-1994, y NOM-081- SEMARNAT - 1994 -Prevenir contaminación del aire por ruido.
		5. Campaña de concientización ambiental al personal de la obra.	Previo al inicio de los trabajos en la etapa preliminar.	Prevención	-No se compromete la Biodiversidad.

					-Previene las afectaciones a los elementos abióticos y bióticos.
		6. Monitoreo mecánico y de emisiones a la maquinaria y equipo utilizados en la construcción de la obra.	Previo al inicio y verificación durante la ejecución de los trabajos de construcción.	Prevención Mitigación	-Cumplir con las Normas: NOM-045- SEMARNAT-2017, NOM-CCAT-006-ECOL-1993, NOM-CCAT-008-ECOL-1993 y NOM-085-SEMARNAT-2011, NOM-050-SEMARNAT - 2018, NOM-041-SEMARNAT-2006. -Prevenir la contaminación de suelo y del aire.
		7. Lineamientos a seguir por los operadores de maquinaria para regular los movimientos en la zona.	Previo al inicio de los trabajos, en la etapa de construcción.	Prevención	-Previene la contaminación del agua. -Previene la contaminación del suelo. -Previene la contaminación al aire
		8. Lineamientos para el cuidado del recurso agua.	Previo al inicio de los trabajos, en la etapa de construcción.	Prevención	-Previene el mal uso del recurso agua.
		9. Implementar medidas de seguridad en las áreas de trabajo.	Previo al inicio de los trabajos.	Prevención Mitigación	-Cumplir las normas de seguridad.
	Derribo de Arbolado	**10.** Ahuyentamiento de la fauna.	Previo al inicio de los trabajos de desmonte y despalme.	Prevención	-Previene y mitiga las afectaciones a la fauna.
		11. Programa de rescate y reubicación de fauna.	Previo al inicio de los trabajos de desmonte y despalme.	Prevención	-Previene las afectaciones a la fauna silvestre.
		12. Programa de rescate y reubicación de especies de flora de importancia ecológica.	Previo al inicio de los trabajos de desmonte y despalme.	Prevención	-Previene y mitiga la pérdida de especies de flora.
		13. Instalación de un vivero provisional.	Previo al inicio de los trabajos de desmonte y despalme.	Prevención	-Previene y mitiga las afectaciones a la flora.
		14. Desmonte adecuado de especies arbóreas y arbustivas.	Durante el desmonte y despalme.	Mitigación	-Mitigar cambios y pérdida en la cobertura vegetal, deterioro de la calidad paisajista.
		15. Manejo adecuado del material producto del derribo de arbolado y evitar su quema.	Durante y al final del desmonte, despalme.	Prevención	-Previene las afectaciones y contaminación de los elementos aire y agua.
	Despalme	**16.** Reutilización y manejo del material producto del despalme.	Durante y al final del desmonte y despalme.	Mitigación	-Mitiga la pérdida del horizonte orgánico de suelo. -Previene afectaciones a los cuerpos de agua.

Tabla VI.34. Sistema de medidas de mitigación para los impactos acumulativos, sinérgicos y/o residuales de RE en la etapa de construcción.

Etapa	Actividad	Medidas de mitigación	Etapa de aplicación de acuerdo a las actividades del proyecto.	Tipo de Medida	Impacto del SAR que mitiga y/o normatividad que cumple
Construcción	Estructuras y obras de drenaje	**17.** Respetar los regímenes hidráulicos e hidrológicos de los cuerpos de agua.	Durante la construcción de cortes y terraplenes.	Prevención y mitigación	-Previene la erosión hídrica.

CONSULTA PÚBLICA

					-Previene daños a los cuerpos de agua.
		18. Programa de conservación y protección de recursos.			
		19. Lineamientos y procedimientos de construcción a seguir durante la construcción de las obras de drenaje.	Durante la construcción de la estructuras y obras de drenaje.	Prevención y mitigación	Previene la erosión hídrica. -Previene afectaciones al agua.
		20. Evitar que los residuos sólidos o líquidos de la construcción de estas obras caigan en los cuerpos de aguas superficiales, colocando rejillas, mallas u obras de protección.	Durante la construcción de la estructuras y obras de drenaje y cortes y terraplenes.	Prevención	-Previene la contaminación de las corrientes naturales de agua. Evitar la contaminación del suelo.
	Cortes y terraplenes	**21.** Suavizar las pendientes de los cortes y terraplenes, y cubrir posteriormente con suelo fértil.	Posterior a la construcción de los cortes y terraplenes.	Prevención y Mitigación	-Previene la erosión del suelo en los cortes y terraplenes. -Mitiga la pérdida de la capa fértil que cubre al suelo.
		22. Programa de Revegetación de los taludes en cortes y terraplenes.	Al término de la construcción de los cortes y terraplenes.	Mitigación	-Mitiga la pérdida de suelo en la zona de los cortes y terraplenes. -Mitiga la pérdida de la cobertura vegetal.
		23. Evitar el aporte de partículas de suelo o de azolves a las corrientes de aguas, estableciendo presas de decantación, zanjas de infiltración o humedales artificiales.	Durante la ejecución de los cortes y terraplenes.	Prevención	-Previene las afectaciones y contaminación de los elementos suelo y agua.
		24. Humedecer los materiales utilizados en la construcción de terraplenes, terracerías, bases y sub bases.	Durante la ejecución de los cortes y terraplenes.	Prevención Mitigación	-Previene las afectaciones al aire por la emisión de polvo.
	Acarreos y sobreacarreos	**25.** Humedecer las superficies de rodamiento y transportar el material cubierto.	Durante el acarreo y sobreacarreos terracerías y materiales.	Prevención	-Previene la dispersión de partículas de suelo a la atmosfera.
		26. Seleccionar adecuadamente las áreas para la utilización de los bancos de tiro.	Previo a la utilización de los bancos de materiales y bancos de tiro.	Prevención	-Previene el aporte de sedimentos a los cuerpos de agua y la erosión del suelo. -Previene afectaciones a zonas con vegetación.
	Movimiento de maquinaria y personal en la zona	**27.** Remoción y arropamiento del suelo en las zonas de circulación de maquinaria.	Al término de los trabajos de la construcción del camino.	Mitigación	-Mitiga la pérdida de la capa fértil, -Previene la activación de los procesos erosivos y la aportación de sedimentos.
		28. Elaborar y aplicar un programa de manejo de residuos.	Durante la etapa de preparación de sitio, construcción y operación.	Prevención y mitigación	-Previene la contaminación por residuos.
	Revestimiento	**29.** Establecimiento y mantenimiento de una cubierta vegetal a ambos lados del derecho de vía del camino.	Una vez la construcción de camino.	Mitiga	-Mitiga los cambios de temperatura y del microclima.
		30. Recoger los sobrantes del material de revestimiento para su disposición final.	Durante la ejecución de los trabajos de construcción de revestimiento.	Prevención y mitigación	-Previene y mitiga la contaminación por sustancias deletéreas del agua y suelo.

CONSULTA PÚBLICA

	Obras complementarias y señalización	**31.** Desmantelar las áreas de servicio e implementar un programa de restauración.	Previo a la circulación vehicular.	Mitigación	-Mitiga las afectaciones al suelo y paisaje.
		32. Establecer señales preventivas, informativas y restrictivas sobre la fauna, la vegetación, residuos sólidos y límites de velocidades.	Durante las actividades de la señalización.	Mitiga	-Mitiga la pérdida de la vegetación y la fauna silvestre.
		33. Programa de reforestación dentro de la microcuenca.	Una vez terminada la construcción	Previene y mitiga	-Mitiga la pérdida de la vegetación y la fauna silvestre. -Mitiga las afectaciones al paisaje.
		34. Construcción de zanjas de infiltración.	Antes durante y al término de la construcción de los cortes y terraplenes.	Mitigación, restauración	-Previene la pérdida de suelo.

Tabla VII.35. Sistema de medidas de mitigación para los impactos acumulativos, sinérgicos y/o residuales de RE en la etapa operación y mantenimiento.

Etapa	Actividad	Medidas de mitigación	Etapa de aplicación de acuerdo a las actividades del proyecto.	Tipo de Medida	Impacto del SAR que mitiga y/o normatividad que cumple
Operación	Circulación vehicular	**35.** Implementar un programa permanente de recolección de residuos sólidos a lo largo del camino y en el derecho de vía.	Antes y durante la circulación vehicular	Previene Mitiga	-Previene y mitiga la contaminación por residuos.
	Mantenimiento	**36.** Programa de mantenimiento y conservación del camino.	Durante el mantenimiento del camino.	Previene	-Previene la contaminación y afectaciones al paisaje

Para prevenir, mitigar o compensar los impactos identificados sobre los 28 factores ambientales, se propusieron 40 medidas de mitigación las cuales han sido elaboradas para cada etapa del proyecto por separado para facilitar su observancia y aplicación. Algunas de ellas son repetitivas en varias etapas del proyecto mientras que otras se realizan y se mantienen a lo largo de todo el proceso de ejecución del proyecto.

Asimismo, las medidas han sido organizadas a manera de fichas técnicas para facilitar la relación con el impacto al que responden e identificar el tipo de medida de que se trata para facilitar su cumplimiento.

CONSULTA PÚBLICA

IV.3. DESCRIPCIÓN DE MEDIDAS POR ACTIVIDAD Y ELEMENTO AMBIENTAL

A continuación, se describen las medidas de mitigación.

- Actividades preliminares

FICHA TÉCNICA No. 1		Componente ambiental	Medio Socioeconómico
Medida de mitigación propuesta Todas las medidas establecidas deberán de ser consideradas dentro del catálogo de conceptos de ejecución de obra.		**Tipo de medida** Consideraciones de tipo ambiental.	**Ubicación del sitio especifico de aplicación** A lo largo de toda la longitud total del proyecto
Objetivo: Lograr una buena administración de los recursos financieros para la aplicación de las medidas.			
Naturaleza del Impacto Prevención, mitigación	**Generalidades del impacto generado** NEGATIVO Afectaciones de los elementos bióticos y abióticos.	**Donde ocurrirá el impacto** En el sitio de la obra	**Elemento Ambiental bajo estudio** Agua, suelo, vegetación y fauna.
Actividad del proyecto que ocasionará el impacto. Bases de Licitación de obra pública. (Todas las medidas de mitigación aplicables en el proyecto).	**Interacción:** La Agencia o dependencia inmediata y los encargados de llevar a cabo el proyecto	**Inicio** Antes del inicio de la obra	**Término** Al final de los trabajos de construcción.
Descripción de la medida Todas las medidas establecidas deberán de ser consideradas dentro del presupuesto general de costos de construcción (**catálogo de conceptos**) para asegurar los recursos económicos para su realización con en nombre de "Medidas de Prevención mitigación y Compensación"; de igual manera el plano general de aplicación de medidas de mitigación, deberá de incluirse en los planos que integran el proyecto ejecutivo de construcción. Durante la integración de la documentación legal, técnica y económica, en la dependencia ejecutora del proyecto ejecutivo(dependencia federal o estatal), se anexará al Catálogo de conceptos y cantidades de trabajo para expresión de precios unitarios; propios del proyecto ejecutivo; el listado de las medidas de mitigación propuestas en este apartado, las cuales podrán estar integradas en un solo concepto con una unidad de medida general, pudiendo ser esta "Lote" o listadas individualmente, con unidades de medida específicas, "pieza, m^2, etc. Una vez integradas en el catálogo de conceptos, este catálogo deberá aparecer integrado dentro de las bases de licitación para la ejecución de la obra independientemente del tipo de licitación que se adopte. De acuerdo a la ley de obras públicas y servicios relacionados con las mismas y su reglamento, estas medidas de mitigación deberán de estar consideradas dentro del monto total de la proposición presentadas ante la dependencia ejecutora.			
Beneficios Se tendrá seguro el recurso para la aplicación de medidas de prevención, mitigación y compensación.		**Supuestos** Que aparezca el concepto de medidas de mitigación en el catálogo de conceptos y cantidades de trabajo para expresión de precios unitarios y monto total de la proposición, dentro de las bases de licitación y la propuesta económica del participante ganador.	
Riesgos Que no contemplen el concepto de medidas de mitigación en el Catálogo de conceptos dentro de la propuesta económica.		**Medidas complementarias** Se deberá de verificar que se contemplen los conceptos de las medidas de mitigación, así como los precios unitarios y el monto total de la proposición.	
Parámetros de verificación de cumplimiento y eficacia Presentación del presupuesto de obra ante la dependencia correspondiente.			

CONSULTA PÚBLICA

<table>
<tr><td colspan="2">FICHA TÉCNICA No. 2</td><td>Componente ambiental</td><td>Medio abiótico y biótico</td></tr>
<tr><td colspan="2">Medida de mitigación propuesta
Programar las obras en época de estiaje.</td><td>Tipo de medida
Consideraciones de tipo ambiental.</td><td>Ubicación Espacial
En toda la longitud del proyecto</td></tr>
<tr><td colspan="4">Objetivo:
Lograr una buena calendarización de obra, tomando en cuenta las épocas de lluvia y evitar la erosión, así como posibles desastres naturales debidos al reblandecimiento de los suelos.</td></tr>
<tr><td>Naturaleza del Impacto

Prevención y mitigación.</td><td>Generalidades del impacto generado
NEGATIVO
Aumento de erosión hídrica en la zona donde se ejecutará el proyecto</td><td>Donde ocurrirá el impacto

En el área de construcción, en los cortes y terraplenes</td><td>Elemento Ambiental bajo estudio

Agua y Suelo</td></tr>
<tr><td>Actividad del proyecto que ocasionará el impacto

Despalme, cortes y terraplenes</td><td>Interacción:

La Agencia o dependencia inmediata y los encargados de llevar a cabo el proyecto</td><td>Inicio

Inicio de la época de estiaje en la zona.</td><td>Término

En el mejor de los casos, al finalizar la época de estiaje.</td></tr>
<tr><td colspan="4">Descripción de la medida

Una vez que ya se tenga recabada la información necesaria para llevar a cabo el proyecto como son: el proyecto ejecutivo, los permisos ante CONAGUA, y todos los trámites relativos a la obra, la empresa encargada de ejecutarla y el promovente deberán tener una reunión, para determinar el momento o específico de inicio de la obra tomando en cuenta lo siguiente:

• Considerar los meses de estiaje cuando el nivel de aguas sea mínimo.
• Se recomienda que el inicio de las actividades de despalme se realice en época de estiaje para evitar la erosión del suelo.
• Así mismo se recomienda realizar en época de estiaje se realicen los cortes y terraplenes, para evitar el deslave del suelo, ya que en esta actividad se removerán grandes volúmenes de suelo.
• Programar la etapa de construcción de la obra para evitar riesgos a desastres naturales.

</td></tr>
<tr><td colspan="2">Beneficios
Se reducirá la erosión hídrica.
Se reducirá el arrastre de sedimentos.
Se reducen los riesgos a desastres naturales.</td><td colspan="2">Supuestos
Se evitará la erosión hídrica en la zona del proyecto.
Los trabajos se desarrollarán en condiciones climáticas adecuadas.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Riesgos
Debido a diversas causas, entre ellas que el presupuesto no esté disponible en dicha época, se posterguen las fechas para la ejecución del proyecto.
Que la empresa constructora no realice las actividades en la fecha acordada.</td><td colspan="2">Medidas complementarias
Implementación de un Plan de Vigilancia Ambiental.
Tomar las medidas pertinentes de acuerdo a la Ley en caso de no iniciarse las actividades de construcción en la fecha acordada.</td></tr>
<tr><td colspan="4">Parámetros de verificación de cumplimiento y eficacia
Presentar cronograma de actividades que considere la época de estiaje.</td></tr>
</table>

CONSULTA PÚBLICA

- Etapa preparación del sitio

Ficha técnica No. 3		Componente ambiental	Medio socioeconómico
Medida de mitigación propuesta Implementación de un taller según el método de diagnóstico y planeación participativa, en las localidades involucradas.		**Tipo de medida** Consideraciones de tipo ambiental.	**Ubicación Espacial** General.
Objetivo: Lograr la aceptación de la obra y que los habitantes de las localidades conozcan las ventajas que ofrece la realización de dicho proyecto.			
Naturaleza del Impacto Prevención.	**Generalidades del impacto generado** NEGATIVO Que las comunidades involucradas se opongan a la ejecución proyecto.	**Donde ocurrirá el impacto** En el área de construcción,	**Elemento Ambiental bajo estudio.** Social.
Actividad del proyecto que ocasionará el impacto Conceptos de construcción.	**Interacción:** Personal de construcción que este en contacto con los elementos ambientales en estudio.	**Inicio** Antes del inicio de los trabajos de construcción	**Término** Al final de los trabajos de construcción.

Descripción de la medida

Previo al trazado en campo del proyecto por parte de los topógrafos se organizará un taller según el método de diagnóstico y planeación participativa, en las localidades cuyo territorio es cruzado por el trazo del proyecto.

- Se les informará de los objetivos, alcances y las ventajas que ofrece la implementación de la obra.
- Se les preguntarán sus dudas, opiniones, intereses y temores, para procurar que en la construcción del camino respete sus inquietudes y tome en cuenta sus expectativas.
- En dicho taller se deberán tomar acuerdos escritos entre la dependencia promovente, la autoridad municipal y las personas interesadas, cada parte integrante deberá tener una copia de estos acuerdos.
- En la plática se les informará a los pobladores que para la realización de la obra se contratará mano de obre en las comunidades de la zona, para beneficiar a los habitantes con la creación de empleos temporales.



Beneficios Se evitarán conflictos sociales por la construcción del camino. Se trabajará en coordinación con los pobladores.	**Supuestos** Se tendrá un acuerdo de los pobladores con la empresa constructora. El personal acatará cada una de las indicaciones señaladas.
Riesgos Inasistencia del personal de construcción a la reunión. Incumplimiento de los lineamientos y restricciones.	**Medidas complementarias** Se deberán de tener evidencias de la reunión con los pobladores.
Parámetros de verificación de cumplimiento y eficacia Que los talleres se lleve a cabo en tiempo y forma.	

CONSULTA PÚBLICA

Ficha técnica No. 4	Componente ambiental	Medio físico y biológico
Medida de mitigación propuesta Lineamientos y restricciones que el personal, técnico y obrero encargado de la ejecución de los trabajos deberá de observar durante su estadía en la obra.	**Tipo de medida** Consideraciones de tipo ambiental.	**Ubicación Espacial** General.

Objetivo:
Evitar la extracción de especies vegetales y animales, evitar la contaminación del agua, suelo, por residuos sólidos y afectaciones al paisaje.

Naturaleza del Impacto	Generalidades del impacto generado	Donde ocurrirá el impacto	Elemento Ambiental bajo estudio.
Prevención y mitigación.	NEGATIVO Aporte de sustancias deletéreas, así como sedimentos de origen solido pudiendo contaminar el agua y suelo.	En el área de construcción.	Agua-suelo, vegetación, fauna y paisaje.
Actividad del proyecto que ocasionará el impacto	**Interacción:**	**Inicio**	**Término**
En todos los conceptos de la obra.	Personal de construcción que este en contacto con los elementos ambientales en estudio.	Al inicio de los trabajos de construcción	Al final de los trabajos de construcción.

Descripción de la medida

Una semana antes de iniciar las actividades de preparación del sitio, deberá convocarse a todo el personal de construcción y supervisión a una reunión en un lugar apropiado. En esa reunión los trabajadores conocerán la siguiente información:



- Se prohíbe incursionar fuera del frente de trabajo y solo se podrá utilizar el área autorizada.
- Se deben utilizar los baños portátiles de tipo saniseco ubicados en los frentes de obra para defecar. Estos baños serán vaciados cada mes por la empresa que los rente fuera del RE.
- En cada frente de obra se colocarán botes de basura orgánica e inorgánica, con tapa donde tendrá que ponerse toda la basura (residuos domésticos). La bolsa interior que contenga la basura se entregará al sistema de colección de la obra.
- No se debe recolectar ninguna planta de los alrededores.
- No deberá ocasionarse daño innecesario de manera deliberada a la vegetación del RE.
- En caso de ver un animal venenoso o amenazante se le deberá dar aviso inmediato al biólogo encargado de supervisar las acciones de protección, buen manejo y rescate de los individuos; que permanecerá en la obra durante las actividades de preparación del sitio, para que lo atrape con el bastón herpetológico y lo reubique.
- Toda la comida consumida en el frente de trabajo será en frío, quedará prohibido encender fuego para cocinar o para algún otro propósito.
- Toda la basura derivada de esta actividad tendrá que ser colocada en los botes de basura ubicados en los frentes de obra.
- Se recomienda poner especial cuidado en evitar derrames de aceites y otros combustibles, así como recoger todos los desechos tóxicos o potencialmente tóxicos.

Beneficios	Supuestos
Se reducirá el riesgo de extracción y afectación a la flora y la fauna. Se reducirá el riesgo de contaminación del agua y el suelo por residuos sólidos y líquidos.	Se tendrá contemplado a la mayoría del personal que se utilizará durante la construcción del camino. El personal acatará cada una de las indicaciones señaladas.
Riesgos	**Medidas complementarias**
Inasistencia del personal de construcción a la reunión. Incumplimiento de los lineamientos y restricciones.	Se deberán de contemplar programas vigilancia para evitar el incumplimiento de las normativas de comportamiento dentro de la obra.

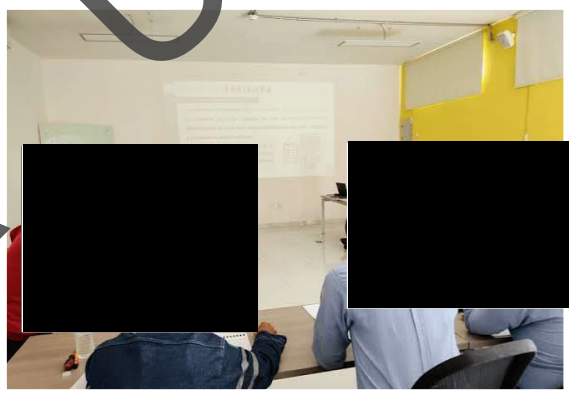
Parámetros de verificación de cumplimiento y eficacia
Cumplimiento de las capacitaciones realizadas a empleados.

CONSULTA PÚBLICA

Ficha técnica No. 5		Componente ambiental	Medio físico y biológico
Medida de mitigación propuesta Campaña de concientización ambiental al personal de construcción.		**Tipo de medida** Consideraciones de tipo ambiental.	**Ubicación Espacial** General.
Objetivo: Evitar que se provoquen daños a la biodiversidad, agua y suelo por la ejecución de actividades de los trabajadores dentro del área de proyecto.			
Naturaleza del Impacto Prevención y mitigación.	**Generalidades del impacto generado** NEGATIVO Que el personal no tome conciencia ambiental.	**Donde ocurrirá el impacto** En el área de construcción y su área de influencia.	**Elemento Ambiental bajo estudio** Agua, suelo, vegetación, fauna y paisaje.
Actividad del proyecto que ocasionará el impacto Preparación del sitio, construcción.	**Interacción:** Personal de construcción que este en contacto con los elementos ambientales en estudio.	**Inicio** Al inicio de los trabajos de construcción.	**Término** Al final de los trabajos de construcción.

Descripción de la medida

Dos semanas antes de iniciar las actividades preliminares, se deberá convocar a todo el personal de construcción personal técnico y de construcción a un lugar apropiado. En esa reunión los trabajadores conocerán la siguiente información:



- El personal que labore en la obra deberá de recibir instrucciones que lo induzca al cuidado de flora y fauna.
- Se prohíbe ocasionar daños a los recursos naturales incluye suelo, agua aire, vegetación y fauna en todas las áreas.
- No se debe recolectar ninguna planta de los alrededores.
- No deberá ocasionarse daño innecesario de manera deliberada a la vegetación de la RE.
- Queda estrictamente prohibido el uso de productos químicos y la quema durante las actividades de derribo de arbolado y deshierbe, en cualquier etapa del proyecto o el aprovechamiento de especies de flora y fauna, con énfasis en las especies de interés cinegético y aquellas incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.
- En caso de ver un animal venenoso se le deberá dar aviso inmediato al especialista encargado de supervisar las acciones de protección, buen manejo y rescate de individuos; que permanecerá en la obra durante las actividades de preparación del sitio para que lo atrape con el bastón herpetológico y lo reubique.
- Distribuir material impreso (folletos, trípticos, carteles, catalogo ilustrado de las especies en la NOM-059-SEMARNAT-2010, etc.) sobre la importancia del cuidado del medio ambiente entre el personal que participe en la ejecución de las distintas etapas del proyecto, así como a la gente de las comunidades o poblados aledaños al proyecto.
- Negociar y establecer los controles sobre las amonestaciones por el no cumplimiento de una actividad entre los trabajadores en las diferentes etapas del proyecto.

Además, el promovente deberá contratar una persona física o moral responsable de la supervisión ambiental en la ejecución de la obra, que será el responsable en todo tiempo del cumplimiento de los condicionantes a los cuales queda sujeto el proyecto. Dicha persona deberá estar capacitada y con autoridad suficiente para ordenar la modificación o incluso suspender los trabajos, si estuviese en riesgo el equilibrio ecológico del lugar.

Beneficios No se compromete la biodiversidad, además se previene la erosión del suelo, la pérdida de captación de agua y no se compromete la calidad del agua.	**Supuestos** Se realizarán recorridos de supervisión para vigilar que los trabajadores acaten y pongan en práctica dichos lineamientos.
Riesgos Que los trabajadores no acaten y pongan en práctica dichos lineamientos.	**Medidas complementarias** Se deberán de contemplar programas de vigilancia para evitar el incumplimiento de los lineamientos.
Parámetros de verificación de cumplimiento y eficacia Cumplimiento de las capacitaciones realizadas a empleados.	

CONSULTA PÚBLICA

Ficha técnica No. 6		Componente ambiental	Medio físico y biológico
Medida de mitigación propuesta Monitoreo mecánico y de emisiones a la maquinaria y equipo utilizados en la construcción de la obra.		**Tipo de medida** Consideraciones de tipo ambiental.	**Ubicación Espacial** General.
Objetivo: Evitar que se provoquen contaminación del agua y suelo por la generación de sustancias deletéreas.			
Naturaleza del Impacto Prevención y mitigación.	**Generalidades del impacto generado** NEGATIVO Aporte de partículas sólidas suspendidas, sustancias deletéreas al agua y suelo.	**Donde ocurrirá el impacto** En el área de construcción y su área de influencia.	**Elemento Ambiental bajo estudio.** Aire, suelo y agua.
Actividad del proyecto que ocasionará el impacto Antes de los trabajos preliminares y verificación durante la ejecución de los trabajos	**Interacción:** Utilización de maquinaria-emisión de partículas sólidas contaminantes al aire, suelo y agua.	**Inicio** Antes y durante la utilización de la maquinaria en todas las actividades de construcción	**Término** Al finalizar la utilización de maquinaria.

Descripción de la medida



- El contratista deberá realizar una verificación de emisiones para máquinas movibles como camiones de carga, maquinaria y vehículos.
- La medición de emisiones deberá realizarse en un taller autorizado de verificación. Se especificará la placa y el tipo de maquinaria.
- El límite de emisiones se establece en las NOM-045- SEMARNAT-2017 y la NOM-050- SEMARNAT-2018.
- El supervisor general de la obra deberá verificar que la maquinaria que se utilice en la obra haya sido verificada y cumpla con esta medida de mitigación.
- Se revisará la maquinaria y equipo cada dos meses, que no tenga fugas de aceite ni combustible, se anotará en la bitácora los resultados; en caso de tener fugas, se tendrá que mandar a un taller autorizado hasta que estas desaparezcan y el responsable de la renta de la maquinaria tendrá que retirar el aceite o combustible del suelo y llevarlo a una gasolinera para que sea tratado junto con sus residuos considerados peligrosos.
- Una vez terminada la construcción, se deben levantar todos los desechos generados durante las diferentes fases de la obra, ya que en algunas construcciones se ha observado que se dejan residuos como botes de diésel y otros aceites para las maquinarias, hierros, láminas.

Beneficios	**Supuestos**
Se reducirá el riesgo de contaminación del aire por partículas sólidas producto de máquinas de combustión interna. Se reducirá el riesgo de contaminación del agua y el suelo por grasas y aceites.	Se evitará la emisión de partículas dañinas al medio ambiente y al agua. La maquinaria a utilizar no presentará fugas de combustible.
Riesgos Que no se realice la verificación de la maquinaria antes de iniciar las obras. Incumplimiento de las revisiones periódicas.	**Medidas complementarias** Se llevará un registro de la verificación de la maquinaria. Se procurará que todos los trabajos de movimiento de terracerías se realicen en época de estiaje, para evitar la emisión de polvo y partículas del suelo al aire; durante estas actividades, deberá estar en el frente de obra un pipa llena con agua; con la cual se regarán las superficies antes de ser atacadas y durante los movimientos del suelo. Esta medida también es aplicable en todas las actividades que tengan que ver con la circulación de vehículos y en zonas que tengan que ver con la remoción de suelo.

Parámetros de verificación de cumplimiento y eficacia

CONSULTA PÚBLICA

Ficha técnica No. 7		Componente ambiental	Medio físico y biológico
Medida de mitigación propuesta Lineamientos a seguir por los operadores de maquinaria para regular los movimientos en la zona.		**Tipo de medida** Consideraciones de tipo ambiental.	**Ubicación Espacial** General.
Objetivo: Evitar que se provoquen daños a la biodiversidad, agua y suelo por la circulación de maquinaria pesada en áreas de construcción y fuera de la zona de construcción.			
Naturaleza del Impacto Prevención y mitigación.	**Generalidades del impacto generado** NEGATIVO Aporte de sedimentos, compactación del suelo y contaminación del agua y suelo por sustancias deletéreas.	**Donde ocurrirá el impacto** En el área de construcción y su área de influencia.	**Elemento Ambiental bajo estudio.** Agua, suelo, vegetación y fauna.
Actividad del proyecto que ocasionará el impacto Despalmes, construcción de la obra, donde la maquinaria efectué movimientos de tierra o desplazamientos en ella.	**Interacción:** Movimiento de maquinaria - agua	**Inicio** Antes del inicio de las actividades de construcción.	**Término** Al finalizar las actividades de construcción.

Descripción de la medida.

Antes de iniciar las actividades de construcción que utilizará maquinaria se convocará a todos los operadores de estas, así como al personal de supervisión a un lugar apropiado, en esa reunión los operadores conocerán la siguiente información:

- Se prohíbe incursionar con la maquinaria de construcción en zonas fuera de las áreas especificadas en el proyecto.
- Se circulará exclusivamente por los caminos especificados dentro del área de construcción.
- Se espera que la operación de maquinaria en los conceptos de la construcción del camino, no rebasen (labores de construcción) los 90 dB(A) como máximo en tiempos de exposición no mayores de 15 minutos. Si el nivel de ruido es alto, deberán intercalarse pausas de 5 minutos cada 15 minutos de trabajo.
- Todas las actividades deberán efectuarse solamente durante el día, entre las 9 y las 18 h.
- Los operadores de maquinaria deberán utilizar protección auditiva, misma que deberá proporcionar el patrón.
- En caso de quebrantar el reglamento el contratista tendrá que ser responsable y será sancionado como marque la ley.
- En el caso de que sea inevitable el paso de maquinaria sobre corrientes superficiales, se deberá de indicar un solo sitio de cruce evitando que los camiones pasen constantemente por varias áreas, se deberá prohibir terminantemente lavar maquinaria sobre el lecho de las corrientes superficiales.



Beneficios	**Supuestos**
Se reducirá el riesgo de compactación en la ribera y cauces de ríos o arroyos. Se reducirá el riesgo de contaminación del agua y el suelo por residuos sólidos y líquidos.	Los operadores de maquinaria y obreros en general respetarán los lineamientos. La operación de la maquinaria no rebasará los límites establecidos.
Riesgos	**Medidas complementarias**
Incumplimiento de los lineamientos y restricciones. Que los operadores no respeten los caminos establecidos para la circulación.	Se deberán de contemplar programas de vigilancia para evitar el incumplimiento de las normativas de movimiento de la maquinaria. Que se cumplan las sanciones, en caso de que el contratista no ejecute las actividades establecidas, en esta medida.
Parámetros de verificación de cumplimiento y eficacia	

CONSULTA PÚBLICA

<table>
<tr><td colspan="2">Ficha técnica No. 8</td><td>Componente ambiental</td><td>Medio físico y biológico</td></tr>
<tr><td colspan="2">Medida de mitigación propuesta
Lineamientos a seguir para el cuidado del agua</td><td>Tipo de medida
Consideraciones de tipo ambiental.</td><td>Ubicación Espacial
General.</td></tr>
<tr><td colspan="4">Objetivo: Evitar que se desperdicie el agua</td></tr>
<tr><td>Naturaleza del Impacto
Prevención y mitigación.</td><td>Generalidades del impacto generado
NEGATIVO
Mal uso del recurso agua</td><td>Donde ocurrirá el impacto
En el área de construcción</td><td>Elemento Ambiental bajo estudio
Agua</td></tr>
<tr><td>Actividad del proyecto que ocasionará el impacto
En todas las actividades que se utilice el agua.</td><td>Interacción:
Recurso agua-Actividades de construcción</td><td>Inicio
Antes del inicio de las actividades de construcción.</td><td>Término
Al finalizar las actividades de construcción.</td></tr>
<tr><td colspan="4">Descripción de la medida.
• El agua que será utilizada para la construcción del camino será obtenida de un sitio autorizado que cuente con los permisos correspondientes.
• El agua se transportará en pipas al sitio del proyecto.
• Se verificará que la pipa que se utilice no tenga fugas y se encuentre en buen estado.
• Se identificarán las etapas en las que se requiera agua en la construcción.
• Se vigilará que solo se utilice el agua requerida.
</td></tr>
<tr><td colspan="2">Beneficios
Se utiliza solo el agua necesaria para las actividades que se contemplan en el proyecto.
Se evitará el mal uso de este importante recurso.</td><td colspan="2">Supuestos
Que el agua se utilice de manera consciente.
Una buena administración del agua por parte de los trabajadores.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Riesgos
Que los trabajadores no respeten las reglas para el cuidado del agua.
Que se extraiga agua de sitios no permitidos y sin permisos.</td><td colspan="2">Medidas complementarias
Llevar un control de las pipas de agua a utilizar, mediante bitácoras.
Sancionar a los trabajadores que no cuiden el agua.</td></tr>
<tr><td colspan="4">Parámetros de verificación de cumplimiento y eficacia
Cumplimiento de las capacitaciones realizadas a empleados y el cuidado del recurso agua.</td></tr>
</table>

CONSULTA PÚBLICA

<table>
<tr><td colspan="2">Ficha técnica No. 9</td><td>Componente ambiental</td><td>Medio físico y biológico</td></tr>
<tr><td colspan="2">Medida de mitigación propuesta
Implementar medidas de seguridad en las áreas de trabajo.</td><td>Tipo de medida
Consideraciones de tipo ambiental.</td><td>Ubicación Espacial
General.</td></tr>
<tr><td colspan="4">Objetivo: Evitar que se provoquen accidentes con los trabajadores de la obra.</td></tr>
<tr><td>Naturaleza del Impacto
Prevención y mitigación.</td><td>Generalidades del impacto generado
NEGATIVO
Accidentes a los trabajadores.</td><td>Donde ocurrirá el impacto
En el área de construcción y su área de influencia.</td><td>Elemento Ambiental bajo estudio
Agua, suelo, vegetación y fauna.</td></tr>
<tr><td>Actividad del proyecto que ocasionará el impacto
Durante toda la construcción de la obra.</td><td>Interacción:
Seguridad de los trabajadores-Actividades de la obra.</td><td>Inicio
Antes del inicio de las actividades de construcción.</td><td>Término
Al finalizar las actividades de construcción.</td></tr>
<tr><td colspan="4">Descripción de la medida.

Con la finalidad de dar un buen uso a las diferentes áreas de trabajo y evitar cualquier tipo de accidentes se deberán tomar en cuenta los siguientes puntos:
• Establecer límites de horarios de trabajo.
• Se colocarán letreros para la separación de los residuos sólidos urbanos.
• Se colocarán letreros para evitar la utilización del fuego.
• Las áreas de trabajo serán inaccesibles para personas ajenas a la obra para ello se colocarán letreros restrictivos.
• Se colocarán letreros para el buen uso de la herramienta y el material de construcción.
• Se recomendará tener un horario fijo de trabajo, con la finalidad de disminuir la contaminación por ruido.
• Durante los trabajos con maquinaria pesada, será preferente que existan horas establecidas y de haber dos o más trabajando que se turnen para laborar.
• En el caso del uso de ollas (revolvedora) y bombas de concreto, se deberán realizar por lapsos de tiempo y no en un horario corrido.

</td></tr>
<tr><td colspan="2">Beneficios
Se reducirá el riesgo de accidentes.
Se reducirá el riesgo de daños al medio ambiente.</td><td colspan="2">Supuestos
Los trabajadores no respetarán los lineamientos y la señalización
La operación de la maquinaria no rebasará los límites establecidos.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Riesgos
Incumplimiento de los lineamientos y restricciones.
Que los operadores no respeten las señales.</td><td colspan="2">Medidas complementarias
Se deberán de contemplar programas de vigilancia para evitar el incumplimiento de las normativas.
Que se cumplan las sanciones, en caso de que el contratista no ejecute las actividades establecidas, en esta medida.</td></tr>
<tr><td colspan="4">Parámetros de verificación de cumplimiento y eficacia
Utilización del equipo de seguridad personal y colocación de señalética informática y restrictiva.</td></tr>
</table>

CONSULTA PÚBLICA

Ficha técnica No. 10		Componente ambiental	Medio físico y biológico
Medida de mitigación propuesta Ahuyentamiento de la fauna.		**Tipo de medida** Consideraciones de tipo ambiental.	**Ubicación Espacial** General.
Objetivo: Evitar que se provoquen daños a la biodiversidad, agua y suelo por la circulación de maquinaria pesada en áreas de construcción y fuera de la zona de construcción.			
Naturaleza del Impacto Prevención y mitigación.	**Generalidades del impacto generado** NEGATIVO Afectación a la fauna silvestre	**Donde ocurrirá el impacto** En el área de desmonte	**Elemento Ambiental bajo estudio.** Fauna.
Actividad del proyecto que ocasionará el impacto Desmonte	**Interacción:** Desmonte, despalme-fauna	**Inicio** Antes del inicio de las actividades de construcción.	**Término** Al finalizar las actividades de construcción.

Descripción de la medida

Antes de iniciar las actividades de derribo de arbolado, despalme y nivelaciones se llevará a cabo:

- Recorridos preliminares para la localización de las especies de fauna para lo cual se debe golpear la vegetación circundante con varas y hacer ruido para ahuyentar a los animales que pudieran encontrarse en la zona.
- Los recorridos deben llevarse durante las primeras horas del día y al atardecer, para ahuyentar anfibios, aves y mamíferos pequeños, medianos y grandes, ya que estos horarios son los de mayor actividad para este tipo de fauna, pues los dedican a la búsqueda de alimento, estos recorridos deben hacerse con poca anticipación, con el fin de evitar que los animales regresen al predio antes de que los trabajos de derribo de arbolado y despalme se inicien.
- Durante la preparación del sitio y la construcción del camino, se deberán mantener acciones permanentes de ahuyentamiento de fauna silvestre que pueda incursionar en las obras, o bien y que no fueron detectados por las campañas anteriores.



Beneficios	**Supuestos**
Se reducirá el riesgo de la pérdida de fauna. Se reducirá el riesgo de afectación de la fauna.	Que no se cumplan las medidas para ahuyentar a la fauna.
Riesgos Incumplimiento de los lineamientos y restricciones. Que no se realice la medida indicada.	**Medidas complementarias** Se deberán de contemplar programas de vigilancia para evitar el incumplimiento. Que se cumplan las sanciones, en caso de que el contratista no ejecute las actividades establecidas, en esta medida.
Parámetros de verificación de cumplimiento y eficacia Que si se realicen los recorridos para los rescates de fauna.	

CONSULTA PÚBLICA

Ficha técnica No. 11		Componente ambiental	Medio físico y biológico
Medida de mitigación propuesta Programa de rescate y reubicación de la fauna.		**Tipo de medida** Consideraciones de tipo ambiental.	**Ubicación Espacial** General.
Objetivo: Evitar que se afecte a la fauna silvestre que este habitando en el área o que pueda ser dañada durante las obras de preparación del sitio y construcción de la obra.			
Naturaleza del Impacto Prevención y mitigación.	**Generalidades del impacto generado** NEGATIVO Afectación a la fauna silvestre	**Donde ocurrirá el impacto** En el área de desmonte	**Elemento Ambiental bajo estudio.** Fauna.
Actividad del proyecto que ocasionará el impacto Desmonte	**Interacción:** Desmonte, despalme-fauna	**Inicio** Antes del inicio de las actividades de construcción.	**Término** Al finalizar las actividades de construcción.

Descripción de la medida

La presente metodología se refiere al rescate de fauna en zonas dentro del proyecto, con la finalidad de preservar las especies existentes en el área destinada al proyecto.



- Durante la preparación del sitio y la construcción del camino, se deberán mantener acciones permanentes de rescate y reubicación de fauna silvestre que pueda incursionar en las obras, o bien aparecer como por ejemplo durante la remoción del suelo ya que es en este momento que salen diversos organismos que se encuentran en cavidades o madrigueras y que no fueron detectados por las campañas anteriores.
- Para las especies localizadas dentro del predio se deberán evaluar las temporadas de reproducción de cada especie para identificar si hay posibilidades de encontrar sus madrigueras con crías al inicio de las obras.
- Todo el tiempo durante la construcción del camino, debe permanecer un biólogo para que evite que los trabajadores sacrifiquen animales para comer o que les parezca amenazante.
- El rescate de serpientes en caso de realizarse debe hacerse con bastones o ganchos herpetológicos; una vez inmovilizadas las serpientes con estos bastones se colocan dentro de bolsas de lona cerradas para que el animal se tranquilice y pueda ser transportado hasta otro sitio, la bolsa debe ser de lona para evitar la muerte del animal por asfixia.
- Estos animales deberán ser transportados al menos a 1 km de distancia de la obra.
- Se reubicarán todos los organismos localizados a una zona con las condiciones medioambientales similares al área donde fueron hallados.

Para este apartado se presenta el programa de rescate, protección, reubicación y ahuyentamiento de fauna silvestre (anexos).

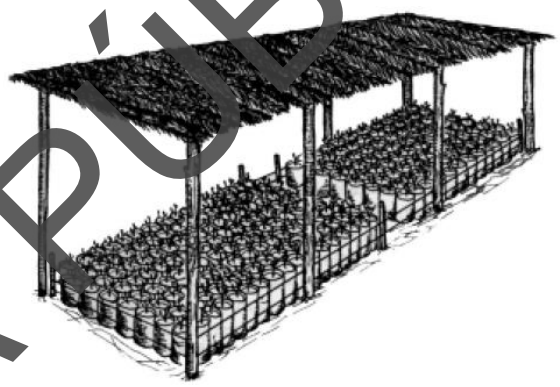
Beneficios	**Supuestos**
Se reducirá el riesgo de la pérdida de fauna Se reducirá el riesgo de afectación de la fauna	Que no se cumplan las medidas.
Riesgos	**Medidas complementarias**
Incumplimiento de la medida indicada Que no se realicen las actividades del programa	Se deberán de contemplar programas de vigilancia para evitar el incumplimiento de las actividades.
Parámetros de verificación de cumplimiento y eficacia Que los individuos de fauna se rescaten y reubiquen en zona parecidas a su hábitat y llevar un registro de las especies.	

CONSULTA PÚBLICA

<table>
<tr><td colspan="2">Ficha técnica No. 12</td><td>Componente ambiental</td><td>Medio físico y biológico</td></tr>
<tr><td colspan="2">Medida de mitigación propuesta
Programa de rescate y reubicación de especies de flora de importancia ecológica.</td><td>Tipo de medida
Consideraciones de tipo ambiental.</td><td>Ubicación Espacial
General.</td></tr>
<tr><td colspan="4">Objetivo: Evitar la pérdida de especies de flora.</td></tr>
<tr><td>Naturaleza del Impacto
Prevención y mitigación.</td><td>Generalidades del impacto generado
NEGATIVO
Afectación a la flora</td><td>Donde ocurrirá el impacto
En el área de desmonte</td><td>Elemento Ambiental bajo estudio
Flora</td></tr>
<tr><td>Actividad del proyecto que ocasionará el impacto
Desmonte</td><td>Interacción:
Desmonte, despalme- flora</td><td>Inicio
Durante la preparación del sitio.</td><td>Término
Al finalizar la preparación del sitio.</td></tr>
<tr><td colspan="4">Descripción de la medida
La presente metodología se refiere al rescate y reubicación de la flora en zonas de desmonte, con la finalidad de preservar las especies existentes en la zona.

• Se realizarán recorridos de campo para determinar las áreas con alta cantidad de plántulas de las especies a rescatarse, las cuales a continuación se mencionarán, a la par se deben identificar las zonas a trasplantar las especies colectadas en dicha área.
• Recolectar las especies representativas del área y llevarlos al vivero, solo se rescatarán plántulas de máximo 20 cm de altura a partir del tallo.
• Verificar características de microhábitat, para que a la hora de trasplantar se haga en zonas con características muy similares.
• Identificar sustrato sobre el cual crece la especie a rescatar.
• Tomar fotografías de la zona de donde se extraerán las plántulas y georreferenciar el área, esta actividad estará a cargo de biólogos, ingenieros ambientales, ingenieros agrónomos o ingenieros forestales.
• Se realizará la construcción del vivero a media sombra donde se resguardarán las especies rescatadas por un periodo corto el cual al finalizar quedará a disposición del municipio.
• Este programa estará enfocado al rescate de dos especies: Astronium graveolens Jacq. (Jobillo) y Cedrela odorata L. (Cedro rojo).</td></tr>
<tr><td colspan="2">Beneficios
Se reducirá el riesgo de la pérdida de flora
Se reducirá el riesgo de afectación de la flora</td><td colspan="2">Supuestos
Que no se realice el rescate de la flora antes de las actividades de desmonte.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Riesgos
Incumplimiento de la medida de mitigación.
Que no se realice el rescate de la flora en tiempo y forma</td><td colspan="2">Medidas complementarias
Se deberán de contemplar programas de vigilancia para evitar el incumplimiento.</td></tr>
<tr><td colspan="4">Parámetros de verificación de cumplimiento y eficacia
Que las especies se rescaten antes de iniciar la preparación del sitio.</td></tr>
</table>

CONSULTA PÚBLICA

<table>
<tr><td colspan="2">Ficha técnica No. 13</td><td>Componente ambiental</td><td>Medio físico y biológico</td></tr>
<tr><td colspan="2">Medida de mitigación propuesta
Instalación de un vivero provisional.</td><td>Tipo de medida
Consideraciones de tipo ambiental.</td><td>Ubicación Espacial
General.</td></tr>
<tr><td colspan="4">Objetivo: Resguardar a las especies de flora rescatadas.</td></tr>
<tr><td>Naturaleza del Impacto
Prevención y mitigación.</td><td>Generalidades del impacto generado
NEGATIVO
Afectación a la flora</td><td>Donde ocurrirá el impacto
En el área de desmonte</td><td>Elemento Ambiental bajo estudio
Flora</td></tr>
<tr><td>Actividad del proyecto que ocasionará el impacto
Desmonte</td><td>Interacción:
Desmonte, despalme- flora</td><td>Inicio
Antes del inicio de las actividades de construcción.</td><td>Término
Al finalizar las actividades de construcción.</td></tr>
<tr><td colspan="4">Descripción de la medida
Los viveros son instalaciones para la producción de plantas. El propósito es obtener las especies deseadas con una buena calidad, tamaño y desarrollo que permitan un adecuado establecimiento de la plantación en corto plazo.

• De preferencia se recomienda establecer el vivero en una superficie alterada, sitios planos con acceso al agua y vía de acceso para el traslado de las plantas.
• Deberá estar instalado e iniciar su funcionamiento de manera previa a las actividades de derribo de arbolado, ya que antes de estas actividades habrá de realizarse el rescate de plántulas del sitio.
• Es preferible un sitio con suelos bien drenados, planos o con escasa pendiente.
• Preferir sitios protegidos de vientos fuertes, sin susceptibilidad de heladas o granizadas.
• Durante el crecimiento inicial dentro del vivero tendrá regado diarios y así como aplicación de fertilizante cada 15 días, mientras que en la fase de lignificación se suspenderá la aplicación de fertilizantes y el regado será solamente antes de su traslado.
• Se debe asignar una persona encargada para el cuidado y mantenimiento del vivero durante todo el lapso de establecimiento del mismo.
• Se utilizará abono de composta para el trasplante de las especies que se rescataron.
• Se deberá considerar el aprovechamiento de materia vegetal que resulte del derribo de arbolado, para la elaboración de composta en vivero.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Beneficios
Se reducirá el riesgo de la pérdida de flora.
Se rescatarán plántulas para posteriormente ser utilizadas en la reforestación.</td><td colspan="2">Supuestos
Que las plantas se adapten y puedan crecer para posteriormente ser trasplantadas a las áreas de reforestación.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Riesgos
Que las plantas no se resguarden en el vivero.
Incumplimiento de la medida de mitigación.</td><td colspan="2">Medidas complementarias
Se deberán de contemplar programas de vigilancia para evitar el incumplimiento.</td></tr>
<tr><td colspan="4">Parámetros de verificación de cumplimiento y eficacia
Resguardo de las especies en el vivero y que se lleve su cuidado para su supervivencia.</td></tr>
</table>

CONSULTA PÚBLICA

Ficha técnica No. 14		Componente ambiental	Medio físico y biológico
Medida de mitigación propuesta Tala adecuada de especies arbóreas y arbustivas.		**Tipo de medida** Consideraciones de tipo ambiental.	**Ubicación Espacial** Área de derribo de arbolado y despalme.
Objetivo: Evitar la afectación de áreas fuera del proyecto debido al inadecuado derribo de arbolado y mal uso herramientas de seguridad.			
Naturaleza del Impacto Prevención y mitigación.	**Generalidades del impacto generado** NEGATIVO Con el derribo de arbolado se elimina la vegetación arbórea, arbustiva y herbácea, con lo que se inicia la activación de los procesos erosivos.	**Donde ocurrirá el impacto** En todas las áreas donde se desmontará para la construcción.	**Elemento Ambiental bajo estudio.** Vegetación, suelo y agua.
Actividad del proyecto que ocasionará el impacto Conceptos de derribo de arbolado y despalme.	**Interacción:** Derribo de arbolado; despalme-perdida de capa fértil-revegetación.	**Inicio** Durante la ejecución de los trabajos de derribo de arbolado y despalme.	**Término** Al finalizar todos los trabajos de construcción.

Descripción de la medida

- Se deben considerar campañas de capacitación del personal para el derribo y troceo de los árboles para evitar dañar otros individuos o vegetación fuera del área de afectación.
- No se permitirá el uso de herbicidas o agroquímicos.
- Para evitar daños a la vegetación aledaña, el derribo de los árboles deberá realizarse mediante el derribo dirigido. Estas acciones deberán cumplir con las disposiciones en materia de ruido y manejo de residuos sólidos antes presentadas.
- Los árboles derribados deberán ser troceados en tamaños comerciales: 2.5 m en el caso de trozas y 1.20 m de longitud en el caso de leña. Los anteriores se pondrán a disposición de los dueños de los terrenos y terrenos aledaños para su aprovechamiento.
- De no ser requeridos por éstos, se deberá procurar su aprovechamiento en barreras de control de derrumbe, entre otras obras dentro del proyecto general.



- El material residual vegetal como ramas se deberá picar en pequeñas dimensiones y disponerlo en el derecho de vía para su uso posterior o como material de obras de conservación de suelos.
- En caso de amontonar el material residual, este no deberá permanecer mucho tiempo ya que es material potencial como combustible para los incendios cuando este se seca.
- En caso de resultar pertinente, este material se podrá triturar para ser incorporado al material del despalme para su uso posterior en la reforestación de taludes y sitios aledaños a la obra.
- El horizonte vegetal deberá ser conservado acamellonado en el banco de tiro mezclado con el horizonte orgánico del suelo ya que la extracción de ambos ocurre de forma simultánea, esto permitirá generar un acervo de semillas y brotes que faciliten la recuperación natural de la zona, así como el arrope de taludes y su revegetación eventual.
- El banco de tiro o lugar de almacenamiento se deberá ubicar fuera del área de construcción y mínimo a 100 m del cauce del rio.

Beneficios	**Supuestos**
Se contará con materiales de suelo y semillas para el programa de revegetación. Se evitara la pérdida de diversidad genética. Se revegetará con las mismas especies de la zona.	El material de residuo se utilizará en los trabajos de revegetación y protección de taludes.
Riesgos	**Medidas complementarias**
Que no se almacene correctamente el material producto del derribo de arbolado y despalme. Que no se utilice el material en los trabajos de revegetación.	Ejecución de los programas de revegetación. El material se utilizará en los trabajos de protección de taludes.

Parámetros de verificación de cumplimiento y eficacia
Que los árboles estén trozados correctamente

CONSULTA PÚBLICA

<table>
<tr><td colspan="2">Ficha técnica No. 15</td><td>Componente ambiental</td><td>Medio físico y biológico</td></tr>
<tr><td colspan="2">Medida de mitigación propuesta
Manejo adecuado del material producto del derribo de arbolado y evitar su quema.</td><td>Tipo de medida
Consideraciones de tipo ambiental.</td><td>Ubicación Espacial
Área donde se encuentra vegetación.</td></tr>
<tr><td colspan="4">Objetivo: Evitar el mal manejo del material como: quema, mal almacenamiento y utilización inadecuada para la conservación de suelos.</td></tr>
<tr><td>Naturaleza del Impacto
Prevención y mitigación.</td><td>Generalidades del impacto generado
NEGATIVO
Con el despalme se elimina la vegetación y la capa fértil de suelo, con lo que se inicia la activación de los procesos erosivos.</td><td>Donde ocurrirá el impacto
En todas las áreas donde se despalmará</td><td>Elemento Ambiental bajo estudio
Vegetación, suelo y agua.</td></tr>
<tr><td>Actividad del proyecto que ocasionará el impacto
Conceptos de derribo de arbolado y despalme.</td><td>Interacción:
Despalmes- pérdida de capa fértil- revegetación.</td><td>Inicio
Durante la ejecución de los trabajos de derribo de arbolado y despalme.</td><td>Término
Al finalizar todos los trabajos de despalme.</td></tr>
<tr><td colspan="4">Descripción de la medida
• El horizonte vegetal deberá ser conservado acamellonado en el banco de tiro mezclado con el horizonte orgánico del suelo, ya que la extracción de ambos ocurre de forma simultánea, esto permitirá generar un acervo de semillas y brotes que faciliten la recuperación natural de la zona, así como el arrope de taludes y su revegetación eventual.
• En caso de resultar pertinente separar la capa superior de materia orgánica del área a ser trabajada. Mantenerla resguardada y ligeramente compactada con el fin de volver a reutilizarla en aquellas zonas que así lo requieran más adelante.
• Realizar la recolección y el traslado inmediato de los restos de vegetación y de suelo orgánico hacia un depósito temporal, esto con el objeto de evitar cualquier acumulación del producto del derribo de arbolado y despalme, mismo que pueda obstruir los escurrimientos naturales.
• El banco de tiro o lugar de almacenamiento se deberá ubicar fuera del área de construcción, mínimo a 100 m del cauce de un río o arroyo.
• Se debe contar con autorización de los dueños de los terrenos donde estará ubicado el banco de tiro.
• El material producto del despalme se procurará destinar para la formación de los accesos, compensar sitios u oquedades afectadas por la erosión, para ello se simulará el relieve original, primero se colocarán las rocas mayores y después el material más fino, posteriormente se arropará con el material de despalme y se reforestará.
</td></tr>
<tr><td colspan="2">Beneficios
Se contará con materiales de suelo y semillas para el programa de revegetación.
Se evitará la pérdida de diversidad genética.
Se revegetará con las mismas especies de la zona.</td><td colspan="2">Supuestos
Ejecución de los programas de revegetación.
El material se utilizará en los trabajos de protección de taludes.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Riesgos
Que no se almacene correctamente el material producto del derribo de arbolado y despalme.
Que no se utilice el material en los trabajos de revegetación.</td><td colspan="2">Medidas complementarias
Se protegerá el material producto del despalme con plástico para evitar su arrastre por agua y viento.
Implementar un programa de vigilancia para el cumplimiento de las medidas.</td></tr>
<tr><td colspan="4">Parámetros de verificación de cumplimiento y eficacia
Que el material producto del derribo se coloque en un lugar para su resguardo.</td></tr>
</table>

CONSULTA PÚBLICA

Despalme

FICHA TÉCNICA No.16		Componente ambiental	Medio Biótico
Medida de mitigación propuesta Reutilización y manejo del material producto del despalme		**Tipo de medida** Consideraciones de tipo ambiental.	**Ubicación Espacial** Área del trazo del camino.
Objetivo: Evitar el mal manejo del material producto del despalme.			
Incidencia Área de afectación directa del proyecto	**Naturaleza del Impacto** Mitigación	**Generalidades del impacto generado** NEGATIVO Con el despalme se elimina la capa fértil de suelo, con lo que se inicia la activación de los procesos erosivos.	**Donde ocurrirá el impacto** En todas las áreas donde se despalmará para la construcción del camino.
Elemento Ambiental bajo estudio Vegetación y suelo.	**Actividad del proyecto que ocasionará el impacto** Conceptos de despalme.	**Inicio** Durante la ejecución de los trabajos de despalme.	**Término** Al finalizar todos los trabajos de la construcción del camino.

Descripción de la medida

- El horizonte orgánico deberá ser conservado acamellonado en el banco de tiro mezclado, esto permitirá generar un acervo de semillas y brotes que faciliten la recuperación natural de la zona, así como el arrope de taludes y su revegetación eventual.



- Realizar la recolección y el traslado inmediato del suelo orgánico hacia un depósito temporal, se realizará con el objeto de evitar cualquier acumulación del producto del despalme, mismo que pueda obstruir los escurrimientos naturales.

- El material producto del despalme se procurará destinar para la formación de los accesos, compensar sitios u oquedades afectadas por la erosión, para ello se simulará el relieve original, primero se colocarán las rocas mayores y después el material más fino, posteriormente se arropará con el material de despalme y se reforestará.

- El horizonte vegetal deberá ser conservado acamellonado en un sitio especifico, mezclado con el horizonte orgánico del suelo, ya que la extracción de ambos ocurre de forma simultánea, esto permitirá generar un acervo de semillas y brotes que faciliten la recuperación natural de la zona, así como el arrope de taludes y su revegetación eventual, se podrá proteger con plásticos para evitar su arrastre por agua y viento.

- En caso de resultar pertinente separar la capa superior de materia orgánica del área a ser trabajada. Mantenerla resguardada y ligeramente compactada con el fin de volver a reutilizarla en aquellas zonas que así lo requieran más adelante.

- Realizar la recolección y el traslado inmediato de los restos de vegetación y del suelo orgánico hacia un depósito temporal, se realizará con el objeto de evitar cualquier acumulación del producto del despalme, mismo que pueda obstruir los escurrimientos naturales.

- Cuando se deba de colocar una capa de material vegetal en las reforestaciones estas se harán en conjunto según lo demande el calendario de las obras, y las áreas consideradas necesarias. Este material deberá ser acomodado en capas de no mayores de 0.10 m de espesor aprovechando en ella su contenido orgánico y de semillas del lugar, así como su alta concentración de minerales nutritivos que se aprovecharán en el crecimiento de los especímenes a reforestar.

Interacción: Despalmes- pérdida de capa fértil- revegetación.

Beneficios	**Supuestos**
Se contará con materiales de suelo y semillas para el programa de revegetación Se evitará la pérdida de diversidad genética. Se revegetará con las mismas especies de la zona.	Ejecución de los problemas de revegetación. El material se utilizará en los trabajos de protección de taludes.
Riesgos	**Medidas complementarias**
Que no se almacene correctamente el material producto del despalme. Que no se utilice el material en los trabajos de revegetación.	Se protegerá el material producto del despalme con plástico para evitar su arrastre por agua y viento. Se llevará un programa de seguimiento y cumplimiento de la medida.

Parámetros de verificación de cumplimiento y eficacia
Disposición adecuada de los residuos de despalme.

-Obras de drenaje

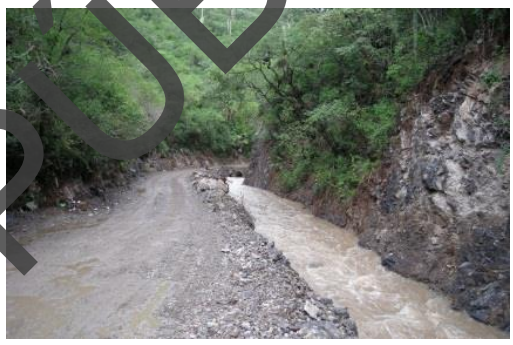
CONSULTA PÚBLICA

Ficha técnica No. 17	Componente ambiental	Medio físico y biológico
Medida de mitigación propuesta Respetar los regímenes hidráulicos e hidrológicos de los cuerpos de agua.	**Tipo de medida** Consideraciones de tipo ambiental.	**Ubicación Espacial** Cuerpos de agua

Objetivo: Evitar la acumulación de terracerías en los diferentes cuerpos de agua en el área de construcción.

Naturaleza del Impacto	Generalidades del impacto generado	Donde ocurrirá el impacto	Elemento Ambiental bajo estudio
Prevención y mitigación.	NEGATIVO Contaminación del agua por sedimentos y sustancias deletéreas.	Cuerpos de agua	Agua.
Actividad del proyecto que ocasionará el impacto	**Interacción:**	**Inicio**	**Término**
Construcción de obras de drenaje.	Calidad de las agua - diversas actividades de construcción.	Durante la ejecución de los trabajos de construcción.	Al finalizar todas las actividades de construcción.

Descripción de la medida



- Programar las obras en épocas de estiaje para evitar la erosión hídrica.
- Respetar siempre que sea posible el patrón de drenaje natural.
- Evitar el incremento de partículas de azolve en los cuerpos de agua y la erosión del suelo.
- Establecer presas de decantación para que los sedimentos en suspensión sean retenidos en ellas antes de llegar a las corrientes cuyas cargas de sedimentos se incrementarán. Para determinar el número y la ubicación de ellas se debe hacer un análisis de la topografía y del patrón de drenaje para encontrar el sitio donde sean más efectivas.
- Colocación de malla sobre los cuerpos de agua para evitar sólidos suspendidos.
- Evitar a toda costa que se almacene o se tire material de despalme cerca de cuerpos de agua formados por manantiales.
- Los bancos de tiro no deben establecerse en cauces de corrientes superficiales (cañadas, barrancas, arroyos, etc.) ya que de ser así el aporte de sedimentos será muy alto por ser materiales sin cohesión y encontrarse en lugares donde los escurrimientos superficiales tienen más fuerza.
- Evitar las desviaciones de caudales superficiales, encauzándose las aguas de escorrentía a cursos fluviales ya existentes, puesto que esto evita erosiones hidráulicas no deseadas y permite mantener los caudales de los cauces preexistentes.
- No colocar las instalaciones temporales dentro del área de drenaje natural.
- Evitar en todo momento que el material producto del derribo de arbolado, los residuos del material extraído durante los cortes, materiales de relleno, del terraplén, de construcción o cualquier otro material obstruya, altere o se incorpore a los escurrimientos naturales.
- En caso de cortes próximos a corrientes de agua, éstas deberán protegerse para evitar la caída producto del corte al cauce principal, esto para evitar taponamientos o alterar la calidad del agua de los escurrimientos.
- Retirar posibles desechos de vegetación de cauces, supervisión regular y en su caso limpieza de escorrentías durante el desarrollo de la obra.
- Durante las labores de cortes y terraplenes, evitar que la descarga sea directamente a las corrientes naturales.
- Durante la construcción de las obras de drenaje, evitar que los residuos producto de estas obras caigan en cuerpos de aguas superficiales.

Beneficios	Supuestos
Se evitará la contaminación del agua por partículas sólidas suspendidas y sustancias deletéreas. Con la construcción del dique se decantarán los sedimentos.	Recolección de los materiales sólidos para evitar la contaminación del río. Existirán partículas sólidas suspendidas y sustancias deletéreas.
Riesgos	**Medidas complementarias**
Que la generación de sedimentos sea superior a la que pueda albergar el dique, que las grasas y aceites no se retengan. Que no se realice la recuperación de materiales sólidos en el cauce.	Elaboración del proyecto de la represa o dique, si se considera necesario. Verificar el cumplimiento de las medidas.

Parámetros de verificación de cumplimiento y eficacia
Que no se obstruyan los cuerpos de agua.

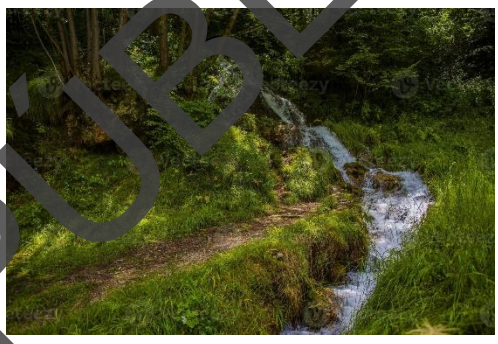
Ficha técnica No. 18	Componente ambiental	Medio físico y biológico
Medida de mitigación propuesta	**Tipo de medida**	**Ubicación Espacial**

CONSULTA PÚBLICA

Programa de conservación y protección de recursos hídricos		Consideraciones de tipo ambiental.	Cuerpos de agua
Objetivo: Evitar afectaciones al flujo de agua en los escurrimientos.			
Naturaleza del Impacto Prevención y mitigación.	**Generalidades del impacto generado** NEGATIVO Contaminación del agua por sedimentos y sustancias deletéreas.	**Donde ocurrirá el impacto** Cuerpos de agua	**Elemento Ambiental bajo estudio.** Agua.
Actividad del proyecto que ocasionará el impacto Construcción de obras de drenaje.	**Interacción:** Calidad de las agua - diversas actividades de construcción.	**Inicio** Durante la ejecución de los trabajos de construcción.	**Término** Al finalizar todas las actividades de construcción.

Descripción de la medida

- Usar barreras contenedoras cuando se realicen trabajos en el agua para reducir el riesgo de derrame de contaminantes o suspensión de camino
- Usar toldos o mallas cuando se trabaje en agua para detener la caída de materiales.
- Diseñar y ejecutar las medidas necesarias para garantizar la continuidad de los cursos de agua con estructuras y sistemas de drenaje.
- Proteger las zonas de mantos acuíferos, especialmente aquellas freáticas superficiales, ante la posible contaminación por escorrentía, infiltración o descarga de sustancias químicas.
- Se realizará el monitoreo de la calidad de agua en los escurrimientos superficiales por los que pasará el trazo del proyecto. En todas etapas del proyecto: preparación del sitio, construcción y operación.
- Se realizará la limpieza de los escurrimientos y en las riberas, se recogerán residuos sólidos y material vegetal si en caso lo tuviera.
- Se realizarán recorridos en el cauce de los escurrimientos mínimamente 250 m de 250.00 m aguas arriba y 250.00 m aguas abajo del punto de cruce del trazo del proyecto.



Beneficios Se evitará la contaminación del agua por partículas sólidas suspendidas y sustancias deletéreas. Con la construcción del dique se decantarán los sedimentos.	**Supuestos** Recolección de los materiales sólidos para evitar la contaminación del río. Existirán partículas sólidas suspendidas y sustancias deletéreas.
Riesgos Que la generación de sedimentos sea superior a la que pueda albergar el dique, que las grasas y aceites no se retengan. Que no se realice la recuperación de materiales sólidos en el cauce.	**Medidas complementarias** Elaboración del proyecto de la represa o dique, si se considera necesario. Verificar el cumplimiento de las medidas.
Parámetros de verificación de cumplimiento y eficacia Que no se obstruyan los cuerpos de agua.	

Ficha técnica No. 19	Componente ambiental	Medio físico y biológico
Medida de mitigación propuesta	Tipo de medida	Ubicación Espacial

CONSULTA PÚBLICA

Lineamientos y procedimientos de construcción a seguir durante la construcción de las obras de drenaje.		Consideraciones de tipo ambiental.	A lo largo de toda la longitud del camino, específicamente donde se construirán cada una de las obras de drenaje.
Objetivo: Lograr la correcta ejecución y construcción de las obras de drenaje, bajo las consideraciones ambientales necesarias.			
Naturaleza del Impacto Prevención y mitigación.	**Generalidades del impacto generado** NEGATIVO Contaminación del agua por sedimentos y sustancias deletéreas.	**Donde ocurrirá el impacto** Donde se ubican los cuerpos de agua.	**Elemento Ambiental bajo estudio.** Agua.
Actividad del proyecto que ocasionará el impacto Construcción de obras de drenaje.	**Interacción:** Calidad de las agua - diversas actividades de construcción.	**Inicio** Durante la ejecución de los trabajos de construcción.	**Término** Al finalizar todas las actividades de construcción.

Descripción de la medida

Durante la construcción de las estructuras y obras de drenaje, se tomarán las siguientes medidas:



- Respetar los escurrimientos naturales de todos los cauces y desfogar hacia ellos todos los drenajes superficiales.
- Evitar la erosión y el azolve de los cuerpos de agua.
- Evitar la contaminación de las aguas superficiales de los cauces con residuos producto de la construcción de las obras.
- Respetar siempre que sea posible el patrón de drenaje natural.
- Colocación de malla sobre los cuerpos de agua para evitar sólidos suspendidos.
- Evitar las desviaciones de caudales superficiales, encauzándose las aguas de escorrentía a cursos fluviales ya existentes, puesto que esto evita erosiones hidráulicas y permite mantener los caudales preexistentes.
- Definir los lugares donde será depositado el material no empleado, cuidando la no-afectación de corrientes de agua superficiales.
- No colocar las instalaciones temporales dentro del área de drenaje natural.

Beneficios Se evitará la contaminación del agua por partículas sólidas suspendidas y sustancias deletéreas. Con la construcción del dique se decantarán los sedimentos.	**Supuestos** Recolección de los materiales sólidos para evitar la contaminación del río. Existirán partículas sólidas suspendidas y sustancias deletéreas.
Riesgos Que la generación de sedimentos sea superior a la que pueda albergar el dique, que las grasas y aceites no se retengan. Que no se realice la recuperación de materiales sólidos en el cauce.	**Medidas complementarias** Elaboración del proyecto de la represa o dique, si se considera necesario. Verificar el cumplimiento de las medidas.
Parámetros de verificación de cumplimiento y eficacia Que las obras de drenaje se construyan como lo establece el proyecto ejecutivo.	

CONSULTA PÚBLICA

Ficha técnica No. 20	Componente ambiental	Medio físico y biológico
Medida de mitigación propuesta Evitar que los residuos sólidos o líquidos de la construcción de estas obras caigan en los cuerpos de aguas superficiales, colocando rejillas, mallas u obras de protección.	**Tipo de medida** Consideraciones de tipo ambiental.	**Ubicación Espacial** A lo largo de toda la longitud del camino, específicamente donde se construirán cada una de las obras de drenaje.

Objetivo: Evitar al máximo posible la contaminación de los cuerpos de agua, con sedimentos de partículas sólidas, suspendidas y sustancias deletéreas durante la ejecución de la obra.

Naturaleza del Impacto	Generalidades del impacto generado	Donde ocurrirá el impacto	Elemento Ambiental bajo estudio.
Prevención y mitigación.	NEGATIVO Contaminación del agua por sedimentos y sustancias deletéreas.	En donde se construirán las obras de drenaje.	Agua.
Actividad del proyecto que ocasionará el impacto	**Interacción:**	**Inicio**	**Término**
Construcción de obras de drenaje.	Calidad de las agua - diversas actividades de construcción.	Durante la ejecución de los trabajos de construcción.	Al finalizar todas las actividades de construcción.

Descripción de la medida.

- Se colocarán rejillas, mallas u obras de protección en los cuerpos de agua.
- Se formará una brigada de personal que recorrerá las márgenes y el cauce de los cuerpos de agua, realizando operaciones de recuperación de materiales sólidos (agregados, aceros, cimbras, etc.).
- Cuando la ampliación de camino quede cerca del cauce de algún cuerpo de agua, se construirá una pequeña represa temporal para retener y decantar las partículas sólidas sedimentables, las grasas y aceites.
- Las grasa y aceites se extraerán a través de filas de bollas absorbentes sobre la superficie de la presa, se colectará, se almacenará y se entregará a una empresa especializada en el manejo y disposición final de este tipo de sustancias.
- Una vez terminados todos los trabajos sobre el cauce del río en la zona de construcción, extraídas todas las partículas, grasas y aceites se desarmará el dique y las piedras que se utilizaron serán de vueltas a las márgenes siendo distribuidas al azar en toda el área.



Beneficios	Supuestos
Se evitará la contaminación del agua por partículas sólidas suspendidas y sustancias deletéreas. Con la construcción del dique se decantarán los sedimentos.	Recolección de los materiales sólidos para evitar la contaminación del río. Existirán partículas sólidas suspendidas y sustancias deletéreas.
Riesgos	**Medidas complementarias**
Que la generación de sedimentos sea superior a la que pueda albergar el dique, que las grasas y aceites no se retengan. Que no se realice la recuperación de materiales sólidos en el cauce.	Elaboración del proyecto de la represa o dique, si se considera necesario. Verificar el cumplimiento de las medidas.

Parámetros de verificación de cumplimiento y eficacia
Evitar el arrastre de residuos a los cuerpos de agua.

CONSULTA PÚBLICA

- Cortes y terraplenes

Ficha técnica No. 21		Componente ambiental	Medio físico y biológico
Medida de mitigación propuesta Suavizar las pendientes de los cortes y terraplenes, y cubrir posteriormente con suelo fértil.		**Tipo de medida** Consideraciones de tipo ambiental.	**Ubicación Espacial** En las áreas de cortes y terraplenes
Objetivo: Minimizar las pérdidas de suelo en las zonas que presenten mayor erosión hídrica y eólica.			
Naturaleza del Impacto Prevención y mitigación.	**Generalidades del impacto generado** NEGATIVO Erosión del suelo	**Donde ocurrirá el impacto** En las áreas de construcción	**Elemento Ambiental bajo estudio.** Suelo
Actividad del proyecto que ocasionará el impacto Cortes y terraplenes	**Interacción:** Calidad de las agua - diversas actividades de construcción.	**Inicio** Durante la ejecución de los trabajos de construcción.	**Término** Al finalizar todas las actividades de construcción.

Descripción de la medida

- No se deben dejar cortes con taludes verticales a menos que el corte sea en roca o en un suelo muy cementado.
- Idealmente, los taludes tanto de cortes como de terraplenes deben construirse de tal forma que se puedan reforestar.
- Durante la construcción de los cortes se llevará a cabo su acondicionamiento suavizando sus pendientes, mediante la construcción de pequeñas bermas a cada 2 m en altura vertical, con las siguientes dimensiones .5 de base x 2 m de altura con un talud de .5 x 2, únicamente para las bermas, el talud original se respetará para no aumentar la afectación hacía los costados. Estas bermas tendrán la finalidad de evitar la erosión hídrica y eólica del suelo.



- Esta práctica solo se llevará a cabo en los taludes con mayor problema de erosión, esto para contrarrestar la misma y propiciar la generación de suelo en la berma.

Beneficios	**Supuestos**
Se evitará la pérdida de suelo. Se tendrá especial cuidado en las áreas de cortes.	Que las actividades no puedan desarrollarse.
Riesgos	**Medidas complementarias**
Que no se de cumplimiento en las actividades propuestas.	Verificar el cumplimiento de las medidas.
Parámetros de verificación de cumplimiento y eficacia Que lo cortes y terraplenes puedan ser cubiertos de material vegetativo y suavizar las pendientes	

CONSULTA PÚBLICA

<table>
<tr><td colspan="2">Ficha técnica No. 22</td><td>Componente ambiental</td><td>Medio físico y biológico</td></tr>
<tr><td colspan="2">Medida de mitigación propuesta
Revegetación de los taludes en cortes y terraplenes.</td><td>Tipo de medida
Consideraciones de tipo ambiental.</td><td>Ubicación Espacial
En las áreas de cortes y terraplenes</td></tr>
<tr><td colspan="4">Objetivo: Minimizar el grado de erosión en taludes en cortes y terraplenes.</td></tr>
<tr><td>Naturaleza del Impacto
Prevención y mitigación.</td><td>Generalidades del impacto generado
NEGATIVO
Erosión del suelo</td><td>Donde ocurrirá el impacto
En las áreas de construcción</td><td>Elemento Ambiental bajo estudio
Suelo</td></tr>
<tr><td>Actividad del proyecto que ocasionará el impacto
Cortes y terraplenes</td><td>Interacción:
Calidad de las agua - diversas actividades de construcción.</td><td>Inicio
Durante la ejecución de los trabajos de construcción.</td><td>Término
Al finalizar todas las actividades de construcción.</td></tr>
<tr><td colspan="4">Descripción de la medida.
De acuerdo al Manual de revegetación y reforestación en la infraestructura carretera, define a la revegetación: Consiste en cubrir con plantas (preferentemente nativas) los espacios que fueron perturbados. Es un término general que puede referirse a la reforestación, a la restauración, recuperación o rehabilitación vegetal, realizadas para reestablecer la vegetación en un sitio.

Los trabajos de revegetación que se propongan deberán ser realizados con especies nativas y evitar a medida de lo posible el uso de especies introducidas.

Las actividades de revegetación con herbáceas están precedidas de las acciones de rescate de germoplasma que dependen de la especie, la época puede ser a través de semillas o de esquejes, estolones o tepes que permiten la colonización gradual de sitios degradados y que están expuestos a procesos erosivos.
Se recomienda que la revegetación con especies herbáceas se desarrolle en los taludes de terraplenes a lado de los estribos del puente, la revegetación tendrá que desarrollarse con especies que no superen los 40 cm de altura.
La revegetación con especies arbustivas se recomienda a partir del segundo tercio del talud, considerando la forma de sección, altura y la inclinación del mismo, este caso se tiene que establecer especies de corta altura y con raíces pivotantes que se adapten a las condiciones ambientales del sitio, además de que las especies tendrán que ser nativas de la zona y acordes al tipo de ecosistema afectado.

La revegetación se realizará con el siguiente procedimiento:
Preparación del sitio y limpieza del terreno: con la limpieza de los predios es clave para el buen desarrollo de las plantas a establecer porque una de las funciones principales de la limpieza es eliminar la competencia entre los individuos plantados y la maleza o plantas pioneras que pudieran existir y con ello, facilitar el arraigo de los árboles plantados. Otra función es eliminar los objetos ajenos al sitio, como pueden ser residuos como el cascajo y basura inorgánica. La limpieza, deshierbe o chaponeo es la eliminación, por medios manuales o mecánicos, de las malezas. La eliminación manual se realiza con herramientas como las palas, picos, machetes y otras de uso común,

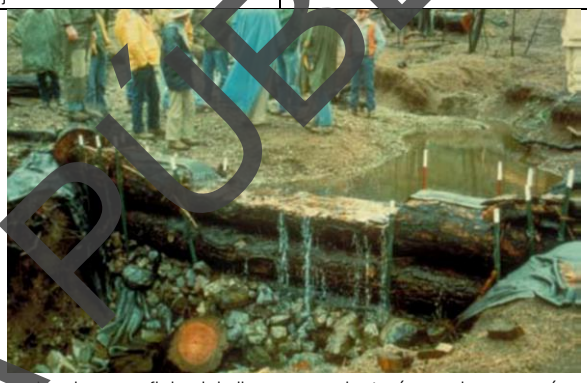
Siembra y plantación: Dispersión manual de semillas. Ofrece la oportunidad de emplear diferentes porcentajes y mezclas de semillas. Para el caso de arbustos se utilizara la técnica de cepa común que consiste en utilizar las cepas por individuo. Previo a la colocación de la planta en la cepa, se recomienda hacer una poda de raíz si ésta es necesaria, recortando las puntas para evitar que se doblen y crezcan hacia arriba o en forma circular. Se quita el envase sin dañar la raíz (retirando el envase de plástico de la planta). Antes de colocar el árbol en la cepa, se agrega la tierra superficial (más fértil) para que la planta tenga mejor disposición de nutrientes. Después de haber colocado la planta, se rellena con tierra más profunda y se compacta de tal forma que no quede tan fuerte para permitir la aireación y drenaje en el suelo. Se recomienda apisonar ligeramente el suelo para que no queden espacios de aire en la cepa y evitar la deshidratación de la raíz de la planta, ya que desde su extracción del vivero hasta la plantación está sujeta al estrés físico por el traslado.

</td></tr>
<tr><td colspan="2">Beneficios
Se evitará la perdida de suelo.
Se tendrá especial cuidado en las áreas de cortes.</td><td colspan="2">Supuestos
Que las actividades no puedan desarrollarse.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Riesgos
Que no se dé cumplimiento en las actividades propuestas.</td><td colspan="2">Medidas complementarias
Verificar el cumplimiento de las medidas.</td></tr>
<tr><td colspan="4">Parámetros de verificación de cumplimiento y eficacia
Establecimiento de la cobertura vegetal en los cortes.</td></tr>
</table>

CONSULTA PÚBLICA

Ficha técnica No. 22		Componente ambiental	Medio físico y biológico
Medida de mitigación propuesta Evitar el aporte de partículas de suelo o de azolves a las corrientes de aguas, estableciendo presas de decantación, zanjas de infiltración o humedales artificiales.		**Tipo de medida** Consideraciones de tipo ambiental.	**Ubicación Espacial** En las áreas de cortes y terraplenes
Objetivo: Evitar al máximo el aporte hacia las obras de filtración en los cuerpos de agua, con sedimentos de partículas sólidas, suspendidas y sustancias deletéreas durante la ejecución de la obra.			
Naturaleza del Impacto Prevención y mitigación.	**Generalidades del impacto generado** NEGATIVO Erosión del suelo	**Donde ocurrirá el impacto** En las áreas de construcción	**Elemento Ambiental bajo estudio.** Suelo
Actividad del proyecto que ocasionará el impacto Diversas actividades de la etapa construcción.	**Interacción:** Calidad de las agua - diversas actividades de construcción.	**Inicio** Durante la ejecución de los trabajos de construcción.	**Término** Al finalizar todas las actividades de construcción.

Descripción de la medida



- Cuando la ampliación de camino quede cerca del cauce de algún cuerpo de agua, se construirá un pequeño dique o represa temporal para retener y decantar las partículas sólidas sedimentables, las grasas y aceites.
- El dique se realizará con piedras de gran tamaño y peso específico alto, y apiladas una sobre otras hasta formar una estructura estable, sin ningún tipo de unión cementante o mortero.
- Puede utilizarse madera o material de la región.
- Una vez sedimentadas las partículas provenientes de las excavaciones o del movimiento de terracerías se extraerán del fondo por medio de bombas y se trasladarán a los bancos de tiro correspondientes.
- Las grasa y aceites se extraerán a través de filas de hollas absorbentes sobre la superficie del dique, se colectará, se almacenará y se entregará a una empresa especializada en el manejo y disposición final de este tipo de sustancias.
- Una vez terminados todos los trabajos sobre el cauce del río en la zona de construcción, extraídas todas las partículas, grasas y aceites se desarmará el dique y las piedras que se utilizaron serán de vueltas a las márgenes siendo distribuidas al azar en toda el área.

  Evitar que partículas de suelo, rocas u otros materiales producto de los terraplenes se alojen o queden retenidos más allá de la línea de ceros que marca el proyecto, para lo cual se colocara cercas naturales o de materiales industriales

Beneficios	**Supuestos**
Se evitará la pérdida de suelo. Se tendrá especial cuidado en las áreas de cortes.	Que las actividades no puedan desarrollarse.
Riesgos	**Medidas complementarias**
Que no se de cumplimiento en las actividades propuestas.	Verificar el cumplimiento de las medidas.
Parámetros de verificación de cumplimiento y eficacia Que no se arrastren los sedimentos.	

CONSULTA PÚBLICA

<table>
<tr><td colspan="2">Ficha técnica No. 24</td><td>Componente ambiental</td><td>Medio físico y biológico</td></tr>
<tr><td colspan="2">Medida de mitigación propuesta
Humedecer los materiales utilizados en la construcción de terraplenes, terracerías, bases y subbases.</td><td>Tipo de medida
Consideraciones de tipo ambiental.</td><td>Ubicación Espacial
En las áreas de cortes y terraplenes</td></tr>
<tr><td colspan="4">Objetivo: Evitar al máximo el aporte de partículas de suelo que afecten a la atmosfera.</td></tr>
<tr><td>Naturaleza del Impacto
Prevención y mitigación.</td><td>Generalidades del impacto generado
NEGATIVO
Dispersión de polvo</td><td>Donde ocurrirá el impacto
En las áreas de construcción</td><td>Elemento Ambiental bajo estudio
Suelo</td></tr>
<tr><td>Actividad del proyecto que ocasionará el impacto
Revestimiento</td><td>Interacción:
Calidad de las agua - diversas actividades de construcción.</td><td>Inicio
Durante la ejecución de los trabajos de construcción.</td><td>Término
Al finalizar todas las actividades de construcción.</td></tr>
<tr><td colspan="4">Descripción de la medida

Para evitar la dispersión de polvo hacia la atmósfera se tomarán las siguientes medidas durante la construcción de:

• Se recomienda a la empresa constructora que durante las actividades de cortes y terraplenes se contraten pipas de agua para humedecer el suelo y evitar la dispersión de partículas de suelo a la atmosfera.

• Humedecer los materiales utilizados en la construcción de terracerías, bases y subbases.

• Se dará un uso racional al agua que será utilizado para el humedecimiento de las diferentes áreas de construcción.

• También se deberán aplicar sanciones y medidas estrictas a la compañía constructora que no lleve el control de los volúmenes de agua para evitar de desperdicio de este recurso.



Durante el transporte del agua materiales se pondrá especial atención en que las pipas estén selladas evitando la fuga del agua.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Beneficios
Se evitará la pérdida de suelo.
Se tendrá especial cuidado en las áreas de cortes.</td><td colspan="2">Supuestos
Que las actividades no puedan desarrollarse.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Riesgos
Que no se dé cumplimiento en las actividades propuestas.</td><td colspan="2">Medidas complementarias
Verificar el cumplimiento de las medidas.</td></tr>
<tr><td colspan="4">Parámetros de verificación de cumplimiento y eficacia
Que los materiales se humedezcan y los camiones de volteo estén cubiertos con lonas.</td></tr>
</table>

CONSULTA PÚBLICA

<table>
<tr><td colspan="2">Ficha técnica No. 25</td><td>Componente ambiental</td><td>Medio físico y biológico</td></tr>
<tr><td colspan="2">Medida de mitigación propuesta
Humedecer las superficies de rodamiento y transportar el material cubierto.</td><td>Tipo de medida
Consideraciones de tipo ambiental.</td><td>Ubicación Espacial
En las áreas de cortes y terraplenes.</td></tr>
<tr><td colspan="4">Objetivo: Evitar al máximo el aporte de partículas de suelo que afecten a la atmosfera.</td></tr>
<tr><td>Naturaleza del Impacto
Prevención y mitigación.</td><td>Generalidades del impacto generado
NEGATIVO
Dispersión de polvo.</td><td>Donde ocurrirá el impacto
En las áreas de construcción</td><td>Elemento Ambiental bajo estudio
Suelo</td></tr>
<tr><td>Actividad del proyecto que ocasionará el impacto
Diversas actividades de la etapa construcción.</td><td>Interacción:
Calidad de las agua - diversas actividades de construcción.</td><td>Inicio
Durante la ejecución de los trabajos de construcción.</td><td>Término
Al finalizar todas las actividades de construcción.</td></tr>
<tr><td colspan="4">Descripción de la medida

Para evitar la dispersión de polvo hacia la atmósfera se tomarán las siguientes medidas durante el acarreo y sobreacarreos:

• Humedecer las diferentes superficies donde circularán los camiones materialistas.
• El material del despalme y cortes se deberá transportar en vehículos automotores de reciente modelo, protegidos con mallas y barras de contención en la caja.
• Se deberá tener en cuenta el cumplimiento en la disposición de los materiales en los sitios autorizados,
• Se evitará la descarga de materiales (terracerías, escombros, residuos de construcción) en barrancas o lugares no autorizados.
• También se deberán aplicar sanciones y medidas estrictas a la compañía constructora que deposite los materiales en barrancas; por lo que se debe dar seguimiento y control de la disposición de residuos a través de bitacoras y movimiento de vehículos automotores.

Durante el transporte de materiales se pondrá especial atención en proteger las cargas evitando la generación de polvos fugitivos con el uso de lonas de preferencia húmedas o mallas, acorde al material a transportar.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Beneficios
Se evitará la pérdida de suelo.
Se tendrá especial cuidado en las áreas de cortes.</td><td colspan="2">Supuestos
Que las actividades no puedan desarrollarse.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Riesgos
Que no se dé cumplimiento en las actividades propuestas.</td><td colspan="2">Medidas complementarias
Verificar el cumplimiento de las medidas.</td></tr>
<tr><td colspan="4">Parámetros de verificación de cumplimiento y eficacia
[illegible]</td></tr>
</table>

CONSULTA PÚBLICA

<table>
<tr><td colspan="2">Ficha técnica No. 26</td><td>Componente ambiental</td><td>Medio físico y biológico</td></tr>
<tr><td colspan="2">Medida de mitigación propuesta
Seleccionar adecuadamente las áreas para la utilización de los bancos de tiro.</td><td>Tipo de medida
Consideraciones de tipo ambiental.</td><td>Ubicación Espacial
En las áreas de cortes y terraplenes</td></tr>
<tr><td colspan="4">Objetivo: Evitar la utilización de áreas con vegetación o afectaciones a los cuerpos de agua en la zona de proyecto.</td></tr>
<tr><td>Naturaleza del Impacto
Prevención y mitigación.</td><td>Generalidades del impacto generado
NEGATIVO
Dispersión de polvo</td><td>Donde ocurrirá el impacto
En las áreas de construcción</td><td>Elemento Ambiental bajo estudio
Suelo</td></tr>
<tr><td>Actividad del proyecto que ocasionará el impacto
Cortes, terraplenes y Revestimiento</td><td>Interacción:
Calidad de las agua - diversas actividades de construcción.</td><td>Inicio
Durante la ejecución de los trabajos de construcción.</td><td>Término
Al finalizar todas las actividades de construcción.</td></tr>
<tr><td colspan="4">Descripción de la medida.
• Previo a la utilización del banco de tiro se deberán de seleccionar las áreas que sean aptas para el depósito de material, con la finalidad de que no se utilicen zonas inapropiadas.
• El banco de tiro deberá establecerse en un sitio alejado de cuerpos de agua, de las zonas de recarga de acuíferos y en zonas de baja productividad agropecuaria. Fuera de zonas de inundación.
• De preferencia deberá establecerse en zonas perturbadas, afectando lo menor posible a la vegetación existente.
• Durante la utilización del banco de tiro se llevará un control en una bitácora de la cantidad de material que se esté depositando.
</td></tr>
<tr><td colspan="2">Beneficios
Se evitará la pérdida de suelo.
Se tendrá especial cuidado en las áreas de cortes.</td><td colspan="2">Supuestos
Que las actividades no puedan desarrollarse.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Riesgos
Que no se dé cumplimiento en las actividades propuestas.</td><td colspan="2">Medidas complementarias
Verificar el cumplimiento de las medidas.</td></tr>
<tr><td colspan="4">Parámetros de verificación de cumplimiento y eficacia
Que los bancos de tiro este en sitios autorizados y alejados de los cuerpos de agua.</td></tr>
</table>

CONSULTA PÚBLICA

<table>
<tr><td colspan="2">Ficha técnica No. 27</td><td>Componente ambiental</td><td>Medio físico y biológico</td></tr>
<tr><td colspan="2">Medida de mitigación propuesta
Remoción y arropamiento del suelo en las zonas de circulación de maquinaria.</td><td>Tipo de medida
Consideraciones de tipo ambiental.</td><td>Ubicación Espacial
En las áreas de cortes y terraplenes</td></tr>
<tr><td colspan="4">Objetivo: Evitar la compactación del suelo en las diferentes áreas donde circulará la maquinaria y vehículos.</td></tr>
<tr><td>Naturaleza del Impacto
Prevención y mitigación.</td><td>Generalidades del impacto generado
NEGATIVO
Dispersión de polvo</td><td>Donde ocurrirá el impacto
En las áreas de construcción</td><td>Elemento Ambiental bajo estudio
Suelo</td></tr>
<tr><td>Actividad del proyecto que ocasionará el impacto
Diversas actividades de la etapa construcción.</td><td>Interacción:
Calidad de las agua - diversas actividades de construcción.</td><td>Inicio
Durante la ejecución de los trabajos de construcción.</td><td>Término
Al finalizar todas las actividades de construcción.</td></tr>
<tr><td colspan="4">Descripción de la medida.
• Con la utilización de tractores se removerá el suelo en las áreas donde circuló maquinaria pesada y el movimiento del personal, iniciándose esta operación del punto más alejado hacia adelante, para evitar que maquinaria vuelva a pasar sobre el suelo removido.
• Sobre el suelo removido se esparcirá agua para humedecer la superficie, hasta dejarla con un grado de humedad del 40%, para evitar la emisión de partículas de suelo a la atmosfera, estas operaciones se realizarán de preferencia durante las primeras horas de la mañana y las últimas horas de la tarde y en días en que no existan corrientes de aire.
• Sobre las superficies removidas, principalmente las ubicadas en las orillas del camino donde se colocará una capa del material almacenado producto del derribo de arbolado y despalme a manera de arropamiento y como suministro de diversas semillas de vegetación.
</td></tr>
<tr><td colspan="2">Beneficios
Se evitará la pérdida de suelo.
Se tendrá especial cuidado en las áreas de cortes.</td><td colspan="2">Supuestos
Que las actividades no puedan desarrollarse.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Riesgos
Que no se dé cumplimiento en las actividades propuestas.</td><td colspan="2">Medidas complementarias
Verificar el cumplimiento de las medidas.</td></tr>
<tr><td colspan="4">Parámetros de verificación de cumplimiento y eficacia
Que el suelo sea removido.</td></tr>
</table>

CONSULTA PÚBLICA

Ficha técnica No. 28		Componente ambiental	Medio físico y biológico
Medida de mitigación propuesta Elaborar y aplicar un programa de manejo de residuos.		**Tipo de medida** Consideraciones de tipo ambiental.	**Ubicación Espacial** En las áreas de construcción
Objetivo: Evitar la contaminación del ambiente con la generación de residuos durante las diferentes actividades de construcción.			
Naturaleza del Impacto Prevención y mitigación.	**Generalidades del impacto generado** NEGATIVO Dispersión de polvo	**Donde ocurrirá el impacto** En las áreas de construcción	**Elemento Ambiental bajo estudio** Suelo
Actividad del proyecto que ocasionará el impacto Diversas actividades de la etapa construcción.	**Interacción:** Calidad de las agua - diversas actividades de construcción.	**Inicio** Durante la ejecución de los trabajos de construcción.	**Término** Al finalizar todas las actividades de construcción.

Descripción de la medida.

Para prevenir la acumulación de residuos en las diferentes áreas de construcción y afectaciones del paisaje; se realizarán las siguientes acciones:



- Al inicio de los trabajos se promoverán acciones de educación ambiental a fin de promover la separación, reciclaje y reutilización de residuos.
- Se colocarán contenedores o botes con tapa en áreas estratégicas de los diferentes frentes de trabajo, separando los desechos orgánicos e inorgánicos.
- Los desechos inorgánicos se reciclarán y serán separados de la siguiente manera: PET, cartón, latas, vidrio, y basura (lo que ya no se puede reciclar), una vez separados se enviarán a los centros de acopio y para su reutilización.
- La recolección de los desechos sólidos se realizará en vehículos cerrados y empleados exclusivamente para tal fin.
- La recolección se realizará diariamente en todos los frentes de trabajo y para que no exista mezcla de residuos peligrosos y no peligrosos.
- Asimismo, los desechos industriales no peligrosos tales como escombro, madera, chatarra, etc., al igual que los residuos domésticos como envases, papel, cartón, metales, entre otros serán puestos a la disposición de empresas especiales para su adecuado tratamiento.
- Para el caso de los residuos orgánicos se utilizarán en la elaboración de compostas.
- Se asignará una persona que recorrerá toda el área de trabajo para verificar la limpieza del sitio y la correcta separación de los residuos.
- Se colocarán señalamientos prohibiendo tirar basura y de las sanciones a que se harán sujetos si lo hacen.
- En toda el área de construcción no se permitirá la quema de ningún tipo de materia de residuo, o como parte de algún proceso constructivo.
- Para la disposición final de los residuos se tomarán las medidas generales descritas posteriormente.

Beneficios	**Supuestos**
Se evitará la contaminación del suelo por residuos sólidos. Se tendrán clasificados los residuos.	Que las actividades no puedan desarrollarse. Que los residuos o puedan ser clasificados.
Riesgos	**Medidas complementarias**
Que no se dé cumplimiento en las actividades propuestas. Que los residuos sean incinerados.	Verificar el cumplimiento de las medidas. Tener una bitácora para el cumplimiento de las actividades.
Parametros de verificación de cumplimiento y eficacia	

CONSULTA PÚBLICA

Ficha técnica No. 29		Componente ambiental	Medio físico y biológico
Medida de mitigación propuesta Establecimiento y mantenimiento de una cubierta vegetal a ambos lados del derecho de vía del camino.		**Tipo de medida** Consideraciones de tipo ambiental.	**Ubicación Espacial** En las áreas de construcción
Objetivo: Prevenir los daños por erosión y fuertes escorrentías aportando materia vegetal al suelo y refugio para la flora silvestre, además de generar beneficios a la infiltración del suelo.			
Naturaleza del Impacto Prevención y mitigación.	**Generalidades del impacto generado** NEGATIVO Dispersión de polvo	**Donde ocurrirá el impacto** En las áreas de construcción	**Elemento Ambiental bajo estudio.** Suelo
Actividad del proyecto que ocasionará el impacto Diversas actividades de la etapa construcción.	**Interacción:** Calidad de las agua - diversas actividades de construcción.	**Inicio** Durante la ejecución de los trabajos de construcción.	**Termino** Al finalizar todas las actividades de construcción.

Descripción de la medida.



Una vez terminado el proyecto, mediante recorridos de campo se identificarán los sitios donde se realizará el sembrado de arbolado, sobre el derecho de vía.
Se recomienda el uso de plantas nativas, para evitar la contaminación genética con especies exóticas, se proponen las siguientes especies: *Bursera simaruba, Dendropanax arboreus.*

Diseño de plantación. - Las plantas se sembrarán a la distancia recomendada de 5 m. Para esto se usará longímetro y estacas que señalen los lugares exactos donde se harán las cepas. Los lugares con mayor pendiente requerirán de las hileras necesarias (dependiendo de la inclinación del terreno) y la mezcla de especies herbáceas, arbustivas y arbóreas.

Cepas. Para la plantación se cavarán cepas de 60 cm^3. Las cepas se dejarán orear por unos dos días para eliminar patógenos y plagas que comúnmente causan problemas en raíces. Antes de la plantación se pondrá una base de material orgánico en el fondo de la cepa. Posteriormente se le agregará tierra (la misma que se sacó al cavar la cepa) hasta alcanzar los 30 cm de profundidad.

Siembra. Esta labor se hará en las primeras horas de la mañana. Se romperá el plástico de cada maceta y se colocará el cepellón en la cepa. Finalmente, se les agregará tierra a los lados del cepellón cuidando que la planta tenga la verticalidad o la inclinación recomendada.

Cuidados a las plantas. La cantidad de riegos será diferente durante el transcurso del año. En la época más seca del año se darán dos riegos cada semana. Durante la época de lluvias, el riego se dará cuando la precipitación sea escasa. Para el riego se utilizará una pipa con la manguera de la longitud necesaria para todas las hileras de plantas. El deshierbe moderado (chapeando las hileras y limpiando el cajete solamente) se hará tres veces durante el año, con azadón y machete, después de un año las plantas ya podrán valerse por sí mismas.
Los sitios a sembrar

Beneficios	Supuestos
Se evitará la pérdida de suelo Se tendrá especial cuidado en las áreas de cortes.	Que las actividades no puedan desarrollarse.
Riesgos Que no se de cumplimiento en las actividades propuestas.	**Medidas complementarias** Verificar el cumplimiento de las medidas.
Parámetros de verificación de cumplimiento y eficacia La adaptación del arbolado en el derecho de vía.	

CONSULTA PÚBLICA

<table>
<tr><td colspan="2">Ficha técnica No. 30</td><td>Componente ambiental</td><td>Medio físico y biológico</td></tr>
<tr><td colspan="2">Medida de mitigación propuesta
Recoger los sobrantes del material de revestimiento para su disposición final.</td><td>Tipo de medida
Consideraciones de tipo ambiental.</td><td>Ubicación Espacial
En las áreas de construcción</td></tr>
<tr><td colspan="4">Objetivo: Evitar la contaminación del suelo y agua.</td></tr>
<tr><td>Naturaleza del Impacto
Prevención y mitigación.</td><td>Generalidades del impacto generado
NEGATIVO
Dispersión de polvo</td><td>Donde ocurrirá el impacto
En las áreas de construcción</td><td>Elemento Ambiental bajo estudio
Suelo</td></tr>
<tr><td>Actividad del proyecto que ocasionará el impacto
Diversas actividades de la etapa construcción.</td><td>Interacción:
Calidad de las agua - diversas actividades de construcción.</td><td>Inicio
Durante la ejecución de los trabajos de construcción.</td><td>Término
Al finalizar todas las actividades de construcción.</td></tr>
<tr><td colspan="4">Descripción de la medida.

La disposición de los sobrantes de la mezcla asfáltica deberá de recogerse y, en camiones de volteo, retornarse a la planta de asfalto para su reciclado o disposición final.

• Una vez terminada el revestimiento se realizará un recorrido a lo largo del tramo pavimentado para verificar las áreas donde exista sobrantes material asfaltico.

• Retirar todo el material suelto de revestimiento y gravilla con una pala y trasladarlo en carretillas a la planta de asfalto.

• Retirar todos los residuos sólidos provenientes de los trabajos de revestimiento.

• Todo el material recogido se reciclará y se utilizará en tramos posteriores a pavimentar.

</td></tr>
<tr><td colspan="2">Beneficios
Se evitará la pérdida de suelo.
Se tendrá especial cuidado en las áreas de cortes.</td><td colspan="2">Supuestos
Que las actividades no puedan desarrollarse.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Riesgos
Que no se de cumplimiento en las actividades propuestas.</td><td colspan="2">Medidas complementarias
Se procurará que el relleno se realice en época de estiaje para evitar el arrastre del suelo por la lluvia.
Se supervisará que la explotación del material se realice de manera adecuada.</td></tr>
<tr><td colspan="4">Parámetros de verificación de cumplimiento y eficacia
Que el material recogido sea trasladado al banco de tiro.</td></tr>
</table>

CONSULTA PÚBLICA

<table>
<tr><td colspan="2">Ficha técnica No. 31</td><td>Componente ambiental</td><td>Medio físico y biológico</td></tr>
<tr><td colspan="2">Medida de mitigación propuesta
Desmantelar las áreas de servicio</td><td>Tipo de medida
Consideraciones de tipo ambiental.</td><td>Ubicación Espacial
En las áreas de construcción</td></tr>
<tr><td colspan="4">Objetivo: Prevenir los daños al medio y la restauración de las áreas utilizadas para servicios.</td></tr>
<tr><td>Naturaleza del Impacto
Prevención y mitigación.</td><td>Generalidades del impacto generado
NEGATIVO
Dispersión de polvo</td><td>Donde ocurrirá el impacto
En las áreas de construcción</td><td>Elemento Ambiental bajo estudio
Suelo</td></tr>
<tr><td>Actividad del proyecto que ocasionará el impacto
Diversas actividades de la etapa construcción.</td><td>Interacción:
Calidad de las agua - diversas actividades de construcción.</td><td>Inicio
Durante la ejecución de los trabajos de construcción.</td><td>Término
Al finalizar todas las actividades de construcción.</td></tr>
<tr><td colspan="4">Descripción de la medida.
• Retirar todo el material suelto de revestimiento y gravilla con una retroexcavadora.
• Retirar todos los residuos sólidos provenientes de los trabajos de construcción.
• Todo el material recogido se trasladará en camiones de carga a los bancos de tiro.
• Una vez recogido el material se colocará la materia orgánica.
• Se colocará semillas de pastos y hierbas,
</td></tr>
<tr><td colspan="2">Beneficios
Se evitará la pérdida de suelo.
Se tendrá especial cuidado en las áreas de cortes.</td><td colspan="2">Supuestos
Que las actividades no puedan desarrollarse.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Riesgos
Que no se de cumplimiento en las actividades propuestas.</td><td colspan="2">Medidas complementarias
Se supervisará que se lleve de manera adecuada el recubrimiento del suelo y la materia orgánica.
Vigilar que no se vuelva a afectar estar áreas para permitir la resiliencia</td></tr>
<tr><td colspan="4">Parámetros de verificación de cumplimiento y eficacia</td></tr>
</table>

CONSULTA PÚBLICA

Ficha técnica No. 32		Componente ambiental	Medio físico y biológico
Medida de mitigación propuesta Establecer señales preventivas, informativas y restrictivas sobre la fauna, la vegetación, residuos sólidos y límites de velocidades.		**Tipo de medida** Consideraciones de tipo ambiental.	**Ubicación Espacial** En las áreas de construcción
Objetivo: Prevenir el número de accidentes o acciones que puedan afectar a la fauna y flora silvestre del lugar, mediante señalamiento vertical y horizontal.			
Naturaleza del Impacto Prevención y mitigación.	**Generalidades del impacto generado** NEGATIVO Dispersión de polvo	**Donde ocurrirá el impacto** En las áreas de construcción	**Elemento Ambiental bajo estudio.** Suelo
Actividad del proyecto que ocasionará el impacto Operación del camino	**Interacción:** Calidad de las agua - diversas actividades de construcción.	Inicio Durante la ejecución de los trabajos de construcción.	Término Al finalizar todas las actividades de construcción.

Descripción de la medida.

- Se colocarán señales preventivas, informativas y restrictivas distribuidas de forma uniforme a lo largo de todo el trazo del camino.
- Se colocarán señales para el respeto de la fauna silvestre que transite sobre el derecho de vía.
- Se colocarán señales para evitar la afectación de la flora existente en el lugar.
- Se establecerán los límites de velocidad para evitar accidentes y que se atropelle la fauna silvestre.
- Se colocarán señales para evitar la contaminación de residuos sólidos en el derecho de vía o sobre el camino.





Se colocarán líneas logarítmicas en el pavimento para reducir la velocidad de los vehículos, principalmente en las zonas donde es más frecuente el desplazamiento de la fauna.

Beneficios	**Supuestos**
Se evitará la pérdida de suelo. Se tendrá especial cuidado en las áreas de cortes.	Que las actividades no puedan desarrollarse.
Riesgos	**Medidas complementarias**
Que no se dé cumplimiento en las actividades propuestas.	Revisar la adecuada y oportuna colocación de las señales en el camino. Así como monitorear que los usuarios de la vía de comunicación respeten los señalamientos verticales, así como el acervo de flora y fauna. Evitando su destrucción.

Parámetros de verificación de cumplimiento y eficacia
La colocación de la señales de acuerdo a la Norma.

CONSULTA PÚBLICA

Ficha técnica No. 33		Componente ambiental	Medio físico y biológico
Medida de mitigación propuesta Programa de reforestación dentro de la microcuenca.		**Tipo de medida** Consideraciones de tipo ambiental.	**Ubicación Espacial** En las áreas de construcción
Objetivo: Evitar la erosión de la zona reduciendo la velocidad del escurrimiento e impidiendo el paso de material producto de derrumbes que puedan causar accidentes			
Naturaleza del Impacto Prevención y mitigación.	**Generalidades del impacto generado** NEGATIVO Dispersión de polvo	**Donde ocurrirá el impacto** En las áreas de construcción	**Elemento Ambiental bajo estudio.** Suelo
Actividad del proyecto que ocasionará el impacto	**Interacción:** Calidad de las agua - diversas actividades de construcción.	**Inicio** Durante la ejecución de los trabajos de construcción.	**Termino** Al finalizar todas las actividades de construcción.

Descripción de la medida.

Para la selección del área a reforestar se realizará una visita de campo en donde se determinará un área que presenten deterioro en sus componentes fundamentales, pérdida de vegetación y principios de erosión; además de tomar en cuenta las características ambientales generales de la zona: altitud, tipo de suelo, la exposición del terreno que determina en cierto modo la humedad que conserva el lugar, la precipitación pluvial y la temperatura que son en cierta medida los que determinan el tipo de clima del sitio.



Posteriormente se realizará el inventario de especies a plantar, se recomienda el uso de plantas nativas, para evitar la contaminación genética con especies exóticas.

Es necesario hacer uso del germoplasma previamente obtenido con la finalidad de obtener plántulas con las características deseadas
Las plántulas de especies arbóreas, que se proponen en la reforestación son: *Cedrela odorata, Brosimum alicastrum, Dendropanax arboreus, Heliocarpus appendiculatus, Inga vera.*

Para la plantación se cavarán cepas consiste en un hoyo con ayuda de una pala, en sitios con suelos muy compactados se tendrá que auxiliar con pico o barreta, de dimensiones variables según la calidad del terreno, puede ser cúbico o cilíndrico, generalmente de 40 x 40 x 40 cm. Para favorecer el desarrollo y crecimiento de las plantas. Se recomienda que las actividades de mantenimiento como el deshierbe, control de plagas, manejo integrado de plagas y enfermedades, detención de plagas y enfermedades, riego, fertilización y reposición de plantas muertas. Para favorecer el desarrollo y crecimiento de las plantas. Se recomienda que las actividades de mantenimiento como el deshierbe, control de plagas, manejo integrado de plagas y enfermedades, detención de plagas y enfermedades, riego, fertilización y reposición de plantas muertas. El área a reforestar tiene un área de 8 há, se ubica en las siguientes coordenadas:

X	Y
793727.00 m E	1958185.00 m N
793717.00 m E	1958381.00 m N
793977.00 m E	1958224.00 m N
794049.00 m E	1957905.00 m N
794024.00 m E	1957882.00 m N
793983.00 m E	1957877.00 m N

Se anexa programa de reforestación.

Beneficios	**Supuestos**
Se evitará la pérdida de suelo. Se tendrá especial cuidado en las áreas de cortes.	Que las actividades no puedan desarrollarse.
Riesgos Que no se dé cumplimiento en las actividades propuestas.	**Medidas complementarias** Supervisar que las zonas de reforestación y revegetación sobrevivan en las diferentes épocas del año, así como su crecimiento y propagación adecuada, verificando que la vigilancia ambiental lo monitoree continuamente.

Parámetros de verificación de cumplimiento y eficacia
Que los árboles se adapten y crezcan.

CONSULTA PUBLICA

Ficha técnica No. 34		Componente ambiental	Medio físico y biológico
Medida de mitigación propuesta Construcción de zanjas de infiltración.		**Tipo de medida** Consideraciones de tipo ambiental.	**Ubicación Espacial** En las áreas de construcción
Objetivo: Reducir la erosión hídrica, interceptar los escurrimientos superficiales, incrementar la infiltración y auxiliar a la reforestación de especies vegetales.			
Naturaleza del Impacto Prevención y mitigación.	**Generalidades del impacto generado** NEGATIVO Compactación al suelo	**Donde ocurrirá el impacto** En las áreas de construcción	**Elemento Ambiental bajo estudio.** Suelo
Actividad del proyecto que ocasionará el impacto	**Interacción:** Calidad de las agua - diversas actividades de construcción.	**Inicio** Durante la ejecución de los trabajos de construcción.	**Termino** Al finalizar todas las actividades de construcción.

Descripción de la medida.

De acuerdo a CONAFOR (2018)[1], las zanjas trincheras o tinas ciegas, son un conjunto de excavaciones intercaladas y diseñadas para la captación de agua de lluvia. El diseño utilizado para su construcción es a "tresbolillo" con el fin de crear una red de captación de escurrimientos que cubra la mayor parte del terreno.



Fuente: Protección, restauración y conservación de suelos forestales, Ramón Córdova V. et, al, CONAFOR, 2007.

- Se recomienda la marcación previa del terreno para que las brigadas de excavación identifiquen los sitios donde serán construidas las zanjas.
- Si el trazo se realiza con aparato "A" (considerando que tiene dos metros de separación entre sus extremos), se sugiere señalar cada medición, ya que esto delimita tanto la curva a nivel como el inicio y fin de cada zanja trinchera.
- Las dimensiones de la zanja son 40 centímetros de ancho por 40 centímetros de profundidad (medidos en la parte más baja de la zanja) y dos metros de largo; el producto de la excavación se coloca aguas abajo para conformar el bordo.
- Se recomienda que el fondo de la zanja esté a nivel para que el agua no se estanque en una determinada zona
- En caso de que la cantidad de suelo lo permita y se pretenda almacenar una mayor cantidad de escurrimientos, se propone que el bordo envuelva la zanja por ambos lados. De esta manera el bordo también intercepta y almacena escurrimientos.
- Continuar con la siguiente zanja trinchera, siguiendo la curva a nivel, hasta llegar al otro extremo del terreno, dejando un espacio de dos metros de separación, llamado tabique divisor, para trabajar con la siguiente excavación. En la siguiente línea, aguas abajo, debe intercalarse la excavación de las zanjas y tabiques para poder llevar a cabo el diseño a "tresbolillo" con el fin de crear una red de captación en el terreno e interceptar de esta forma los escurrimientos generados.
- Se construirán zanjas trincheras en un terreno con un área de 2.0 ha ubicado en las siguientes coordenadas:

X	Y
792992.00 m E	1957085.00 m N
793187.00 m E	1957181.00 m N
793219.00 m E	1957056.00 m N
793087.00 m E	1957011.00 m N

Beneficios	**Supuestos**
Se evitará la pérdida de suelo. Se tendrá especial cuidado en las áreas de cortes.	Que las actividades no puedan desarrollarse.
Riesgos	**Medidas complementarias**
Que no se de cumplimiento en las actividades propuestas.	Supervisar de forma correcta la construcción de las zanjas trincheras, así como la pendiente en la cual se están colocando, tratando que el cauce del agua llegue hasta ellas. Un indicador favorable será la notable disminución de la erosión hídrica de la zona, así como una mejor retroalimentación de los mantos acuíferos de la zona.

Parámetros de verificación de cumplimiento y eficacia

Que las zanjas sean funcionales y capten el agua.

[1] Comisión Nacional Forestal. 2018. Protección, restauración y conservación de suelos forestales. Manual de obras y prácticas. 5ª Edición. México. Disponible en: http://www.conafor.gob.mx:8080/documentos/docs/20/1310Manual%20de%20Conservacion%20de%20Suelos%20.pdf.

CONSULTA PÚBLICA

Ficha técnica No. 35		Componente ambiental	Medio físico y biológico
Medida de mitigación propuesta Implementar un programa permanente de recolección de residuos sólidos a lo largo del camino y en el derecho de vía.		**Tipo de medida** Consideraciones de tipo ambiental.	**Ubicación Espacial** En las áreas de construcción
Objetivo: Prevenir los daños por contaminación de residuos			
Naturaleza del Impacto Prevención y mitigación.	**Generalidades del impacto generado** NEGATIVO Contaminación por residuos sólidos	**Donde ocurrirá el impacto** En las áreas de construcción	**Elemento Ambiental bajo estudio.** Suelo
Actividad del proyecto que ocasionará el impacto Diversas actividades de la etapa construcción.	**Interacción:** Calidad de las agua - diversas actividades de construcción.	**Inicio** Durante la ejecución de los trabajos de construcción.	**Término** Al finalizar todas las actividades de construcción.

Descripción de la medida.

Para prevenir la acumulación de residuos en las áreas del derecho de vía y a lo largo del camino, la contaminación y afectaciones al paisaje; se realizarán las siguientes acciones:

- Se formará una brigada de personal que recorrerá temporalmente el camino, realizando operaciones de recuperación de materiales sólidos (basura), arrojados por los vehículos y los peatones.
- Se realizarán campañas de vigilancia para evitar la formación de basureros en la zona.
- Se colocarán señalamientos prohibiendo tirar basura y de las sanciones a que se harán sujetos si lo hacen.



A lo largo de toda la longitud del proyecto a modernizar, específicamente en entradas, salidas y entronques, donde la visibilidad sea escasa.

Beneficios	**Supuestos**
Se evitará la contaminación del suelo por residuos sólidos. Se tendrán clasificados los residuos.	Que las actividades no puedan desarrollarse. Que los residuos o puedan ser clasificados.
Riesgos	**Medidas complementarias**
Que no se de cumplimiento en las actividades propuestas. Que los residuos sean incinerados.	Supervisión de la recolección de desechos y la conservación de la limpieza del camino. Supervisar las cunetas del camino para que estén libres de residuos.
Parámetros de verificación de cumplimiento y eficacia Recolección de residuos y llevarlos a su sitio de disposición final.	

CONSULTA PÚBLICA

<table>
<tr><td colspan="2">Ficha técnica No. 36</td><td>Componente ambiental</td><td>Medio físico y biológico</td></tr>
<tr><td colspan="2">Medida de mitigación propuesta
Programa de mantenimiento y conservación del camino.</td><td>Tipo de medida
Consideraciones de tipo ambiental.</td><td>Ubicación Espacial
En las áreas de construcción</td></tr>
<tr><td colspan="4">Objetivo: Prevenir los daños por contaminación de residuos</td></tr>
<tr><td>Naturaleza del Impacto
Prevención y mitigación.</td><td>Generalidades del impacto generado
NEGATIVO
Afectaciones a la fauna silvestre por atropellamiento.</td><td>Donde ocurrirá el impacto
En las áreas de construcción</td><td>Elemento Ambiental bajo estudio
Suelo</td></tr>
<tr><td>Actividad del proyecto que ocasionará el impacto
Diversas actividades de la etapa construcción.</td><td>Interacción:
Calidad de las agua - diversas actividades de construcción.</td><td>Inicio
Durante la ejecución de los trabajos de construcción.</td><td>Término
Al finalizar todas las actividades de construcción</td></tr>
<tr><td colspan="4">Descripción de la medida.
•□ . Verificar el funcionamiento adecuado de la señalización.
•□ Retirar escombros que obstruyan el adecuado funcionamiento del camino.
•□ Evitar el uso de herbicidas e insecticidas para la limpieza del derecho de vía.
•□ Verificar que no se afecte la reforestación en el derecho de vía.
•□ Control del manejo de combustibles, lubricantes y derivados por personal técnico especializado para evitar fugas.
•□ Retirar escombros que obstruyan el adecuado funcionamiento del camino correspondiente.
</td></tr>
<tr><td colspan="2">Beneficios
Se evitará la contaminación del suelo por residuos sólidos.
Se tendrán clasificados los residuos.</td><td colspan="2">Supuestos
Que las actividades no puedan desarrollarse.
Que los residuos o puedan ser clasificados.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Riesgos
Que no se dé cumplimiento en las actividades propuestas.
Que los residuos sean incinerados.</td><td colspan="2">Medidas complementarias
Supervisión de la recolección de desechos y la conservación de la limpieza del camino.
Supervisar las cunetas del camino para que estén libres de residuos.</td></tr>
<tr><td colspan="4">Parámetros de verificación de cumplimiento y eficacia
Que el camino este en buenas condiciones.</td></tr>
</table>

CONSULTA PÚBLICA

IV.3. DESCRIPCION DE MEDIDAS GENERALES DE LA OBRA

Inicialmente desarrollar un programa de vigilancia ambiental y designar a una persona responsable y capacitada que supervise todas las acciones a realizar, lo anterior con el objetivo de garantizar el cumplimiento de las medidas de mitigación propuestas en el presente estudio, y en su caso en el correspondiente resolutivo.

Antes y durante la construcción de la obra se realizarán diferentes actividades, que sin ser importantes por su impacto sobre el ambiente es necesario la aplicación de varias medidas de mitigación, las que se deben observar para reducir al mínimo el impacto de estas actividades.

Instalaciones provisionales

Selección de sitios

La ubicación de instalaciones provisionales como oficinas, almacenes, patios de maquinaria, campamentos y/o comedores que requiera el proyecto obedece a las necesidades de proximidad y acceso que tiene la obra. No obstante, el contratista debe cumplir con ciertos criterios ambientales para seleccionar los sitios de ubicación de estas instalaciones:

1) Se deben elegir prioritariamente sitios ya perturbados, desmontados, compactados y/o cementados.
2) Seleccionar sitios donde deba desmontarse vegetación arbustiva, de forma preferente sobre la arbórea.
3) Seleccionar en lo posible sitios que cuenten con instalaciones de servicios de gas, luz, drenaje y agua potable.

Instalaciones para almacenes generales

Medidas de mitigación para las instalaciones provisionales que pueda requerir la obra:

Almacenes de herramienta y equipo:

Los almacenes deben ser construidos en sitios previamente perturbados, con materiales provisionales como madera o lámina, con firme de concreto. Con señalamientos y disposición ordenada del equipo y material. Con accesos libres de obstrucción y ventilación apropiada. Los equipos deben colocarse de forma clasificada y con un administrador del almacén fijo.

Oficinas

Las oficinas centrales se deberán ubicar en zonas urbanas y con instalaciones sanitarias, electrificación y agua potable adecuadas. Las oficinas o casetas de campo deberán construirse con materiales temporales como panel aislante con pisos de concreto que posteriormente sea removido. De ser factible será preferente el uso de tráiler conectados a las redes de electrificación, servicio sanitario y de agua potable municipales, o cisternas y plantas generadoras.

Patios de maniobra

Se deben seleccionar sitios perturbados con escasa vegetación en los que se pueda conformar el terreno para nivelarlo. En talleres y patios de servicio colocar una plantilla de concreto para evitar que los derrames accidentales de combustibles y aceites se infiltren, la caseta de vigilancia deberá ser de panel aislado para poder removerla al final de la obra.

Restauración de sitios usados provisionalmente

Una vez concluido el uso provisional del sitio para emplazamiento de oficinas, almacenes, patios de maquinaria, entre otros que requiera la obra, deberán aplicarse medidas de restauración consistentes en la descompactación, arrope con material de despalme y revegetación del lugar. No obstante, la vegetación reforestada no será igual a la existente al inicio, lo que implica un impacto residual

CONSULTA PÚBLICA

en paisaje y vegetación; impacto que eventualmente se irá reduciendo al ocurrir la colonización y restauración de una comunidad secundaria que cada vez incluya un mayor número de especies de la comunidad existente a lo largo del tiempo (proceso de sucesión natural de especies en comunidades).

Manejo de residuos sólidos no peligrosos (domésticos y de obra)

Las actividades de construcción implican la generación de residuos urbanos y de obra.

- Los residuos sólidos no peligrosos deberán disponerse en apego a lo establecido por la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, así como las disposiciones y requerimientos para el permiso para el depósito de basura en el Reglamento Municipal para el Servicio Público de Limpieza, Manejo de los Residuos Sólidos No peligrosos y Sanidad de los Municipios.
- Se deberán colocar para su uso en diferentes sitios de la obra, contenedores adecuados y rotulados.
- A fin de reducir el volumen de residuos por manejar, se deben prever mecanismos de reaprovechamiento de los residuos de obra y urbanos, por lo que su clasificación y separación son importantes.
- Se debe definir anticipadamente el sitio hacia donde serán llevados estos, en estricto apego a la autorización que emita para el efecto la comunidad.
- Se deberá contar con una recolección periódica de los residuos de toda índole de los frentes de trabajo y su transporte por el o la contratista a un sitio determinado de acopio, de donde serán colectados para su disposición final.

Manejo de residuos peligrosos

- Los residuos clasificados como peligrosos son aquellos que se señalan en la NOM-052- SEMARNAT-2005.
- Para su manejo y disposición temporal y final se deberán tomar en consideración las medidas señaladas en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.
- Se deberá contar con la autorización correspondiente como generador de residuos peligrosos.
- Se deberá presentar un Programa de Mantenimiento Periódico de Equipo y Maquinaria de Obra en el que se incluya el manejo, almacenamiento temporal y disposición final de residuos peligrosos en los términos señalados por la legislación. Asimismo, deberá elaborarse para su autorización y ejecución un programa de manejo de residuos peligrosos y tóxicos.

Estos Programas deberán considerar como mínimo el manejo y maniobra de estos residuos al realizar labores de carga de combustible, reparación mecánica, pintura, entre otras. Su recolección temporal y su almacenamiento en sitio de confinamiento. Asimismo, deberá incluir el contrato correspondiente con alguna empresa autorizada para la recolección y disposición final de estos residuos.

- En cada frente de obra, patio de maquinaria, o donde se realicen trabajos que impliquen la generación de estos residuos, se deberá seleccionar un sitio para el acopio y almacenamiento temporal de residuos peligrosos. Este sitio deberá ser techado, ventilado, con piso de cemento y contenedores adecuados para cada tipo de residuo (estopas con gasolina y aceite gastado, baterías y acumuladores, pinturas y solventes). Deberá contar con señalamientos correspondientes y dispositivos para atención a contingencias (derrame, incendio).
- Las reparaciones de maquinaria y equipo que deberán hacerse *in-situ*; así como las maniobras de carga de combustible, tendrán que contemplar la colocación de lonas impermeables bajo el equipo por reparar o cargar, la limpieza y recolección total de los residuos generados sobre esta superficie una vez concluidas las acciones, de tal forma que se garantice que no habrá contaminación del suelo o agua durante las mismas.

CONSULTA PÚBLICA

- En caso de accidente o derrame, se deberán seguir los señalamientos establecidos en la NOM-138-SEMARNAT/SS-2003, que establece los límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y las especificaciones para su caracterización y remediación.

De obra:

Manejo de aguas residuales

- Si se realiza un adecuado manejo de aguas negras y grises, no se generará un impacto residual ya que éstos serán recolectados y depositados de forma definitiva en un sitio adecuado y autorizado para tal fin.
- En el caso de fosas sépticas para aguas grises, éstas se clausurarán al término de su vida útil. El impacto por la presencia de la infraestructura de la fosa dentro del suelo permanecerá, no así su contenido, el que gradualmente y por procesos naturales se irá depurando. Por sus dimensiones, no se considera que se trate de un impacto de relevancia.

Manejo de combustibles

El manejo inadecuado de combustibles puede ocasionar problemas de contaminación de suelo y agua, así como riesgos de accidentes e incendios.

- Para la recarga de combustible de vehículos automotores, se deberá procurar el uso de estaciones de servicio franquicias PEMEX en los centros urbanos más próximos.
- En frentes e instalaciones localizadas alejadas de estaciones de servicio, se utilizarán vehículos proveedores de combustibles (orquesta) siempre que cumplan con las regulaciones para el almacenamiento y manejo de combustibles establecidas por la autoridad. Estos vehículos deberán además contar con señalamientos y aditamentos adecuados para el despacho de gasolina y atención a contingencias.
- El sitio de carga de combustible deberá ser fijado con antelación dentro del área considerada para la construcción de instalaciones provisionales, y deberá ser el mismo sitio a lo largo de la vida útil de dichas instalaciones.
- En caso de abastecimiento de combustibles in situ, previo al mismo se deberá colocar un geotextil o lona resistente e impermeable bajo el vehículo por abastecer para proteger el suelo de cualquier derrame accidental. Asimismo, antes de realizar el despacho de combustible se debe asegurar que existan aditamentos para atención a contingencias.
- En caso de derrame accidental sobre el suelo, éste se deberá recoger inmediatamente y se deberán seguir las indicaciones señaladas en la Normatividad Oficial correspondiente.
- En lo referente a la construcción de instalaciones provisionales para almacenamiento de combustibles, éstas deberán seguir las normas establecidas por PEMEX en función del volumen por almacenar. Dentro del almacén de combustibles, los contenedores deben estar claramente rotulados y cerrados. El piso con un firme de concreto y barreras de contención en caso de derrames. El sitio deberá estar bien ventilado para evitar la acumulación de vapores que puedan generar en una explosión. Se deberá contar con aditamentos para control de incendios, tales como palas, baldes, extintores y arena, entre otros.
- El manejo, trasporte, control y disposición final de los residuos contaminantes se deberá realizar conforme al reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y Normas Oficiales Mexicanas.
- Se deberán contemplar en un Plan de seguridad e higiene, las medidas a realizar ante un accidente.

CONSULTA PÚBLICA

Seguridad y atención a emergencias del personal

- En los frentes de trabajo e instalaciones deberá existir un botiquín de primeros auxilios con un manual y personal capacitado en la aplicación de éstos.
- Se deberá tener ubicado el hospital o centro de salud más cercano y forma de contacto o comunicación con algún vehículo disponible para transporte en caso de accidente.
- Todos los trabajadores deberán portar chalecos distintivos y membretes de identificación, así como equipo de seguridad y ropa adecuada al tipo de trabajo. Si el trabajador no tiene los medios para proveerse de ésta, el o la contratista deberá suministrarla.

Desmantelamiento de obras provisionales y limpieza

- Una vez concluida la construcción el camino será necesario en cada frente de obra, el desmantelamiento de obras e infraestructura provisional y la remoción de cualquier tipo de material o residuo.
- El desmantelamiento de las obras provisionales genera residuos de construcción y domésticos.
- Los que deberán manejarse como se señala en las medidas de mitigación referentes al manejo de residuos de diferente índole.

Mantenimiento de taludes

Estas actividades contemplan la inspección, detección y reparación de problemas por deslizamiento en taludes de cortes y terraplenes. El correcto y adecuado mantenimiento de los taludes ofrecerá mayor seguridad a los usuarios y la prevención de accidentes. Asimismo, el azolve del drenaje superficial es un problema común en carreteras, ocasionando la obstrucción del flujo de agua. Por ello, las obras requieren de mantenimiento, que asegure conservar el adecuado flujo del agua.

Control de derrumbes

- Para minimizar el riesgo a la seguridad vial y paisaje ocasionado por el desprendimiento de derrumbos de los taludes (derrumbes), el proyecto de carretera deberá considerar taludes de terraplenes y cortes apropiados para que no se presenten caídos. Dependiendo de las condiciones estratigráficas y de consolidación del material del corte, en el proyecto se deberán considerar inclinaciones de corte de 45° o menores.

IV.4. DESCRIPCION DE IMPACTOS RESIDUALES DEL RE

Las medidas de mitigación que se exponen en la sección anterior se enfocan en la reducción, compensación y rehabilitación de los sitios o factores ambientales afectados por las actividades consideradas con un grado de importancia elevado.

Se evaluó el grado en que las medidas de mitigación logran reducir cada impacto ambiental adverso. La evaluación se realizó de manera cualitativa, el valor en puntos se obtuvo por los valores asignados de acuerdo a la metodología aplicada en el capítulo V, después de haber discutido la extensión, magnitud, duración y contexto de los impactos, así como el alcance de cada medida de mitigación por separado.

En cada ocasión, se tomó un valor bajo para la eficacia de cada medida, con el fin de evitar sobreestimar la eficacia conjunta. Cada medida se examinó y se considera factible desde el punto de vista técnico.

Se inició con la revalorización de la matriz depurada considerando la aplicación de las medidas de mitigación al 100%, Matriz VII.2

CONSULTA PÚBLICA

Matriz VI.2 Revalorización del grado de afectación al componente ambiental con la aplicación de las medidas de mitigación.

Sistema	Subsistema	Componente ambiental		NA: Naturaleza	IN: Intensidad	EX: Extensión	MO: Momento	PE: Persistencia	RV: Reversibilidad	SI: Sinergismo	AC: Acumulación	EF: Relación Causa-Efecto	PR: Periodicidad	MC: Recuperabilidad	I: Importancia	Tipo de Impacto	
Medio físico	Medio inerte	Aire	**Calidad del aire**														
			Despalme	1	2	2	4	1	1	1	1	4	1	1	24	Moderado	
			Cortes y Terraplenes	1	4	2	4	1	1	2	1	4	1	1	31	Moderado	1
			Acarreos y sobreacarreos	1	1	4	4	1	1	1	1	4	1	1	2	Irrelevante	
			Movimiento de maquinaria y personal en las áreas de construcción	1	2	2	4	1	1	1	1	4	1	1	24	Irrelevante	
			Pavimentación	1	2	4	4	1	1	2	1	4	1	1	29	Moderado	2
			Nivel de polvo														
			Despalme	1	2	2	4	1	1	2	1	4	1	1	2	Irrelevante	
			Cortes y Terraplenes	1	4	2	4	1	1	2	1	4	1	1	31	Moderado	3
			Acarreos y sobreacarreos	1	2	2	4	1	1	1	1	4	1	1	24	Irrelevante	
			Nivel de Ruidos														
			Despalme	1	1	4	4	1	1	1	1	4	1	1	2	Irrelevante	
			Cortes y Terraplenes	1	2	4	4	1	1	1	1	4	1	1	28	Moderado	4
			Acarreos y sobreacarreos	1	1	4	4	1	1	1	1	4	1	1	2	Irrelevante	
			Pavimentación	1	1	4	4	1	1	1	1	4	1	1	2	Irrelevante	
		Clima	**Cambios en el clima**														
			Desmonte	1	2	2	4	2	2	2	1	4	1	4	3	Moderado	5
			Circulación vehicular	1	1	2	4	2	2	1	1	4	1	1	23	Irrelevante	
		Agua	**Calidad del agua**														
			Estructuras y obras de drenaje	1	2	1	4	2	2	1	1	4	1	2	2	Irrelevante	
			Cortes y Terraplenes	1	2	2	4	2	2	1	1	4	1	4	29	Moderado	6
			Movimiento de maquinaria y personal en las areas de construcción	1	1	2	4	2	2	1	1	4	1	4	2	Moderado	7
			Recursos Hídricos														
			Estructuras y obras de drenaje	1	1	2	4	2	2	1	1	1	1	4	2	Irrelevante	
			Cortes y Terraplenes	1	2	2	4	2	2	1	1	1	1	4	2	Moderado	8
			Recarga de acuíferos														
			Desmonte	1	1	4	4	2	2	2	1	1	1	4	3	Moderado	9
			Despalme	1	1	2	4	2	2	1	1	1	1	4	2	Irrelevante	
			Cortes y Terraplenes	1	2	2	4	2	2	1	1	4	1	4	3	Moderado	10
			Movimiento de maquinaria y personal en las areas de construccion	1	1	2	4	2	2	1	1	4	1	2	24	Irrelevante	
			Pavimentación	1	1	2	4	2	2	1	1	4	1	4	2	Moderado	11
		Tierra	**Contaminación del suelo**														
			Desmonte	1	1	2	4	2	2	1	1	4	1	2	24	Irrelevante	
			Despalme	1	1	4	4	2	2	1	1	4	1	4	3	Moderado	12
			Cortes y Terraplenes	1	1	2	4	2	2	2	1	4	1	4	2	Moderado	13
			Pavimentación	1	1	2	1	2	4	1	1	4	1	2	23	Irrelevante	
			Geo-edafologia														
			Cortes y Terraplenes	1	2	2	4	2	2	1	1	4	1	4	29	Moderado	14
			Pavimentación	1	1	2	4	2	4	1	1	1	1	4	2	Irrelevante	
			Relieve y formas														
			Estructuras y obras de drenaje	1	1	1	4	2	2	1	1	4	1	4	24	Irrelevante	
			Cortes y Terraplenes	1	2	4	4	2	2	2	1	4	1	4	34	Moderado	15
			Compactación														
			Despalme	1	1	4	4	2	2	1	1	1	1	4	2	Moderado	16
			Cortes y Terraplenes	1	2	2	4	2	2	2	1	4	1	4	3	Moderado	17
			Movimiento de maquinaria y personal en las areas de construccion	1	1	2	4	2	2	1	1	1	1	4	23	Irrelevante	
			Pavimentación	1	1	2	4	2	4	2	1	4	1	4	29	Moderado	18
			Erosión del suelo														
			Desmonte	1	1	2	4	2	2	2	1	1	1	4	24	Irrelevante	
			Despalme	1	2	2	4	2	2	1	1	4	1	4	29	Moderado	19
			Cortes y terraplenes	1	1	2	4	2	2	2	1	4	1	4	2	Moderado	20
			Acarreos y sobreacarreos	1	1	2	4	2	2	2	1	4	1	1	24	Irrelevante	
Medio físico	Medio biótico	Flora	**Cobertura vegetal**														
			Desmonte	1	2	1	4	2	2	2	1	4	1	4	28	Moderado	21
			Despalme	1	2	1	4	2	2	2	1	4	1	4	28	Moderado	22
			Densidad de vegetación														
			Desmonte	1	2	1	4	2	2	2	1	4	1	4	28	Moderado	23
			Despalme	1	2	1	4	2	2	2	1	4	1	4	28	Moderado	24
		Fauna	**Habitat de fauna**														
			Desmonte	1	2	1	4	2	2	2	1	4	1	4	28	Moderado	25
			Despalme	1	2	1	4	2	2	2	1	4	1	4	28	Moderado	26
			Abundancia														
			Desmonte	1	2	4	4	2	2	2	1	4	1	4	34	Moderado	27
			Despalme	1	2	4	4	2	2	2	1	4	1	4	34	Moderado	28
			Circulacion vehicular	1	1	4	2	2	2	1	1	4	1	4	28	Moderado	29
	Medio perceptual	Paisaje	**Componentes paisajisticos**														
			Desmonte	1	1	1	4	2	2	2	1	4	1	4	2	Irrelevante	
			Despalme	1	2	1	4	2	2	1	1	4	1	4	2	Moderado	30
			Cortes y terraplenes	1	2	1	4	2	2	2	1	4	1	4	28	Moderado	31
			Movimiento de maquinaria y personal en las areas de construccion	1	1	2	4	2	2	1	1	4	1	2	24	Irrelevante	
			Pavimentación	1	1	2	4	2	2	1	1	4	1	2	24	Irrelevante	
			Calidad Intriseca														
			Desmonte	1	2	1	4	2	2	2	1	4	1	4	28	Moderado	32
			Despalme	1	1	1	4	2	2	1	1	4	1	4	24	Irrelevante	
			Cortes y terraplenes	1	2	1	4	2	2	2	1	4	1	4	28	Moderado	33
			Movimiento de maquinaria y personal en las areas de construccion	1	2	1	4	2	2	1	1	4	1	2	2	Irrelevante	
			Pavimentación	1	1	4	4	2	2	1	1	4	1	4	3	Moderado	34
			Circulación vehicular	1	1	4	4	4	4	2	1	4	1	2	33	Moderado	35
Medio socioeconómico	Medio de núcleos habitados	Infraestuctura y servicio	**Vías de comunicación**														
			Circulación vehicular	1	4	4	4	4	4	1	1	4	4	2	44	Moderado	36
	Medio Sociocultural	Aspectos humanos	**Calidad de vida**														
			Derecho de vía	1	2	4	4	4	2	1	1	4	4	2	3	Moderado	37
			Circulación vehicular	1	4	4	4	4	2	1	1	4	4	2	42	Moderado	38
	Medio Económico	Población	**Demografía**														
			Estructura ocupacional														
			Desmonte	1	4	1	4	2	2	1	1	4	1	1	3	Moderado	39
			Despalme	1	4	1	4	2	2	1	1	4	1	2	31	Moderado	40
			Estructura y obras de drenaje	1	4	1	4	2	2	1	1	4	1	1	3	Moderado	41
			Cortes y Terraplenes	1	4	1	4	2	2	1	1	4	1	2	31	Moderado	42
			Acarreos y sobreacarreos	1	4	2	4	2	2	1	1	4	1	1	32	Moderado	43
			Movimiento de maquinaria y personal en las areas de construccion	1	4	2	4	2	2	1	1	4	1	2	33	Moderado	44
			Pavimentación	1	4	2	4	2	2	1	1	4	1	2	33	Moderado	45
			Circulación vehicular	1	2	2	4	4	4	1	1	4	4	2	34	Moderado	46
			Mantenimiento	1	1	1	4	4	4	1	1	4	2	4	29	Moderado	47
		Economía	**Actividades y relaciones economicas**														
			Circulación vehicular	1	4	4	4	4	4	1	1	4	2	2	42	Moderado	48

CONSULTA PÚBLICA

Es de notarse que, de acuerdo a la revalorización de los elementos afectados por las diversas actividades del proyecto, aplicando las medidas de mitigación, el número de impactos con una clasificación de moderados disminuyo de 64 actividades calificadas como moderadas en el capítulo V, matriz V.5; a un numero de 474 actividades calificadas como moderadas en la matriz VII.2.

Continuando con la revalorización cualitativa de las acciones impactantes y de los factores ambientales impactados, se obtuvo una nueva matriz de resultados, la cual nos arrojó una nueva cuantificación absoluta y relativa de los elementos la cual se comparó con la matriz de resultados evaluada en el capítulo V, matriz V.6; y cuyos resultados se comparan en la tabla VII. 43.

Tabla IV.6 Comparativa de la cuantificación de la afectación **sin y con la aplicación de las medidas de mitigación**.

Orden de afectación	Elemento	Acción	Actividades	Cuantificación del efecto		Cuantificación del efecto con medidas de mitigación.		Identificación
				Absoluto	Relativo	Absoluto	Relativo	
1	Suelo	Contaminación del suelo	Desmonte,o, despalme, cortes y terraplenes y revestimiento.	-313	-15.39	-429	-12.87	Muy Agresivo
		Erosión del suelo	Desmonte, despalme y cortes y terraplenes, acarreos y sobreacarreos.					
		Compactación	Despalme, cortes y terraplenes, movimiento de maquinaria y personal en la zona y revestimiento.					
		Geoedafología	Cortes y terraplenes y revestimiento.					
		Relieve y formas	Cortes y terraplenes.					
2	Paisaje	Calidad intrínseca	Colocación de señalamientos, Desmonte, despalme, cortes y terraplenes, movimiento de maquinaria y personal en la zona, revestimiento y circulación vehicular.	-356	-36	-296	-30	Muy Agresivo
		Componentes paisajisticos	Desmonte,despalme, cortes y terraplenes, movimiento de maquinaria y personal en la zona.					
3	Aire	Calidad del aire	Desmonte, despalme, cortes y terraplenes, acarreos y sobreacarreos y movimiento de maquinaria y personal en la zona y revestimiento.	-352	-11.76	-316	-10.545	Muy Agresivo
		Nivel de ruido	Despalme, cortes y terraplenes, revestimiento movimiento de maquinaria y personal en la zona,revestimiento y circulación vehicular.					
		Nivel de polvo	Despalme, cortes y terraplenes, acarreos y sobreacarreos, revestimiento y circulación vehicular.					
4	Agua	Recarga de acuíferos	Desmonte, despalme, cortes y terraplenes y revestimiento.	-292	-9	-262	-8	Muy Agresivo
		Calidad del agua	Despalme, estructuras y obras de drenaje, movimiento de maquinaria y personal en la zona.					
		Recursos hídricos	Estructuras y obras de drenaje y cortes y terraplenes y revestimiento.					
5	Fauna	Abundancia	Desmonte, despalme, circulación vehicular.	-176	-8.8	-152	-7.6	Agresivo
		Calidad	Desmonte, y despalme.					
6	Flora	Cobertura vegetal	Desmonte, y despalme.	-136	-13.6	-112	-11.2	Agresivo
		Densidad de vegetación	Desmonte, y despalme.					
7	Clima	Cambios en el clima	Desmonte y circulación vehicular	-65	-3.25	-53	-2.65	Poco agresivo
8	Población	Estructura ocupacional	Despalme, cortes y terraplenes, acarreos y sobreacarreos, revestimiento y circulacion vehicular.	282	8.46	282	8.46	Beneficioso
9	Aspectos humanos	Calidad de vida	Circulación vehicular.	78	1.56	78	1.56	Beneficioso
10	Infraestructura y servicios	Vías de comunicación	Circulación vehicular.	44	1.32	44	1.32	Beneficioso
11	Economía	Actividades económicas y relaciones económicas	Circulación vehicular.	42	0.84	42	0.84	Beneficioso

Se puede observar en la tabla la disminución de la afectación a los elementos por las actividades realizadas, tanto en su valor absoluto como relativo; concluyéndose la eficacia de la aplicación de las medidas de mitigación.

CONSULTA PÚBLICA

Para realizar una correcta interpretación de la tabla VII.43 es necesario recalcar que, de acuerdo a su integración, el método del valor absoluto, nos indica el deterioro intrínseco de un factor, y el método del valor relativo, la participación del deterioro intrínseco de ese factor en el deterioro total del medio.

Finalmente, para identificar las actividades que generaran impactos residuales en el SAR, se utilizó la matriz de importancia depurada V.5, descrita en el capítulo V; evaluando solamente los valores correspondientes a: Sinergismo y acumulación, los cuales nos definen los impactos residuales que se podrían generar; dichas evaluaciones se resumen en la matriz VII.3.

CONSULTA PÚBLICA

Matriz VI.3 Identificación de los valores de Sinergismo y acumulación.

Sistema	Subsistema	Componente ambiental		NA: Naturaleza	SI: Sinergismo	AC: Acumulación
Medio físico	Medio inerte	Aire	**Calidad del aire**			
			Cortes y Terraplenes	-1	2	1
			Acarreos y sobreacarreos	-1	1	1
			Nivel de polvo			
			Cortes y Terraplenes	-1	2	1
			Acarreos y sobreacarreos	-1	1	1
			Nivel de Ruidos			
			Cortes y Terraplenes	-1	2	1
			Acarreos y sobreacarreos	-1	1	1
			Total de aire	**-1**	**-9**	**-6**
		Clima	**Cambios en el clima**			
			Desmonte	-1	2	1
			Pavimentación	-1	2	1
			Total de clima	**-1**	**-4**	**-2**
		Agua	**Calidad del agua**			
			Estructuras y obras de drenaje	-1	1	1
			Cortes y Terraplenes	-1	1	1
			Recursos hídricos			
			Despalme	-1	1	1
			Estructuras y obras de drenaje	-1	1	1
			Recarga de acuíferos			
			Cortes y Terraplenes	-1	2	1
			Pavimentación	-1	1	1
			Cortes y Terraplenes	-1	1	1
			Total de Agua	**-1**	**-8**	**-7**
		Suelo	**Contaminación del suelo**			
			Despalme	-1	1	1
			Cortes y Terraplenes	-1	2	1
			Geo-edafología			
			Cortes y Terraplenes	-1	1	1
			Relieve y formas			
			Cortes y Terraplenes	-1	1	1
			Compactación			
			Cortes y Terraplenes	-1	1	1
			Pavimentación	-1	2	1
			Erosión del suelo			
			Despalme	-1	1	1
			Cortes y terraplenes	-1	2	1
			Total de Tierra y Suelo	**-1**	**-11**	**-8**
	Medio biótico	Flora	**Cobertura vegetal**			
			Deribo de arbolado	-1	2	1
			Densidad de vegetación			
			Desmonte	-1	2	1
			Total de Flora	**-1**	**-4**	**-2**
		Fauna	**Calidad**			
			Deribo de arbolado	-1	2	1
			Abundancia			
			Deribo de arbolado	-1	2	1
			Circulación vehicular	-1	1	1
			Total de Fauna	**-1**	**-5**	**-3**
	Medio perceptual	Paisaje	**Componentes paisajísticos**			
			Deribo de arbolado	-1	1	1
			Despalme	-1	1	1
			Cortes y terraplenes	-1	1	1
			Pavimentación	-1	1	1
			Calidad Intriseca			
			Deribo de arbolado	-1	1	1
			Despalme	-1	1	1
			Cortes y terraplenes	-1	1	1
			Circulación vehicular	-1	2	1
			Total de Paisaje	**-1**	**-9**	**-8**
Medio socioeconómico	Medio de núcleos habitados	Infraestructura y servicio	**Vías de comunicación**			
			Circulación vehicular	1	2	1
			Total de Infraestructura y servicio	**1**	**2**	**1**
	Medio Sociocultural	Aspectos humanos	**Calidad de vida**			
			Circulación vehicular	1	1	1
			Total de Aspectos Humanos	**1**	**1**	**1**
	Medio Economico	Población	**Estructura ocupacional**			
			Estructura y obras de drenaje	1	1	1
			Acarreos y sobreacarreos	1	1	1
			Circulación vehicular	1	1	1
			Total de Población	**1**	**3**	**3**
		Economía	**Actividades y relaciones economicas**			
			Circulación vehicular	1	2	1
			Total de Población	**1**	**2**	**1**

Componente ambiental	SI: Sinergismo	AC: Acumulación
Total de Suelo	-11	-8
Total de Agua	-8	-7
Total de Paisaje	-9	-8
Total de aire	-9	-6
Fauna	-5	-3
Total de Flora	-4	-2
Total de clima	-4	-2

CONSULTA PÚBLICA

De la tabla anterior podemos deducir que el elemento que sufre un mayor impacto residual es el componente ambiental de tierra y suelo, seguido del componente paisaje y el componente agua, sobre los cuales habrá que realizar una mayor vigilancia de la aplicación de las medidas de mitigación para disminuir y en su caso eliminar dichos impactos.

VI. 3 PROGRAMA DE MANEJO AMBIENTAL

El Programa de Manejo Ambiental (PMA), engloba el control y seguimiento de todas y cada una de aquellas indicaciones y medidas preventivas, protectoras, correctoras, compensatorias contenidas en el ***"Elaboración del estudio y proyecto para la construcción del camino E.C. (Monte Negro - San Pedro Ozumacin) - Santiago Progreso, en el municipio de Ayotzintepec y San Juan Bautista Valle Nacional".***

De esta manera por un lado se garantiza la protección de las variables ambientales que pudieran verse afectadas por la ejecución de las obras y, por otro, se evalúa la eficacia de las medidas propuestas.

De acuerdo a Sadler y Davies (1988) la vigilancia se divide en:

- **Vigilancia previa. -**Medición de variables, durante un periodo representativo en la etapa previa al proyecto para determinar las condiciones existentes, intervalos de variación y procesos de cambio.
- **Vigilancia de efectos. -**Implica la medida de variables durante la ejecución y operación del proyecto para determinar los cambios ocurridos a consecuencia del mismo.
- **Control de verificación. -**Muestreo periódico y mediciones continuas de los aspectos ambientales, como los vertidos de residuos, ruidos o emisiones a la atmosfera, su finalidad es verificar que no se rebasen los niveles permitidos de acuerdo a los estándares.

De acuerdo a Canter (1999) la vigilancia ambiental puede dividirse en dos tipos.

- **Vigilancia obligatoria. -**Asegura que las medidas de mitigación son llevadas a cabo de acuerdo a los documentos ambientales (MIA, NOM´s, Leyes, Reglamentos, Permisos). El programa de vigilancia obligatoria deberá de poner en práctica, alcanzar, revisar y mantener la política ambiental de la empresa en la preparación del sitio, construcción y operación, con el fin de considerar que el proyecto sea ambientalmente satisfactorio.
- **Vigilancia de control de la eficacia o monitoreo. -**Con las medidas de control durante la vigilancia, se verifica el éxito de las medidas de mitigación o correctivas. En este caso se considera que no es necesario medir todo aquello que pueda ser afectado, más bien obtener solo la información suficiente para juzgar y validar la eficacia de la medida aplicada.

Los objetivos establecidos en el Programa de Manejo Ambiental a seguir en la construcción del ***"Elaboración del estudio y proyecto para la construcción del camino E.C. (Monte Negro - San Pedro Ozumacin) - Santiago Progreso, en el municipio de Ayotzintepec y San Juan Bautista Valle Nacional".***son los siguientes:

CONSULTA PÚBLICA

- Identificar cuantitativa y cualitativamente cada afección para todas y cada una de las variables ambientales, seguir las operaciones de obra que provocan impacto, describir el tipo de impacto y ejecutar las medidas preventivas y correctoras propuestas para prevenirlo o minimizarlo.
- Comprobar la eficacia de las medidas propuestas, y en su defecto, determinar las causas de la desviación de los objetivos y establecer los mecanismos de diagnóstico y rectificación.
- Detectar posibles impactos no previstos y establecer las medidas adecuadas para reducirlos, compensarlos o eliminarlos.
- Comprobar que las acciones a desarrollar en el seguimiento ambiental, durante los procesos de ejecución de la obra, están vinculadas con el mayor grado de eficacia posible a aquellas actividades de prevención incluidas en el Plan de Manejo Ambiental y en cada uno de los programas que lo comprenden, para garantizar de este modo, el máximo nivel de protección a los trabajadores y al entorno ambiental.
- Advertir alteraciones por cambios repentinos en las tendencias de impacto.
- Realizar un seguimiento para determinar con especial detalle los efectos de la fase de construcción sobre los recursos, así como para conocer la evolución y eficacia de las medidas preventivas y correctoras implementadas.
- Adecuar e integrar las actuaciones y obras en el entorno ambiental.
- Seleccionar indicadores ambientales fácilmente mensurables y representativos.
- El Supervisor Ambiental deberá informar a la Dirección de Obra sobre los aspectos objeto de vigilancia y ofrecerle un método sistemático, lo más sencillo posible, a fin de realizar la vigilancia ambiental de una forma eficaz.

Una vez definidos los objetivos, es necesario definir la planeación de las actividades que conlleva la ejecución de este Programa de Seguimiento de la Calidad Ambiental. El cual lo dividiremos en tres etapas básicas, donde se realizarán las actividades de seguimiento ambiental, estas etapas al igual que en la construcción física de la obra serán:

Antes del inicio de los trabajos (Preparación del sitio, Derribo de arbolado y Despalme, Construcción, Obras Complementarias).
Durante la ejecución de los trabajos (Preparación del sitio, Derribo de arbolado y Despalme, Construcción, Obras Complementarias).
Al termino de los trabajos y durante la operación de la obra. (Operación y Mantenimiento de la obra).

Las actividades básicas del Programa de Seguimiento de la Calidad Ambiental que se llevaran a cabo durante las etapas mencionadas anteriormente son:

•Monitoreo: Colección de datos y comparación con estándares, predicciones y expectativas.

•Evaluación: Valoración de la conformidad con estándares, predicción y expectativas, así como el rendimiento ambiental de las actividades.

•Administración: Toma de decisiones y acciones en respuesta a los hallazgos encontrados durante las actividades de monitoreo y evaluación.

•Comunicación: Información a los actores y sociedad civil sobre los resultados del seguimiento (Arts et al., 2001). Morrison-Saunders et al., (2003) incorporan estos cuatro elementos para la definición de seguimiento ambiental.

El monitoreo y la estructura de supervisión ambiental, buscan la característica de ser lo más sencillo posible y, al mismo tiempo, lo suficientemente eficaz para asegurar que se cumplan los objetivos y funciones de cada medida.

Para la realización de las actividades descritas se tendrá que realizar una supervisión en campo durante las diferentes etapas de la construcción, donde se verifique la correcta implementación de las medidas de mitigación propuestas. Se recomienda contratar un

CONSULTA PÚBLICA

supervisor coordinador con formación profesional en biología, ecología, licenciado en sistemas ambientales, u otra carrera o estudios de posgrado o especialización en estudio de ecosistemas o manejo de recursos naturales, con experiencia en las actividades que implica la construcción de obras de infraestructura vial, como puentes, viaductos o avenidas urbanas y un auxiliar profesional o pasante en el área de biología o ciencias afines. Es importante que estos profesionales realicen sus actividades en coordinación con las autoridades municipales para alcanzar un mayor porcentaje de éxito.

Las responsabilidades que tendrá el supervisor ambiental serán las siguientes:

- Supervisión, vigilancia, control y revisión de los trabajos especificados en el programa de vigilancia, las condicionantes del resolutivo, el listado de medidas preventivas y mitigación, así como de los programas propuestos y las medidas generales que se seguirán en la obra.
- La toma de decisiones técnicas correspondientes y necesarias para la correcta ejecución de los trabajos, debiendo resolver oportunamente las consultas, aclaraciones, dudas que presente el personal encargado de la obra civil.
- Vigilar que previo al inicio de los trabajos, se cumplan con las condiciones previstas en la ley.
- Dar apertura a la bitácora ambiental, la cual quedara bajo su resguardo, y por medio de ella dar las instrucciones pertinentes, y recibir las solicitudes que le formule el contratista.
- Vigilar y controlar el desarrollo de los trabajos, en sus aspectos de calidad, costo y tiempo.

Las actividades que se realizarán en la primera etapa (Antes del inicio de los trabajos) serán las siguientes:

- Antes del inicio de cualquiera de los trabajos, se realizará una revisión de la existencia de todos los estudios y permisos necesarios que marca la legislación correspondiente para iniciar los trabajos de construcción de la obra, así como los procesos constructivos que marca el proyecto ejecutivo.
- Se revisará lo indicado en el Reglamento de construcción del Estado de Oaxaca, Ley de Desarrollo Urbano para el Estado de Oaxaca; las que señale la Secretaría de Comunicaciones y Transportes; así como todas las instancias federales, estatales y municipales en lo relacionado a las características del proyecto en las diferentes etapas de construcción del mismo.
- Se revisará que la medida de lo posible, los componentes que integra el proyecto a edificar, contemple elementos relacionados con el entorno cultural, ambiental, tratando de sincronizar el entorno urbanístico con dichos elementos.
- Se le informará y entregará al ingeniero residente encargado de la construcción de la obra, una copia del plan de vigilancia, una copia del resolutivo de la Manifestación de Impacto ambiental, así como el listado y las fichas técnicas de todas y cada una de las medidas de mitigación y medidas generales que se tendrán que seguir durante los trabajos de construcción.
- Se programarán las reuniones periódicas que se realizarán para la evaluación y seguimiento de todas las actividades a realizar.
- Se realizará la apertura de la bitácora ambiental.

Segunda Etapa (Durante la ejecución de los trabajos), el supervisor llevará a cabo los trabajos de supervisión y vigilancia de la implementación de todas y cada una de las medidas prevención y mitigación. La eficacia de las medidas que se proponen será valorada a través de un indicador de eficacia el cual considera el grado de cumplimiento de la medida, es decir cuántos de los resultados esperados fueron alcanzados y se representa con el siguiente algoritmo:

IF = (RA/RE) *100

Dónde:

CONSULTA PÚBLICA

IF = Indicador de Eficacia.

RA = Resultado Alcanzado

RE = Resultado Esperado (el cual está indicado en las siguientes tablas)

Para el seguimiento de medidas se utilizarán las fichas técnicas y la hoja de indicadores que a continuación se describen:

Tabla VI.7. Hoja de indicadores de obras en época de estiaje.

Ficha Técnica de Supervisión Ambiental No.			1
Tipo de Obra y/o actividad		**Etapa del proyecto**	
Programar las obras en época de estiaje para evitar la erosión hídrica y el aporte de sedimentos a las corrientes de agua, durante el despalme y los cortes y terraplenes.		Antes del inicio de la construcción y durante la realización de todos los trabajos.	
Factor ambiental por proteger	**Incidencia del impacto**	**Nivel de avance**	
Suelo y agua	Área de influencia del proyecto y población en general.	Elaboración / Evaluación de la autoridad / Ejecución / Reportes / Monitoreo	
Descripción de la medida establecida		**Cumplimiento ambiental**	
Una vez que ya se tenga recabada la información necesaria para llevar a cabo el proyecto, la empresa encargada de ejecutar la construcción del camino, deberán tener una reunión, para determinar el momento específico de inicio de la obra considerando los meses de estiaje cuando el nivel de aguas sea mínimo. Se recomienda que el inicio de las actividades de despalme se realice en época de estiaje para evitar la erosión del suelo.		Indicador de eficacia IF = RA/RE	
Programas de referencia		Evidencia fotográfica	
Programa de Seguimiento de la Calidad Ambiental (PSCA)			
Actividades e indicadores a Supervisar y/o Verificar			
• El inicio de las actividades de construcción. • Que en el programa de trabajo se consideren los meses de estiaje • Que la empresa constructora respete los acuerdos.			
Observaciones y/o conclusiones			

Hoja del indicador No. 1	
Nombre del indicador	Realización de las obras en época de estiaje
Descripción	Pretende que las obras de construcción del camino se ejecuten en época de estiaje
Objetivo del indicador	Verificar que se cumpla la programación
Fórmula de cálculo	(No. Incumplimientos/ (No. de reuniones de información) x 100.
Unidad de medición	Porcentaje.

CONSULTA PÚBLICA

Categoría del Indicador	Cumplimiento, Respuesta.
Resultado Esperado (RE)	100 %.
Fuentes de información	Proyecto ejecutivo, Estudio de impacto ambiental.
Limitaciones	Problemas en los acuerdos con el promovente y la empresa constructora.
Responsable Área	Área ambiental de la empresa constructora.

Tabla VI.8. Hoja de indicadores de taller según el método de diagnóstico.

Ficha Técnica de Supervisión Ambiental No.							2
Tipo de Obra y/o actividad		Etapa del proyecto					
Implementación de un taller según el método de diagnóstico y planeación participativa, en las localidades involucradas.		Antes del inicio de la construcción y durante la realización de todos los trabajos.					
Factor ambiental por proteger	Incidencia del impacto	Nivel de avance					
Medio sociocultural.	Área de influencia del proyecto y población en general.	Elaboración	Evaluación de la autoridad	Ejecución	Reportes	Monitoreo	
Descripción de la medida establecida		Cumplimiento ambiental					
Previo al trazado en campo del proyecto por parte de los topógrafos se organizará un taller según el método de diagnóstico y planeación participativa, en los municipios cuyo territorio es cruzado por el trazo del proyecto.		Indicador de eficacia IF = RA/RE					
Programas de referencia		Evidencia fotográfica					
Programa de Seguimiento de la Calidad Ambiental (PSCA)							
Actividades e indicadores a Supervisar y/o Verificar							
• La realización de las reuniones y talleres de información. • La colocación de espectaculares en el área del proyecto y sitios públicos. • Seguimiento de spots en radio, televisión y prensa escrita							
Observaciones y/o conclusiones							

Hoja del indicador No. 2	
Nombre del indicador	Muestras de inconformidad en relación al proyecto
Descripción	Busca medir el cumplimiento del plan integral de gestión social y la campaña de difusión positiva.
Objetivo del indicador	Evaluar la efectividad del plan integral de gestión social y la campaña de difusión positiva.
Fórmula de cálculo	(No. Inconformidades/ (No. de reuniones de información +No. campañas publicitarias) x 100.
Unidad de medición	Porcentaje.
Categoría del Indicador	Cumplimiento, Respuesta.
Resultado Esperado (RE)	100 %.
Fuentes de información	Proyecto ejecutivo, Informe preventivo de impacto ambiental.
Limitaciones	Problemas en el conteo de las inconformidades y en el seguimiento de la campaña publicitaria.
Responsable Área	Área ambiental de la empresa constructora.

Tabla VI.9. Hoja de indicadores lineamientos y restricciones del personal

CONSULTA PÚBLICA

<table>
<tr><th colspan="2">Ficha Técnica de Supervisión Ambiental No.</th><td>3</td></tr>
<tr><th colspan="2">Tipo de Obra y/o actividad</th><th>Etapa del proyecto</th></tr>
<tr><td colspan="2">Lineamientos y restricciones que el personal, técnico y obrero encargado de la ejecución de los trabajos deberá de observar durante su estadía en la obra.</td><td>Antes del inicio de la construcción, durante y al finalizar todos los trabajos.</td></tr>
<tr><th>Factor ambiental por proteger</th><th>Incidencia del impacto</th><th>Nivel de avance</th></tr>
<tr><td>Agua y suelo, vegetación y fauna.</td><td>Toda el área de construcción.</td><td>Elaboración | Evaluación de la autoridad | Ejecución | Reportes | Monitoreo</td></tr>
<tr><th colspan="2">Descripción de la medida establecida</th><th>Cumplimiento ambiental</th></tr>
<tr><td colspan="2">Una semana antes de iniciar las actividades de preparación del sitio, deberá convocarse a todo el personal de construcción y supervisión a una reunión donde se les dará a conocer y explicará los Lineamientos y restricciones que el personal encargado de la ejecución de los trabajos deberá de observar durante su estadía en la obra.</td><td>Indicador de eficacia IF = RA/RE</td></tr>
<tr><th colspan="2">Programas de referencia</th><td>Evidencia fotográfica</td></tr>
<tr><td colspan="2">Programa de Manejo de residuos solidos</td><td rowspan="3"></td></tr>
<tr><th colspan="2">Actividades e indicadores a Supervisar y/o Verificar</th></tr>
<tr><td colspan="2">•□ La colocación de baños portátiles
•□ La colocación de botes o recipientes con tapa para depositar desechos orgánicos e inorgánicos.
•□ Revisar la señalización de seguridad en las zonas de mayor tráfico</td></tr>
<tr><th colspan="2">Observaciones y/o conclusiones</th><td rowspan="2"></td></tr>
<tr><td colspan="2"></td></tr>
</table>

Hoja del indicador No. 3	
Nombre del indicador	Capacitación a los empleados sobre educación ambiental, lineamientos y restricciones a observar durante su estadía en la obra.
Descripción	Busca medir el cumplimiento de las capacitaciones realizadas a empleados.
Objetivo del indicador	Evaluar el cumplimiento de las capacitaciones realizadas.
Fórmula de cálculo	(No. Capacitaciones ejecutadas/ No. Capacitaciones programas) x 100.
Unidad de medición	Porcentaje.
Categoría del indicador	Cumplimiento, Respuesta.
Resultado Esperado (RE)	100 %.
Fuentes de información	Programa de educación ambiental, Plan de vigilancia ambiental, visita técnica.
Limitaciones	Problemas en visita técnica.
Responsable Área	Área ambiental de la empresa constructora.

La información contenida en las fichas de inspección se integrará al informe mensual que llevará la siguiente estructura:

CONSULTA PÚBLICA

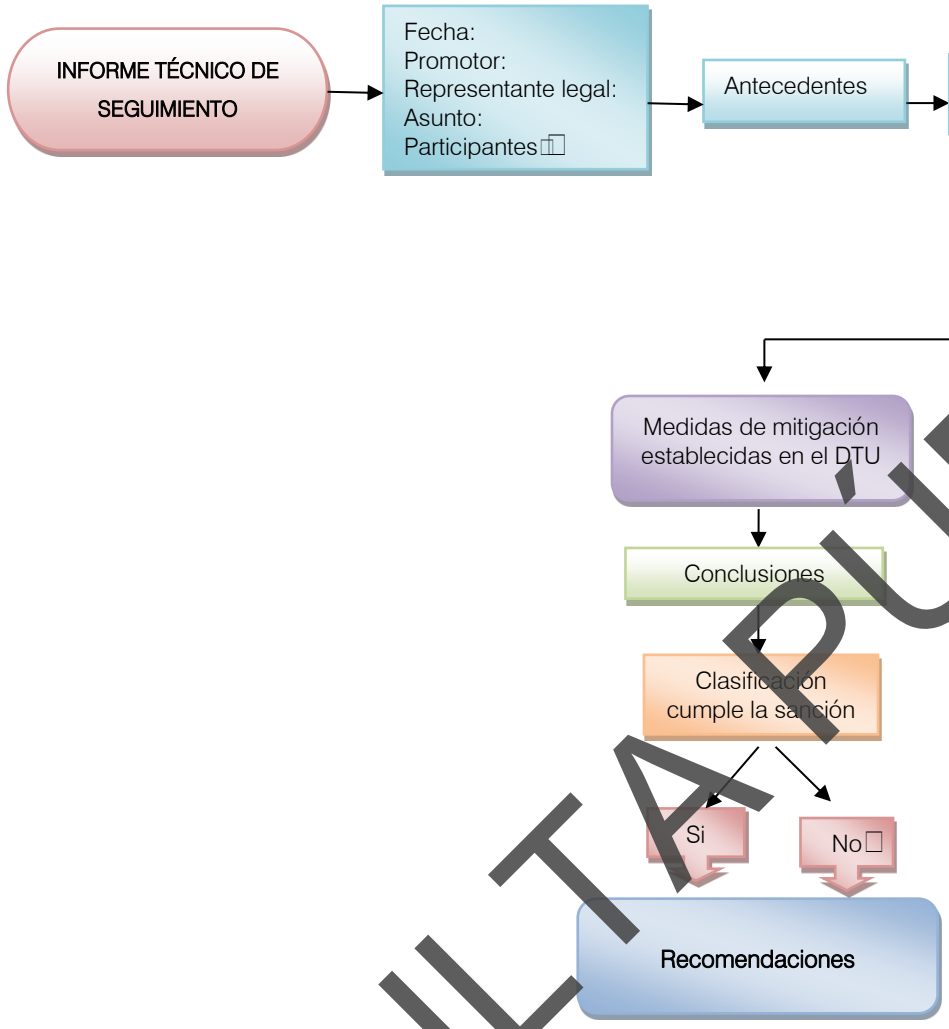


Figura VI. 1. Estructura de las fichas de inspección de las medidas de mitigación.

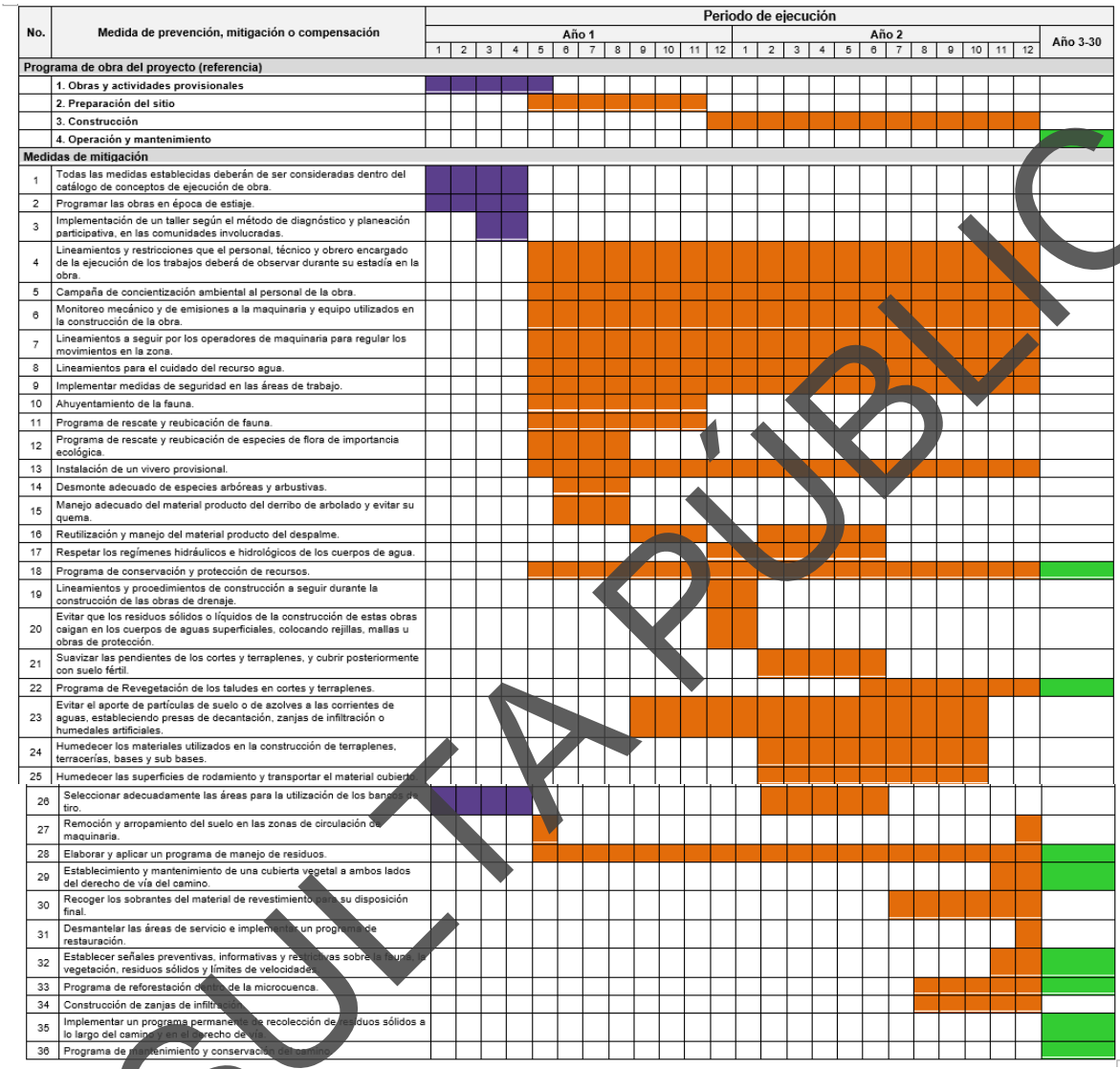
Al termino de los trabajos y durante la operación de la obra.

Al término de los trabajos se realizara una reevaluación de todas y cada uno de las medidas de mitigación para determinar el éxito final obtenido; un elemento muy útil para tener un control sobre las diferentes actividades del proyecto lo constituye la tabla de cumplimiento ambiental, en la cual se especifican las actividades y los indicadores para cada uno de los impactos y sus medidas de mitigación, las acciones a realizar, la frecuencia de estas, y la evidencia que deberá de presentarse para su comprobación ante la autoridad ambiental.

De acuerdo al programa de obras del proyecto de construcción, se consideró el programa de obras para las medidas de mitigación referentes a los recursos de aguas y suelo en la realización del proyecto. Estas medidas de mitigación van de acuerdo al avance del calendario, por año, según se ejecute la obra.

CONSULTA PÚBLICA

Figura VI. 2. Programa de ejecución de las medidas de mitigación.



CONSULTA PÚBLICA

ANEXOS

Anexo I	Reporte fotográfico
Anexo II	Matrices
Anexo III	Cartas temáticas INEGI
Anexo IV	Memoria hidráulica de las obras de drenaje
Anexo V	Estudio de geotecnia
Anexo VI	Programa de reforestación
Anexo VII	Programa de rescate, protección, reubicación y ahuyentamiento de fauna silvestre
Anexo VIII	Programa de capacitación ambiental
Anexo IX	Programa de manejo de residuos
Anexo X	Reporte fotográfico de flora
Anexo XI	Reporte fotográfico de fauna
Anexo XII	Fichas del programa de manejo ambiental
Anexo XIII	Plano topográfico
Anexo XIV	Oficio de solicitud
Anexo XV	Bibliografía

CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA

Anexo I

Reporte Fotográfico

REPORTE FOTOGRÁFICO



Fotografía 1. Vista del inicio del camino a aperturar en el km 0+000, en la comunidad de San Pedro Uzimacín.



Fotografía 2. Se observa el km 5+000 del camino a aperturar.

CONSULTA PÚBLICA



Fotografía 3. Se observa el km 0+600 del camino.



Fotografía 4. Se observa un arroyo por el cual atravesará el camino a aperturar.

CONSULTA PÚBLICA



Fotografía 5. Se observa el km 0+900, se observa área de potreros.



Fotografía 6. Se observa el suelo en el área del camino a aperturar.

CONSULTA PÚBLICA



Fotografía 7. Vista de pastizal en el trazo del camino a aperturar.



Fotografía 8. Vista de áreas extensas de acahual y vegetación de selva mediana.

CONSULTA PÚBLICA



Fotografía 9. Vista extensas áreas de potreros en el área de influencia del proyecto.



Fotografía 10. Se observan el tipo de vegetación en el área de influencia.

CONSULTA PÚBLICA



Fotografía 11. Se observa la topoforma del área de influencia del proyecto.



Fotografía 12. Vistadel corte al inicio del camino.

CONSULTA PÚBLICA



Fotografía 13. Se observa la vegetación de selva mediana.



Fotografía 14. Se observa la localidad de San Pedro Uzumacín una de las localidades beneficiadas con el proyecto.

CONSULTA PÚBLICA



Fotografía 15. Se observa extensas áreas de pastizal por donde pasará el camino.



Fotografía 16. Se observa áreas de cultivo de maíz en el área de influencia del proyecto.

CONSULTA PÚBLICA



Fotografía 17. Áreas del polígono de proyecto sin arbolado.



Fotografía 18. Se observan áreas de potreros y selva mediana.

CONSULTA PÚBLICA



Fotografía 19. Se observa el clima de la Región Ecológica.





Fotografía 20. Se observa muestreos de flora y las aves en el área de influencia del proyecto.

CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA

Anexo II

Matrices

Tabla 1. Factores ambientales potencialmente afectados en cada una de las etapas del proyecto.

IMPACTOS GENERADOS	ETAPA DEL PROYECTO			
	LOCALIZACIÓN Y PREPARACIÓN DEL SITIO	CONSTRUCCIÓN	OPERACIÓN	ABANDONO
SOBRE EL CLIMA				
Incremento de temperatura	X	X	X	
Incremento de lluvias				
Decremento de lluvias				
Aumento de evaporación				
Aumento de nubosidad				
SOBRE EL AIRE				
Contaminación	X	X	X	
Ruido	X	X	X	
Olores	X	X		
SOBRE SUELO				
Pérdida de suelo	X	X	X	
Contaminación	X	X	X	
Salinización				
Acidificación				
Inundación				
Drenaje	X	X	X	X
SOBRE AGUA				
Contaminación	X	X	X	
Disminución de calidad		X		
Alteración de caudal		X		
Cambio de uso		X		
SOBRE VEGETACIÓN				
Disminución de cobertura vegetal	X			
Pérdida de riqueza de especies				
Disminución de la diversidad				
Extinción de especies				
Afectación de especies endémicas				
Afectación a especies protegidas				
Introducción de especies exóticas				
SOBRE FAUNA				
Pérdida de riqueza de especies			X	
Disminución de la diversidad	X			
Extinción de especies				
Afectación a especies endémicas				
Afectación a especies protegidas				
Introducción de especies exóticas				
SOBREPOBLACIÓN				
Pérdida de recursos		X		
Pérdida de empleos				
Alteraciones culturales				
Pérdidas de recursos Arqueológicos				
Relocalización de población				
OTROS				
Pérdida de paisaje	X	X	X	X
Alteración de sitios singulares				
Disminución de la calidad de vida				

CONSULTA PÚBLICA

Tabla 2. Lista de verificación tipo Leopold.

FACTOR CONSIDERADO / ETAPA	ALTO				MEDIO				BAJO				NULO			
	LPS	CON	OPER	ABA	LPS	CON	OPER	ABA	LPS	CON	OPER	ABA	LPS	CON	OPER	ABA
A. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS																
A.1 SUELO																
a) Recursos Minerales													X	X	X	X
b) Suelos	X	X													X	X
c) Geomorfología	X	X	X													X
d) Factores físicos singulares					X	X									X	X
A.2. AGUA																
a) Continentales													X	X	X	X
b) Marinas													X	X	X	X
c) Subterráneas					X	X	X									X
d) Calidad					X	X	X									X
e) Temperatura													X	X	X	X
f) Recarga					X	X	X									X
A.3. ATMÓSFERA																
a) Calidad (gases y particulas)					X	X	X									X
b) Clima (micro y macro)					X	X	X									
c) Temperatura							X						X	X	X	X
A.4. PROCESOS																
a) Inundaciones													X	X	X	X
b) Erosión	X	X													X	X
c) Sedimentación y precipitación	X	X											X	X	X	X
d) Solución de sales													X	X	X	X
e) Absorción y adsorción (intercambio de iones complejos)									X	X	X	X				
f) Compactación y asientos	X	X	X													X
g) Estabilidad	X												X	X	X	X
h) Sismología													X	X	X	X
i) Movimiento de aire	X												X	X	X	X
B. CONDICIONES BIOLÓGICAS																
B.1.FLORA																
a) Árboles	X	X													X	X
b) Arbustos	X	X													X	X
c) Hierbas	X	X													X	X
d) Cosechas	X	X							X				X	X	X	X
e) Microflora	X	X							X				X	X	X	X
f) Plantas acuáticas													X	X	X	X
g) Especies raras o en peligro													X	X	X	X
h) Barreras, obstaculos, corredores													X	X	X	X
B.2 FAUNA																
a) Aves					X	X	X									X
b) Animales Terrestres					X	X	X									X
c) Peces e invertebrados marinos													X	X	X	X
d) Insectos y microfauna					X	X	X	X								
e) Especies raras o en peligro													X	X	X	X
f) Barreras, obstaculos corredores													X	X	X	X
C. FACTORES CULTURALES																
C.1 USOS DE SUELO																
a) Espacios abiertos					X	X	X	X								
b) Zonas humedas													X	X	X	X
c) Silvicultura													X	X	X	X
d) Pastizales					X	X										
e) Agricultura					X	X										
f) Urbano Residencial													X	X	X	X
g) Comercial													X	X	X	X
h) Industrial													X	X	X	X
C.2. ACTIVIDAES RECREATIVAS																
a) Caza													X	X	X	X
b) Pesca													X	X	X	X
c) Navegación													X	X	X	X
d) Camping													X	X	X	X
e) Excursionismo													X	X	X	X
f) Zonas de Recreación													X	X	X	X
C.3. Estéticos y de Interes Humano																
a) Vistas Panorámicas	X	X	X													
b) Naturaleza	X	X	X													
c) Espacios Abiertos					X	X	X	X								
d) Paisajes	X	X	X													
e) Aspectos físicos singulares													X	X	X	X
f) Parques y reservas													X	X	X	X
g) Monumentos y arqueología													X	X	X	X
C.4 NIVEL CULTURAL																
a) Estilo de vida			X										X	X		X
b) Salud y seguridad			X										X	X		X
c) Empleo y densidad de población			X										X	X		X
C.5. SERVICIOS E INFRAESTRUCTURA																
a) Infraestructura y transporte					X	X	X	X								
b) Servicios					X	X	X	X								
c) Manejo de residuos					X	X	X	X								
d) Barreras corredores													X	X	X	X
D. RELACIONES ECOLÓGICAS																
a) Salinización de recursos acuáticos													X	X	X	X
b) Eutrificación													X	X	X	X
c) Plagas													X	X	X	X
d) Vectores de enfermedades													X	X	X	X
e) Cadenas alimenticias									X	X					X	X
f) Salinizacion de materiales superficiales													X	X	X	X
g) Invasión de malezas													X	X	X	X
h) Erosión	X	X	X													X
i) Otros													X	X	X	X

CONSULTA PÚBLICA

Matriz 1. Matriz de Leopold.

MATRIZ TIPO LEOPOLD					ACTIVIDADES PARA LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO																														
					Obras provisionales y preliminares						Preparación del sitio				Construcción de la obra												Operación								
ELEMENTOS DEL AMBIENTE					Liberación de Derecho de vía		Obras y actividades provisionales (Acceso Servicios, Bodega, sanitarios, Estacionamiento)		Trazo y nivelación		Desmonte		Despalme		Estructuras y obras de drenaje		Cortes y terraplenes		Acarreos y sobreacarreos		Movimiento de maquinaria y personal en la zona		Revestimiento		Obras complementarias y señalización		Circulación vehicular		Mantenimiento					
ELEMENTOS FÍSICOS Y QUÍMICOS	Agua	Subterránea	Alteración del Flujo								-5	5	-5	5	-5	5	-5	6					-5	6											
			Cambio de calidad								-4	5	-5	5	-5	5	-5	6			-5	6	-5	5											
		Superficial	Alteración de fondo o borde																																
			Volumen																																
			Variación del flujo										-5	6	-6	6	-5	5				6	-5	6											
			Cambio de calidad								-5	5	-5	5	-6	6	-6	6			-5	6	-6	6											
	Tierra	Características físicas				-4	4				-5	5	-6	6			-6	6			-5	5	-5	6											
		Uso adecuado del suelo				-4	5				-6	5	-6	6			-6	6	-5	6	-5	6	-5	6											
		Asentamientos y compactación				-5	6						-6	5	-5	6	-6	6	-5	6	-5	6	-6	7											
		Estabilidad											-5	5	-5	6	-6	6	-6	6			-5	5											
		Derrumbes													-4	5	-6	6					-5	5											
		Movimientos telúricos																																	
	Atmósfera	Microclima									-6	6	-5	5					-5	6	-5	5							-6	7					
		Características del aire				-3	3						-5	5	-5	5	-6	6	-6	7			-6	6					-6	7					
EFECTOS BIOLÓGICOS	Especies y poblaciones	Terrestres	Flora	Arbórea					-5	6	-6	6																							
				Inducida					-4	5	-5	6																							
				Silvestre			-4	4	-4	5	-6	7	-4	5																					
			Fauna	De producción							-6	6																							
				Endémica o en peligro																															
				Exótica																															
				Microfauna			-4	4			-5	5	-6	5																					
		Acuaticas	Flora	Vegetación																															
			Fauna	Bentónica																															
				Nectónica																															
				Hábitat																															
	Hábitat y comunidad	Terrestre		Hábitat							-5	5	-5	5															-5	5					
				Comunidades							-6	5	-5	5															-5	5					
		Acuática		Hábitat																															
				Comunidades																															
EFECTOS ESTÉTICOS	Tierra	Cuenca Visual				-4	5	-5	6	-6	6	-6	5	-4	5	-6	6	-5	5	-5	5	-5	6	-5	5	-4	6								
	Atmósfera	Olores				-3	4					-5	5	-4	5	-4	5	-5	5	-5	6													
		Efectos visuales				-4	5			-6	7	-5	5	-4	5	-7	7	-5	5	-5	6	-5	6	-4	4									
		Sonido								-4	4	-6	6	-4	5	-5	6	-5	5	-5	5	-5	6			-3	4							
	Agua	Apariencia										-4	5	-6	5																			
		Olor y sabor												-4	5									-4	5									
		Interfase Tierra-Agua												-4	5																			
	Biota	Animales								-6	5	-4	5															-5	5					
		Diversidad vegetal								-5	5	-5	6																					
	Obras y Actividades Humanas	Paisaje				-5	5	-4	5	-6	5	-6	5	-5	5	-6	5	-6	5	-6	5	-5	5	-4	5	-4	5							
		Consonancia de la naturaleza								-7	5	-5	6			-5	6					-4	5											
ASPECTOS SOCIECONÓMICOS		Transporte regional			4	5																							6	6				
		Infraestructura Habitacional																																	
		Demografía			5	5																							5	6				
		Paisaje			-4	5					-5	5	-5	5	-4	5	-6	6	-6	5			-4	5	-5	6			-5	6					
		Economía y Mano de Obra			5	5	4	5	4	5	5	6	5	6	4	5	5	6	5	5	5	5	5	6	5	5	5	6	5	5					
		Servicios			4	5																							5	6				
		Calidad de agua											-5	6	-6	6					-5	5	-5	5											
		Agricultura									-4	5			5	5																			260

CONSULTA PÚBLICA

Tabla 3. Componentes Ambientales con sus unidades de importancia.

Sistema	Subsistema	Componente ambiental	UIP
Medio físico	Medio inerte	Aire	100
		Clima	50
		Agua	100
		Suelo	150
		Total Medio inerte	**400**
	Medio biótico	Flora	200
		Fauna	100
		Total Medio biótico	**300**
	Medio perceptual	Paisaje	200
		Total Medio perceptual	**200**
	Total del Medio físico		**900**
Medio Socioeconomico	Medio de núcleos habitados	Infraestructuras y servicios	30
		Total medio de núcleos habitados	**30**
	Medio sociocultural	Aspectos humanos	20
		Total M. socio cultural	**20**
	Medio económico	Población	30
		Economía	20
		Total M. económico	**50**
	Total Medio Socio-económico		**100**
Total Medio Ambiente			1000

CONSULTA PÚBLICA

Matriz 2. Matriz de identificación de interacciones entre actividades del proyecto y factores ambientales.

					ACTIVIDADES PARA LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO												
					Obras provisionales y preliminares			Preparación del sitio		Construcción de la obra						Operación	
Sistema	Subsistema	Componente ambiental			Liberación de Derecho de vía	Obras y actividades provisionales	Trazo y nivelación	Desmonte	Despalme	Estructuras y obras de drenaje	Cortes y terraplenes	Acarreos y sobreacarreos	Movimiento de maquinaria y personal en la zona	Revestimiento	Obras complementarias y señalización	Circulación vehicular	Mantenimiento
Medio físico	Medio inerte	Aire	Calidad del aire	35					x	x	x	x	x	x		x	
			Nivel de polvo	35					x	x	x	x	x	x			
			Nivel de ruidos	30				x	x	x	x	x	x	x		x	
			Total Aire	**100**													
		Clima	Cambios en el clima	50				x								x	
			Total clima	**50**													
		Agua	Calidad del agua	40					x	x			x	x			
			Recursos hídricos	40						x	x			x			
			Recarga de acuíferos	20				x	x	x	x		x	x			
			Total Agua	**100**													
		Suelo	Contaminación del suelo	30					x	x	x			x			
			Geo-edafología	30						x	x			x			
			Relieve y formas	30						x	x						
			Compactación	30		x			x	x	x		x	x			
			Erosión del suelo	30		x		x	x	x	x	x					
			Total tierra	**150**													
		Total del impacto medio inerte		**400**													
	Medio biótico	Flora	Cobertura vegetal	100				x	x								
			Densidad de vegetación	100				x	x								
			Total Flora	**200**													
		Fauna	Hábitat de fauna	50				x	x								
			Abundancia	50				x	x							x	
			Total de Fauna	**100**													
		Total del medio biótico		**300**													
	Medio perceptual	Paisaje	Componentes paisajísticos	100		x		x	x	x	x		x	x			
			Calidad intrínseca	100		x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	
		Total de Paisajes		**200**													
	Total del medio físico			**900**													
Medio socioeconómico	Medio de núcleos habitados	Infraestructuras y servicios	Vías de comunicación	30												x	
			Total de infraestructura y servicio	**30**													
		Total de medio de núcleos habitados		**30**													
	Medio sociocultural	Aspectos humanos	Calidad de vida	20	x											x	
			Total de aspectos humanos	**20**													
		Total impacto medio sociocultural		**20**													
	Medio Económico	Población	Demografía	15												x	
			Estructura ocupacional	15		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
			Total de población	**30**													
		Economía	Actividades y relaciones económicas	20												x	
			Total de economía	**20**													
		Total de Impacto Medio Económico		**50**													
	Total Imp. medio socioeconómico			**100**													
Impacto Ambiental Total				**1000**													

CONSULTA PÚBLICA

Matriz 3. Matriz de identificación de interacciones entre actividades del proyecto y factores ambientales con un peso asignado.

					ACTIVIDADES PARA LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO												
					Actividades preliminares			Preparación del sitio		Construcción de la obra						Operación	
Sistema	Subsistema	Componente ambiental			Liberación de Derecho de vía	Obras y actividades provisionales	Trazo y nivelación	Desmonte	Despalme	Estructuras y obras de drenaje	Cortes y terraplenes	Acarreos y sobreacarreos	Movimiento de maquinaria y personal en la zona	Revestimiento	Obras complementarias y señalización	Circulación vehicular	Mantenimiento
Medio Físico	Medio inerte	Aire	Calidad del aire	35					-M	-B	-M	-M	-M	-M		-B	
			Nivel de polvo	35					-M	-B	-A	-M					
			Nivel de Ruidos	30					-M	-B	-A	-M	-M	-M		-B	
			Total Aire	**100**													
		Clima	Cambios en el clima	50				-M	-M							-B	
			Total clima	**50**													
		Agua	Calidad del agua	40					-M	-M	-A		-B	-M			
			Recursos Hídricos	40						-B	-M			-M			
			Recarga de acuíferos	20				-M	-M	-M	-M		-B	-M			
			Total Agua	**100**													
		Suelo	Contaminación del suelo	30				-A	-A	-B	-A			-M			
			Geo-edafología	30						-M	-A			-M			
			Relieve y formas	30						-M	-A						
			Compactación	30		-M			-M	-M	-A		-M	-A			
			Erosión del suelo	30		-M		-M	-A	-M	-A	-B					
			Total tierra	**150**													
		Total del impacto medio inerte		**400**													
	Medio biótico	Flora	Cobertura vegetal	100				-A	-A								
			Densidad de vegetación	100				-A	-A								
			Total Flora	**200**													
		Fauna	Hábitat de fauna	50				-A	-A								
			Abundancia	50				-A	-A							-M	
			Total de Fauna	**100**													
		Total del medio biotico		**300**													
	Medio perceptual	Paisaje	Componentes panorísticos	100		-B		-A	-M	-M	-M		-M	-M			
			Calidad intrínseca	100		-B		-A	-A	-M	-A	-M	-A	-M	-M	-M	
		Total de Paisajes		**200**													
	Total del medio fisico			**900**													
Medio socioeconómico	Medio de núcleos habitados	Infraestructuras y servicios	Vías de comunicación	30												-M	
			Total de infraestructura y servicio	30													
		Total de medio de núcleos habitados		**30**													
	Medio Sociocultural	Aspectos humanos	Calidad de vida	20	+B											-M	
			Total de aspectos humanos	**20**													
		Total impacto medio sociocultural		**20**													
	Medio Económico	Población	Demografía	15												+B	
			Estructura ocupacional	15		+M	+B	+M	+M	+M	+M	+M	+M	+M	+M	+M	+B
			Total de población	**30**													
		Economía	Actividades y relaciones económicas	20												+M	
			Total de economía	**20**													
		Total de Impacto Medio Económico		**50**													
	Total Imp.			**100**													
	Impacto Ambiental Total			**1000**													

CONSULTA PÚBLICA

Matriz 4 a Matriz de importancia de los elementos y acciones.

Sistema	Subsistema	Componente ambiental		NA: Naturaleza	IN: Intensidad	EX: Extensión	MO: Momento	PE: Persistencia	RV: Reversibilidad	SI: Sinergismo	AC: Acumulación	EF: Relación Causa-Efecto	PR: Periodicidad	MC: Recuperabilidad	I: Importancia	Tipo de Impacto
Medio físico	Medio inerte	Aire	**Calidad del aire**													
			Despalme	-1	4	2	4	1	1	1	1	4	1	1	-30	Moderado
			Estructura y obras de drenaje	-1	2	2	4	1	1	1	1	4	1	1	-24	Irrelevante
			Cortes y Terraplenes	-1	4	2	4	1	1	2	1	4	1	1	-31	Moderado
			Acarreos y sobreacarreos	-1	2	4	4	1	1	1	1	4	1	1	-28	Moderado
			Movimiento de maquinaria y personal en las áreas de construcción	-1	4	2	4	1	1	1	1	4	1	1	-30	Moderado
			Revestimiento	-1	2	4	4	1	1	2	1	4	1	1	-29	Moderado
			Circulación vehicular	-1	1	4	4	1	1	1	1	4	1	1	-25	Irrelevante
			Nivel de polvo													
			Despalme	-1	4	2	4	1	1	2	1	4	1	1	-31	Moderado
			Estructura y obras de drenaje	-1	2	2	4	1	1	1	1	4	1	1	-24	Irrelevante
			Cortes y Terraplenes	-1	4	2	4	1	1	2	1	4	1	1	-31	Moderado
			Acarreos y sobreacarreos	-1	4	2	4	1	1	1	1	4	1	1	-30	Moderado
			Movimiento de maquinaria y personal en las áreas de construcción	-1	1	4	4	1	1	1	1	4	1	1	-25	irrelevante
			Nivel de Ruidos													
			Despalme	-1	2	4	4	1	1	1	1	4	1	1	-28	Moderado
			Estructura y obras de drenaje	-1	1	4	4	1	1	1	1	4	1	1	-25	Irrelevante
			Cortes y Terraplenes	-1	2	4	4	1	1	1	1	4	1	1	-28	Moderado
			Acarreos y sobreacarreos	-1	2	4	4	1	1	1	1	4	1	1	-28	Moderado
			Movimiento de maquinaria y personal en las areas de construcción	-1	2	2	4	1	1	1	1	4	1	1	-24	irrelevante
			Revestimiento	-1	2	4	4	1	1	1	1	4	1	1	-28	Moderado
			Circulación vehicular	-1	1	4	4	1	1	1	1	4	1	1	-25	Irrelevante
		Clima	**Cambios en el clima**													
			Desmonte	-1	4	2	4	2	2	2	1	4	1	4	-36	Moderado
			Circulación vehicular	-1	2	2	4	2	2	1	1	4	1	4	-29	Moderado
		Agua	**Calidad del agua**													
			Despalme	-1	2	1	4	2	2	1	1	4	1	2	-25	irrelevante
			Estructuras y obras de drenaje	-1	4	1	4	2	2	1	1	4	1	2	-31	Moderado
			Cortes y Terraplenes	-1	2	2	4	2	2	1	1	4	1	4	-29	Moderado
			Movimiento de maquinaria y personal en las areas de construcción	-1	2	2	4	2	2	1	1	4	1	4	-29	Moderado
			Revestimiento	-1	1	1	4	2	2	1	1	4	1	4	-24	irrelevante
			Recursos Hídricos													
			Estructuras y obras de drenaje	-1	2	2	4	2	2	1	1	1	1	4	-26	Moderado
			Cortes y Terraplenes	-1	2	2	4	2	2	1	1	1	1	4	-26	Moderado
			Pavimentación	-1	1	2	4	2	2	1	1	1	1	4	-23	irrelevante
			Recarga de acuiferos													
			Desmonte	-1	2	4	4	2	2	2	1	4	1	4	-34	Moderado
			Despalme	-1	2	2	4	2	2	1	1	1	1	4	-26	Moderado
			Estructuras y obras de drenaje	-1	1	2	4	2	2	1	1	4	1	2	-24	irrelevante
			Cortes y Terraplenes	-1	2	2	4	2	2	1	1	4	1	4	-29	Moderado
			Movimiento de maquinaria y personal en las areas de construccion	-1	4	2	4	2	2	1	1	4	1	2	-33	Moderado
			Revestimiento	-1	2	2	2	2	4	1	1	4	1	4	-29	Moderado
		Suelo	**Contaminación del suelo**													
			Desmonte	-1	2	2	4	2	2	1	1	4	1	2	-27	Moderado
			Despalme	-1	4	4	4	2	2	1	1	4	1	4	-39	Moderado
			Estructuras y obras de drenaje	-1	1	2	4	2	2	1	1	4	1	2	-24	Irrelevante
			Cortes y Terraplenes	-1	2	2	4	2	2	2	1	4	1	4	-30	Moderado
			Revestimiento	-1	4	2	1	2	4	1	1	4	1	2	-32	Moderado
			Geo-edafologia													
			Estructuras y obras de drenaje	-1	2	1	4	2	2	1	1	4	1	2	-25	irrelevante
			Cortes y Terraplenes	-1	4	2	4	2	2	1	1	4	1	4	-35	Moderado
			Revestimiento	-1	4	2	4	2	4	1	1	1	1	4	-34	Moderado
			Relieve y formas													
			Estructuras y obras de drenaje	-1	2	1	4	2	2	1	1	4	1	4	-27	Moderado
			Cortes y Terraplenes	-1	4	4	4	2	2	2	1	4	1	4	-40	Moderado
			Compactación													
			Obras y actividades provisionales	-1	1	2	4	2	2	1	1	1	1	2	-21	irrelevante
			Despalme	-1	2	4	4	2	2	1	1	1	1	4	-30	Moderado
			Estructuras y obras de drenaje	-1	2	1	4	2	2	1	1	4	1	2	-25	irrelevante
			Cortes y Terraplenes	-1	4	2	4	2	2	2	1	4	1	4	-36	Moderado
			Movimiento de maquinaria y personal en las areas de construccion	-1	2	2	4	2	2	1	1	1	1	4	-26	Moderado
			Revestimiento	-1	2	2	4	2	4	2	1	4	1	4	-32	Moderado
			Erosión del suelo													
			Obras y actividades provisionales	-1	2	1	4	2	2	1	1	1	1	4	-24	irrelevante
			Desmonte	-1	2	2	4	2	2	2	1	1	1	4	-27	Moderado
			Despalme	-1	4	2	4	2	2	1	1	4	1	4	-35	Moderado
			Estructuras y obras de drenaje	-1	1	2	4	2	2	1	1	4	1	2	-24	Irrelevante
			Cortes y terraplenes	-1	4	2	4	2	2	2	1	4	1	4	-36	Moderado
			Acarreos y sobreacarreos	-1	1	2	4	2	2	2	1	4	1	4	-27	Moderado

CONSULTA PÚBLICA

Matriz 4 b Matriz de importancia de los elementos y acciones.

Medio físico	Medio biótico	Flora	**Cobertura vegetal**												
			Desmonte	-1	4	1	4	2	2	2	1	4	1	4	-34	Moderado
			Despalme	-1	4	1	4	2	2	2	1	4	1	4	-34	Moderado
			Densidad de vegetación													
			Desmonte	-1	4	1	4	2	2	2	1	4	1	4	-34	Moderado
			Despalme	-1	4	1	4	2	2	2	1	4	1	4	-34	Moderado
		Fauna	**hábitat de fauna**													
			Desmonte	-1	4	1	4	2	2	2	1	4	1	4	-34	Moderado
			Despalme	-1	4	1	4	2	2	2	1	4	1	4	-34	Moderado
			Abundancia													
			Desmonte	-1	4	4	4	2	2	2	1	4	1	4	-40	Moderado
			Despalme	-1	4	4	4	2	2	2	1	4	1	4	-40	Moderado
			Circulacion vehicular	-1	1	4	2	2	2	1	1	4	1	4	-28	Moderado
	Medio perceptual	Paisaje	**Componentes paisajísticos**													
			Obras y actividades provisionales	-1	1	1	4	2	2	1	1	4	1	4	-24	Irrelevante
			Desmonte	-1	4	1	4	2	2	2	1	4	1	4	-34	Moderado
			Despalme	-1	4	1	4	2	2	1	1	4	1	4	-33	Moderado
			Estructuras y obras de drenaje	-1	1	1	4	2	2	1	1	4	1	4	-24	Irrelevante
			Cortes y terraplenes	-1	4	1	4	2	2	2	1	4	1	4	-34	Moderado
			Movimiento de maquinaria y personal en las areas de construccion	-1	2	2	4	2	2	1	1	4	1	2	-27	Moderado
			Revestimiento	-1	4	2	4	2	2	1	1	4	1	2	-33	Moderado
			Calidad Intriseca													
			Obras y actividades provisionales	-1	1	1	4	2	2	1	1	4	1	4	-24	Irrelevante
			Trazo y nivelación	-1	1	1	4	2	2	1	1	4	1	4	-24	Irrelevante
			Desmonte	-1	4	1	4	2	2	2	1	4	1	4	-34	Moderado
			Despalme	-1	4	1	4	2	2	1	1	4	1	4	-33	Moderado
			Estructuras y obras de drenaje	-1	2	1	4	2	2	1	1	4	1	2	-25	Irrelevante
			Cortes y terraplenes	-1	2	1	4	2	2	2	1	4	1	4	-28	Moderado
			Movimiento de maquinaria y personal en las areas de construccion	-1	1	1	4	2	2	1	1	4	1	2	-31	Moderado
			Revestimiento	-1	2	1	4	2	2	1	1	4	1	4	-33	Moderado
			Obras complementarias y señalización	-1	2	1	4	1	2	1	1	1	1	1	-20	irrelevante
			Circulación vehicular	-1	2	4	4	4	4	2	1	4	1	2	-36	Moderado
Medio socioeconómico	Medio de núcleos habitados	Infraestuctura y servicio	**Vías de comunicación**													
			Circulación vehicular	1	4	4	4	4	4	1	1	4	4	2	44	Moderado
	Medio Sociocultural	Aspectos humanos	**Calidad de vida**													
			Derecho de vía	1	2	4	4	4	2	1	1	4	4	2	36	Moderado
			Circulación vehicular	1	4	4	4	4	2	1	1	4	4	2	42	Moderado
	Medio Económico	Población	**Demografía**													
			Circulación vehicular	1	1	2	2	4	4	1	1	1	1	2	23	irrelevante
			Estructura ocupacional													
			Obras y actividades provisionales	1	1	1	4	2	2	1	1	4	1	1	21	irrelevante
			Trazo y nivelación	1	1	1	4	2	2	1	1	4	1	1	21	irrelevante
			Desmonte	1	4	1	4	2	2	1	1	4	1	1	30	Moderado
			Despalme	1	4	1	4	2	2	1	1	4	1	2	31	Moderado
			Estructuras y obras de drenaje	1	4	1	4	2	2	1	1	4	1	1	30	Moderado
			Cortes y Terraplenes	1	4	1	4	2	2	1	1	4	1	2	31	Moderado
			Acarreos y sobreacarreos	1	4	2	4	2	2	1	1	4	1	1	32	Moderado
			Movimiento de maquinaria y personal en las areas de construccion	1	4	2	4	2	2	1	1	4	1	2	33	Moderado
			Revestimiento	1	4	2	4	2	2	1	1	4	1	2	33	Moderado
			Obras complementarias y señalización	1	1	2	4	2	2	1	1	4	1	2	24	Irrelevante
			Circulación vehicular	1	2	2	4	4	4	1	1	4	4	2	34	Moderado
			Mantenimiento	1	1	1	4	4	4	1	1	4	2	4	29	Moderado
		Economía	**Actividades y relaciones economicas**													
			Circulación vehicular	1	4	4	4	4	4	1	1	4	2	2	42	Moderado

CONSULTA PÚBLICA

Matriz 5. Matriz depurada de impactos.

Sistema	Subsistema	Componente ambiental		NA: Naturaleza	IN: Intensidad	EX: Extensión	MO: Momento	PE: Persistencia	RV: Reversibilidad	SI: Sinergismo	AC: Acumulación	EF: Relación Causa-Efecto	PR: Periodicidad	MC: Recuperabilidad	I: Importancia	Tipo de Impacto	
Medio físico	Medio inerte	Aire	**Calidad del aire**														
			Despalme	-1	4	2	4	1	1	1	1	4	1	1	-30	Moderado	1
			Cortes y Terraplenes	-1	4	2	4	1	1	2	1	4	1	1	-31	Moderado	2
			Acarreos y sobreacarreos	-1	2	4	4	1	1	1	1	4	1	1	-28	Moderado	3
			Movimiento de maquinaria y personal en las áreas de construcción	-1	4	2	4	1	1	1	1	4	1	1	-30	Moderado	4
			Revestimiento	-1	2	4	4	1	1	2	1	4	1	1	-29	Moderado	5
			Nivel de polvo														
			Despalme	-1	4	2	4	1	1	2	1	4	1	1	-31	Moderado	6
			Cortes y Terraplenes	-1	4	2	4	1	1	2	1	4	1	1	-31	Moderado	7
			Acarreos y sobreacarreos	-1	4	2	4	1	1	1	1	4	1	1	-30	Moderado	8
			Nivel de Ruidos														
			Despalme	-1	2	4	4	1	1	1	1	4	1	1	-28	Moderado	9
			Cortes y Terraplenes	-1	2	4	4	1	1	1	1	4	1	1	-28	Moderado	10
			Acarreos y sobreacarreos	-1	2	4	4	1	1	1	1	4	1	1	-28	Moderado	11
			Revestimiento	-1	2	4	4	1	1	1	1	4	1	1	-28	Moderado	12
		Clima	**Cambios en el clima**														
			Desmonte	-1	4	2	4	2	2	2	1	4	1	4	-36	Moderado	13
			Circulación vehicular	-1	2	2	4	2	2	1	1	4	1	4	-29	Moderado	14
		Agua	**Calidad del agua**														
			Estructuras y obras de drenaje	-1	4	1	4	2	2	1	1	4	1	2	-31	Moderado	15
			Cortes y Terraplenes	-1	2	2	4	2	2	1	1	4	1	4	-29	Moderado	16
			Movimiento de maquinaria y personal en las areas de construcción	-1	2	2	4	2	2	1	1	4	1	4	-29	Moderado	17
			Recursos Hídricos														
			Estructuras y obras de drenaje	-1	2	2	4	2	2	1	1	1	1	4	-26	Moderado	18
			Cortes y Terraplenes	-1	2	2	4	2	2	1	1	1	1	4	-26	Moderado	19
			Recarga de acuíferos														
			Desmonte	-1	2	4	4	2	2	2	1	4	1	4	-34	Moderado	20
			Despalme	-1	2	2	4	2	2	1	1	1	1	4	-26	Moderado	21
			Cortes y Terraplenes	-1	2	2	4	2	2	1	1	4	1	4	-29	Moderado	22
			Movimiento de maquinaria y personal en las areas de construccion	-1	4	2	4	2	2	1	1	4	1	2	-33	Moderado	23
			Revestimiento	-1	2	2	2	2	4	1	1	4	1	4	-29	Moderado	24
		Suelo	**Contaminación del suelo**														
			Desmonte	-1	2	2	4	2	2	1	1	4	1	2	-27	Moderado	25
			Despalme	-1	4	4	4	2	2	1	1	4	1	4	-39	Moderado	26
			Cortes y Terraplenes	-1	2	2	4	2	2	2	1	4	1	4	-30	Moderado	27
			Pavimentación	-1	4	2	1	2	4	1	1	4	1	2	-32	Moderado	28
			Geo-edafologia														
			Cortes y Terraplenes	-1	4	2	4	2	2	1	1	4	1	4	-35	Moderado	29
			Revestimiento	-1	4	2	4	2	4	1	1	1	1	4	-34	Moderado	30
			Relieve y formas														
			Estructuras y obras de drenaje	-1	2	1	4	2	2	1	1	4	1	4	-27	Moderado	31
			Cortes y Terraplenes	-1	4	4	4	2	2	2	1	4	1	4	-40	Moderado	32
			Compactación														
			Despalme	-1	2	4	4	2	2	1	1	1	1	4	-30	Moderado	33
			Cortes y Terraplenes	-1	4	2	4	2	2	2	1	4	1	4	-36	Moderado	34
			Movimiento de maquinaria y personal en las areas de construccion	-1	2	2	4	2	2	1	1	1	1	4	-26	Moderado	35
			Revestimiento	-1	2	2	4	2	4	2	1	4	1	4	-32	Moderado	36
			Erosión del suelo														
			Desmonte	-1	2	2	4	2	2	2	1	1	1	4	-27	Moderado	37
			Despalme	-1	4	2	4	2	2	1	1	4	1	4	-35	Moderado	38
			Cortes y terraplenes	-1	4	2	4	2	2	2	1	4	1	4	-36	Moderado	39
			Acarreos y sobreacarreos	-1	1	2	4	2	2	2	1	4	1	4	-27	Moderado	40

CONSULTA PÚBLICA

Medio físico	Medio biótico	Flora	**Cobertura vegetal**															
			Desmonte	-1	4	1	4	2	2	2	1	4	1	4	-34	Moderado	41
			Despalme	-1	4	1	4	2	2	2	1	4	1	4	-34	Moderado	42
			Densidad de vegatación															
			Desmonte	-1	4	1	4	2	2	2	1	4	1	4	-34	Moderado	43
			Despalme	-1	4	1	4	2	2	2	1	4	1	4	-34	Moderado	44
		Fauna	**Hábitat de fauna**															
			Desmonte	-1	4	1	4	2	2	2	1	4	1	4	-34	Moderado	45
			Despalme	-1	4	1	4	2	2	2	1	4	1	4	-34	Moderado	46
			Abundancia															
			Desmonte	-1	4	4	4	2	2	2	1	4	1	4	-40	Moderado	47
			Despalme	-1	4	4	4	2	2	2	1	4	1	4	-40	Moderado	48
			Circulacion vehicular	-1	1	4	2	2	2	1	1	4	1	4	-28	Moderado	49
	Medio perceptual	Paisaje	**Componentes paisajísticos**															
			Desmonte	-1	4	1	4	2	2	2	1	4	1	4	-34	Moderado	50
			Despalme	-1	4	1	4	2	2	1	1	4	1	4	-33	Moderado	51
			Cortes y terraplenes	-1	4	1	4	2	2	2	1	4	1	4	-34	Moderado	52
			Movimiento de maquinaria y personal en las areas de construccion	-1	2	2	4	2	2	1	1	4	1	2	-27	Moderado	53
			Revestimiento	-1	4	2	4	2	2	1	1	4	1	2	-33	Moderado	54
			Calidad Intriseca															
			Desmonte	-1	4	1	4	2	2	2	1	4	1	4	-34	Moderado	55
			Despalme	-1	4	1	4	2	2	1	1	4	1	4	-33	Moderado	56
			Cortes y terraplenes	-1	2	1	4	2	2	2	1	4	1	4	-28	Moderado	57
			Movimiento de maquinaria y personal en las areas de construccion	-1	4	1	4	2	2	1	1	4	1	2	-31	Moderado	58
			Revestimiento	-1	2	4	4	2	2	1	1	4	1	4	-33	Moderado	59
			Circulación vehicular	-1	2	4	4	4	4	2	1	4	1	2	-36	Moderado	60
Medio socioeconómico	Medio de núcleos habitados	Infraestuctura y servicio	**Vías de comunicación**															
			Circulación vehicular	1	4	4	4	4	4	1	1	4	4	2	44	Moderado	61
	Medio Sociocultural	Aspectos humanos	**Calidad de vida**															
			Derecho de vía	1	2	4	4	4	2	1	1	4	4	2	36	Moderado	62
			Circulación vehicular	1	4	4	4	4	2	1	1	4	4	2	42	Moderado	63
	Medio Económico	Población	**Demografía**															
			Estructura ocupacional															
			Desmonte	1	4	1	4	2	2	1	1	4	1	1	30	Moderado	64
			Despalme	1	4	1	4	2	2	1	1	4	1	2	31	Moderado	65
			Estructura y obras de drenaje	1	4	1	4	2	2	1	1	4	1	1	30	Moderado	66
			Cortes y Terraplenes	1	4	1	4	2	2	1	1	4	1	2	31	Moderado	67
			Acarreos y sobreacarreos	1	4	2	4	2	2	1	1	4	1	1	32	Moderado	68
			Movimiento de maquinaria y personal en las areas de construccion	1	4	2	4	2	2	1	1	4	1	2	33	Moderado	69
			Revestimiento	1	4	2	4	2	2	1	1	4	1	2	33	Moderado	70
			Circulación vehicular	1	2	2	4	4	4	1	1	4	4	2	34	Moderado	71
			Mantenimiento	1	1	1	4	4	4	1	1	4	2	4	29	Moderado	72
		Economía	**Actividades y relaciones economicas**															
			Circulación vehicular	1	4	4	4	4	4	1	1	4	2	2	42	Moderado	73

CONSULTA PÚBLICA

Matriz 6. Matriz de Resultados.

"Elaboración del estudio y proyecto para la construcción del camino E.C. (Monte Negro - San Pedro Ozumacin) - Santiago Progreso, en el municipio de Ayotzintepec y San Juan Bautista Valle Nacional". **Matriz de importancia**						ACTIVIDADES PARA LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO														
						Actividades preliminares			Preparación del sitio			Construcción de la obra						Operación		Total de la fase
FACTORES AMBIENTALES AFECTADOS					UIP	Liberación de Derecho de vía	Obras y actividades provisionales	Trazo y nivelación	Colocación de señalamientos	Desmonte	Despalme	Estructuras y obras de drenaje	Cortes y terraplenes	Acarreos y sobreacarreos	Movimiento de maquinaria y personal en la zona	Revestimiento	Obras complementarias y señalización	Circulación vehicular	Mantenimiento	Ab. / Rel.
Medio Físico	Medio inerte	Aire	Calidad del aire		35						-30		-31	-28	-30	-29				-148 / -5.18
			Nivel de polvo		35						-31		-31	-30						-92 / -3.22
			Nivel de Ruidos		30						-28		-28	-28		-28				-112 / -3.36
			Total Aire	Ab.	100	0	0	0	0	0	-89	0	-90	-86	-30	-57	0	0	0	-352 /
				Rel.	0.1	0	0	0	0	0	-29.75	0	-30.1	-28.7	-10.5	-18.55	0	0	0	/ -11.76
		Clima	Cambios en el clima		50					-36								-29		-65 / -3.25
			Total de clima	Ab.	50	0	0	0	0	-36	0	0	0	0	0	0	0	-29	0	-65 /
				Rel.	0.05	0	0	0	0	-36	0	0	0	0	0	0	0	-29	0	/ -3.25
		Agua	Calidad del agua		40							-31	-29		-29					-89 / -3.56
			Recursos hídricos		40							-26	-26							-52 / -2.08
			Recarga de acuíferos		20					-34	-26		-29		-33	-29				-151 / -3.02
			Total Agua	Ab.	100	0	0	0	0	-34	-26	-57	-84	0	-62	-29	0	0	0	-292 /
				Rel.	0.1	0	0	0	0	-6.8	-5.2	-22.8	-27.8	0	-18.2	-5.8	0	0	0	/ -8.66
		Suelo	Contaminación del suelo		30					-27	-39		-30			-32				-128 / -3.84
			Geo-edablogia		30								-35			-34				-69 / -2.07
			Relieve y formas		30							-27	-40							-67 / -2.01
			Compactación		30						-30		-34		-26	-32				-124 / -3.72
			Erosión del suelo		30					-27	-35		-38	-27						-125 / -3.75
			Total de Suelo	Ab.	150	0	0	0	0	-54	-104	-27	-177	-27	-26	-98	0	0	0	-513 /
				Rel.	0.15	0	0	0	0	-10.8	-20.8	-5.4	-35.4	-5.4	-5.2	-19.6	0	0	0	/ -15.39
		Total del impacto medio inerte			Ab.	400	0	0	0	0	-124	-219	-84	-351	-113	-118	-184	0	-29	0	-1222 /
					Rel.	0.4	0	0	0	0	-10.25	-16.5375	-7.725	-27.75	-9.2	-9.125	-13.44	0	-3.63	0	/ -39.06
	Medio biótico	Flora	Cobertura vegetal		100					-34	-34									-68 / -6.8
			Densidad de vegetación		100					-34	-34									-68 / -6.8
			Total Flora	Ab.	200	0	0	0	0	-68	-68	0	0	0	0	0	0	0	0	-136 /
				Rel.	0.2	0	0	0	0	-34	-34	0	0	0	0	0	0	0	0	/ -13.6
		Fauna	Hábitat de fauna		50					-34	-34									-68 / -3.4
			Abundancia		50					-40	-40							-28		-108 / -5.4
			Total de Fauna	Ab.	100	0	0	0	0	-74	-74	0	0	0	0	0	0	-28	0	-176 /
				Rel.	0.1	0	0	0	0	-37	-37	0	0	0	0	0	0	-14	0	/ -8.8
		Total del medio biótico			Ab.	300	0	0	0	0	-142	-142	0	0	0	0	0	0	-28	0	-312 /
					Rel.	0.3	0	0	0	0	-35	-35.00	0	0	0	0	0	0	-4.67	0	/ -22.4
	Medio perceptual	Paisaje	Componentes paisajísticos		100					-34	-33		-34		-27	-33				-161 / -16.1
			Calidad intrínseca		100					-34	-33		-28		-31	-33		-36		-195 / -19.5
			Total de paisaje	Ab.	200	0	0	0	0	-68	-66	0	-62	0	-58	-66	0	-36	0	-356 /
				Rel.	0.2	0	0	0	0	-34	-33	0	-31	0	-29	-33	0	-18	0	/ -35.6
		Total de Paisajes			Ab.	200	0	0	0	0	-68	-66	0	-62	0	-58	-66	0	-36	0	-356 /
					Rel.	0.2	0	0	0	0	-34	-33	0	-31	0	-29	-33	0	-18	0	/ -35.6
	Total del medio fisico				Ab.	900	0	0	0	0	-334	-427	-84	-413	-113	-176	-250	0	-93	0	-1890 /
					Rel.	0.9	0	0	0	0	-23.78	-26.35	-3.4333	-19.22	-4.09	-10.50	-13.31	0	-7.17	0	/ -97.06
Medio socioeconómico	Medio de núcleos habitados	Infraestructuras y servicios	Vías de comunicación		30													44		44 / 1.32
			Total de infraestructura y servicio	Ab.	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	44	0	44 /
				Rel.	0.03	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	44	0	/ 1.32
		Total de medio de nucleos habitados			Ab.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	44	0	44 /
					Rel.	0.03	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	44	0	/ 1.32
	Medio Sociocultural	Aspectos humanos	Calidad de vida		20	36												42		78 / 1.56
			Total Factores culturales	Ab.	20	36	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	42	0	78 /
				Rel.	0.02	36	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	42	0	/ 1.56
		Total Factores culturales			Ab.	20	36	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	42	0	78 /
					Rel.	0.02	36	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	42	0	/ 1.56
	Medio Económico	Población	Demografía																	
			Estructura ocupacional		30					30	31	30	31	32	33	33		33	29	282 / 8.46
			Total de población	Ab.	30	0	0	0	0	30	31	30	31	32	33	33	0	33	29	282 /
				Rel.	0.03	0	0	0	0	30	31	30	31	32	33	33	0	33	29	/ 8.46
		Economía	Actividades económicas		20													42		42 / 0.84
			Total de población	Ab.	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	42	0	42 /
				Rel.	0.02	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	42	0	/ 0.84
		Total Factores económicos			Ab.	50	0	0	0	0	30	31	30	31	32	33	33	0	75	29	324 /
					Rel.	0.05	0.0	0.0	0.0	0.0	18.0	18.6	18.0	18.6	19.2	19.8	19.8	0.0	36.6	17.4	/ 9.3
	Total del medio economico cultural				Ab.	100	36	0	0	0	30	31	30	31	32	33	33	0	161	29	446.0 /
					Rel.	30.08	7.20	0.00	0.00	0.00	9.00	9.30	9.00	9.30	9.60	9.90	9.90	0.00	39.90	8.70	/ 12.18
Impacto Ambiental Total					Ab.	1000	36	0	0	0	-304	-396	-54	-382	-81	-143	-217	0	68	29	-1444.0 /
					Rel.	30.98	0.72	0	0	0	-20.5	-22.79	-2.19	-16.4	-2.72	-8.46	-11	0	-2.46	0.87	/ -84.88

CONSULTA PÚBLICA

Matriz 7. Matriz de Valoración total del elemento y el valor ambiental afectado.

"Elaboración del estudio y proyecto para la construcción del camino E.C. (Monte Negro - San Pedro Ozumacin) - Santiago Progreso, en el municipio de Ayotzintepec y San Juan Bautista Valle Nacional".			VALORACION TOTAL DEL ELEMENTO Y EL FACTOR AMBIENTAL AFECTADO																		
				Actividades preliminares			Preparación del sitio			Construcción de la obra						Operación		Valoración Total de la Fase	
MEDIO AFECTADO	ELEMENTO AFECTADO	FACTOR AMBIENTAL AFECTADO	UIP	Liberación de Derecho de vía	Obras y actividades provisionales	Trazo y nivelación	Colocación de señalamientos	Desmonte	Despalme	Estructuras y obras de drenaje	Cortes y terraplenes	Acarreos y sobreacarreos	Movimiento de maquinaria y personal en la zona	Revestimiento	Obras complementarias y señalización	Circulación vehicular	Mantenimiento	Absoluta	Relativa
Medio inerte	I. Aire	1. Calidad del aire	35						-30		-31	-28	-30	-29				-148	-5.18
		2. Nivel de polvo	35						-31		-31	-30						-92	-3.22
		3. Nivel de Ruidos	30						-28		-28	-28		-28				-112	-3.36
	II. Clima	4. Cambios en el clima	50					-36								-29		-65	-3.25
	III. Agua	5. Calidad del agua	40							-31	-29							-89	-3.56
		6. Recursos hídricos	40								-26							-52	-2.08
		7. Recarga de acuiferos	20					-34	-26		-29			-29				-151	-3.02
	IV. Suelo	8. Contaminación del suelo	30					-27	-39		-30			-32				-128	-3.84
		9. Geo-edafología	30								-35			-34				-69	-2.07
		10. Relieve y formas	30								-40							-67	-2.01
		11. Compactación	30						-30		-36		-26	-32				-124	-3.72
		12. Erosión del suelo	30					-27	-35		-36	-27						-125	-3.75
Medio biótico	V. Flora	13. Cobertura vegetal	100					-34	-34									-68	-6.8
		14. Densidad de vegetación	100					-34	-34									-68	-6.8
	VI. Fauna	15. Hábitat de fauna	50					-34	-34									-68	-3.4
		16. Abundancia	50					-40	-40							-28		-108	-5.4
Medio perceptual	VII. Paisaje	17. Componentes paisajísticos	100					-34	-33		-34		-27	-33				-161	-16.1
		18. Calidad intríseca	100					-34	-33		-28		-31	-33		-36		-195	-19.5
Medio de núcleos habitados	VIII. Infraestructuras y servicios	19. Vías de comunicación	30													44		44	1.32
Medio Sociocultural	IX. Aspectos humanos	20. Calidad de vida	20													42		78	1.56
	X. Poblacion	21. Estructura ocupacional	30						31		31	32		33		33		282	8.46
	XI. Economía	22. Actividades económicas	20													42		42	0.84

CONSULTA PÚBLICA

Tabla 4. Clasificación de los impactos de acuerdo con el grado de afectación.

Orden de afectación	Elemento	Acción	Actividades	Cuantificación del efecto		Identificación
				Absoluto	Relativo	
1	Suelo	Contaminación del suelo	Desmonte,o, despalme, cortes y terraplenes y revestimiento.	-513	-15.39	Muy Agresivo
		Erosión del suelo	Desmonte, despalme y cortes y terraplenes, acarreos y sobreacarreos.			
		Compactación	Despalme, cortes y terraplenes, movimiento de maquinaria y personal en la zona y revestimiento.			
		Geoedafología	Cortes y terraplenes y revestimiento.			
		Relieve y formas	Cortes y terraplenes.			
2	Paisaje	Calidad intrínseca	Colocación de señalamientos, Desmonte, despalme, cortes y terraplenes, movimiento de maquinaria y personal en la zona, revestimiento y circulación.	-356	-36	Muy Agresivo
		Componentes paisajisticos	Desmonte,despalme, cortes y terraplenes, movimiento de maquinaria y personal en la zona.			
3	Aire	Calidad del aire	Desmonte, despalme, cortes y terraplenes, acarreos y sobreacarreos y movimiento de maquinaria y personal en la zona y revestimiento.	-352	-11.76	Muy Agresivo
		Nivel de ruido	Despalme, cortes y terraplenes, revestimiento movimiento de maquinaria y personal en la zona, pavimentación y circulación vehicular.			
		Nivel de polvo	Despalme, cortes y terraplenes, acarreos y sobreacarreos, revestimiento y circulación vehicular.			
4	Agua	Recarga de acuíferos	Desmonte, despalme, cortes y terraplenes y revestimiento.	-292	-9	Muy Agresivo
		Calidad del agua	Despalme, estructuras y obras de drenaje, movimiento de maquinaria y personal en la zona.			
		Recursos hídricos	Estructuras y obras de drenaje y cortes y terraplenes y revestimiento.			
5	Fauna	Abundancia	Desmonte, despalme, circulación vehicular.	-176	-8.8	Agresivo
		Calidad	Desmonte, y despalme.			
6	Flora	Cobertura de vegetación	Desmonte, y despalme.	-136	-13.6	Agresivo
		Densidad de vegetación	Desmonte, y despalme.			
7	Clima	Cambios en el clima	Desmonte y circulación vehicular	-65	-3.25	Poco agresivo
8	Población	Estructura ocupacional	Despalme, cortes y terraplenes, acarreos y sobreacarreos,revestimiento y circulacion vehicular.	282	8.46	Beneficioso
9	Aspectos humanos	Calidad de vida	Circulación vehicular.	78	1.56	Beneficioso
10	Infraestructura y servicios	Vías de comunicación	Circulación vehicular.	44	1.32	Beneficioso
11	Economía	Actividades económicas y relaciones económicas	Circulación vehicular.	42	0.84	Beneficioso

CONSULTA PÚBLICA

Tabla 5. Cuantificación del efecto por el elemento y por cada factor ambiental impactado.

Orden de afectación	Elemento	Acción	Cuantificación del efecto		Identificación
			Absoluto	Relativo	
1	Suelo	Contaminación del suelo	-128	-3.84	Muy Agresivo
		Erosión del suelo	-125	-3.75	
		Compactación	-124	-3.72	
		Geoedafología	-69	-2.07	
		Relieve y formas	-67	-2.01	
2	Paisaje	Calidad intrínseca	-195	-20	Muy Agresivo
		Componentes paisajisticos	-161	-16	
3	Aire	Calidad del aire	-148	-5.18	Muy Agresivo
		Nivel de ruido	-112	-3.36	
		Nivel de polvo	-92	-3.22	
4	Agua	Recarga de acuíferos	-151	-3	Muy Agresivo
		Calidad del agua	-89	-4	
		Recursos hídricos	-52	-2	
5	Fauna	Abundancia	-108	-5.4	Agresivo
		Hábitat de fauna	-68	-3.4	
6	Flora	Cobertura vegetal	-68	-6.8	Agresivo
		Densidad de vegetación	-68	-6.8	
7	Clima	Cambios de clima	-65	-3.25	Poco agresivo
8	Población	Estructura ocupacional	282	8.46	Beneficioso
9	Aspectos humanos	Calidad de vida	78	1.56	Beneficioso
10	Infraestructura y servicios	Vías de comunicación	44	1.32	Beneficioso
11	Economía	Actividades económicas y relaciones económicas	42	0.84	Beneficioso

CONSULTA PÚBLICA

Matriz 8. Matriz depurada con medidas.

Sistema	Subsistema	Componente ambiental		NA: Naturaleza	IN: Intensidad	EX: Extensión	MO: Momento	PE: Persistencia	RV: Reversibilidad	SI: Sinergismo	AC: Acumulación	EF: Relación Causa-Efecto	PR: Periodicidad	MC: Recuperabilidad	I: Importancia	Tipo de Impacto	
Medio físico	Medio inerte	Aire	**Calidad del aire**														
			Despalme	-1	2	2	4	1	1	1	1	4	1	1	-24	irrelevante	
			Cortes y Terraplenes	-1	4	2	4	1	1	2	1	4	1	1	-31	Moderado	1
			Acarreos y sobreacarreos	-1	1	4	4	1	1	1	1	4	1	1	-25	Irrelevante	
			Movimiento de maquinaria y personal en las áreas de construcción	-1	2	2	4	1	1	1	1	4	1	1	-24	irrelevante	
			Revestimiento	-1	2	4	4	1	1	2	1	4	1	1	-29	Moderado	2
			Nivel de polvo														
			Despalme	-1	2	2	4	1	1	2	1	4	1	1	-25	irrelevante	
			Cortes y Terraplenes	-1	4	2	4	1	1	2	1	4	1	1	-31	Moderado	3
			Acarreos y sobreacarreos	-1	2	2	4	1	1	1	1	4	1	1	-24	irrelevante	
			Nivel de Ruidos														
			Despalme	-1	1	4	4	1	1	1	1	4	1	1	-25	irrelevante	
			Cortes y Terraplenes	-1	2	4	4	1	1	1	1	4	1	1	-28	Moderado	4
			Acarreos y sobreacarreos	-1	1	4	4	1	1	1	1	4	1	1	-25	Irrelevante	
			Revestimiento	-1	1	4	4	1	1	1	1	4	1	1	-25	irrelevante	
		Clima	**Cambios en el clima**														
			Desmonte	-1	2	2	4	2	2	2	1	4	1	4	-30	Moderado	5
			Circulación vehicular	-1	1	2	4	2	2	1	1	4	1	1	-23	irrelevante	
		Agua	**Calidad del agua**														
			Estructuras y obras de drenaje	-1	2	1	4	2	2	1	1	4	1	2	-26	irrelevante	
			Cortes y Terraplenes	-1	2	2	4	2	2	1	1	4	1	4	-29	Moderado	6
			Movimiento de maquinaria y personal en las areas de construcción	-1	1	2	4	2	2	1	1	4	1	1	-26	Moderado	7
			Recursos Hídricos														
			Estructuras y obras de drenaje	-1	1	2	4	2	2	1	1	1	1	4	-23	irrelevante	
			Cortes y Terraplenes	-1	2	2	4	2	2	1	1	1	1	4	-26	Moderado	8
			Recarga de acuíferos														
			Desmonte	-1	1	4	4	2	2	2	1	4	1	4	-31	Moderado	9
			Despalme	-1	1	2	4	2	2	1	1	1	1	4	-23	irrelevante	
			Cortes y Terraplenes	-1	2	2	4	2	2	1	1	4	1	4	-29	Moderado	10
			Movimiento de maquinaria y personal en las areas de construccion	-1	1	2	4	2	2	1	1	4	1	2	-24	irrelevante	
			Revestimiento	-1	1	4	2	2	4	1	1	4	1	4	-26	Moderado	11
		Suelo	**Contaminación del suelo**														
			Desmonte	-1	1	2	4	2	2	1	1	4	1	2	-24	irrelevante	
			Despalme	-1	1	4	4	2	2	1	1	4	1	4	-30	Moderado	12
			Cortes y Terraplenes	-1	1	2	4	2	2	2	1	4	1	4	-27	Moderado	13
			Revestimiento	-1	1	2	1	2	4	1	1	4	1	2	-23	irrelevante	
			Geo-edafologia														
			Cortes y Terraplenes	-1	2	2	4	2	2	1	1	4	1	4	-29	Moderado	14
			Revestimiento	-1	1	2	4	2	4	1	1	1	1	4	-25	irrelevante	
			Relieve y formas														
			Estructuras y obras de drenaje	-1	1	1	4	2	2	1	1	4	1	4	-24	irrelevante	
			Cortes y Terraplenes	-1	2	4	4	2	2	2	1	4	1	4	-34	Moderado	15
			Compactación														
			Despalme	-1	1	4	4	2	2	1	1	1	1	4	-27	Moderado	16
			Cortes y Terraplenes	-1	2	2	4	2	2	2	1	4	1	4	-30	Moderado	17
			Movimiento de maquinaria y personal en las areas de construccion	-1	1	2	4	2	2	1	1	1	1	4	-23	irrelevante	
			Revestimiento	-1	1	2	4	2	4	2	1	4	1	4	-29	Moderado	18
			Erosión del suelo														
			Desmonte	-1	1	2	4	2	2	2	1	1	1	4	-24	irrelevante	
			Despalme	-1	2	2	4	2	2	1	1	4	1	4	-29	Moderado	19
			Cortes y terraplenes	-1	1	2	4	2	2	2	1	4	1	4	-27	Moderado	20
			Acarreos y sobreacarreos	-1	1	2	4	2	2	2	1	4	1	1	-24	irrelevante	
Medio físico	Medio biótico	Flora	**Cobertura vegetal**														
			Desmonte	-1	2	1	4	2	2	2	1	4	1	4	-28	Moderado	21
			Despalme	-1	2	1	4	2	2	2	1	4	1	4	-28	Moderado	22
			Densidad de vegetación														
			Desmonte	-1	2	1	4	2	2	2	1	4	1	4	-28	Moderado	23
			Despalme	-1	2	1	4	2	2	2	1	4	1	4	-28	Moderado	24
		Fauna	**Habitat de fauna**														
			Desmonte	-1	2	1	4	2	2	2	1	4	1	4	-28	Moderado	25
			Despalme	-1	2	1	4	2	2	2	1	4	1	4	-28	Moderado	26
			Abundancia														
			Desmonte	-1	2	4	4	2	2	2	1	4	1	4	-34	Moderado	27
			Despalme	-1	2	4	4	2	2	2	1	4	1	4	-34	Moderado	28
			Circulacion vehicular	-1	1	4	2	2	2	1	1	4	1	4	-28	Moderado	29
	Medio perceptual	Paisaje	**Componentes paisajísticos**														
			Desmonte	-1	1	1	4	2	2	2	1	4	1	4	-25	irrelevante	
			Despalme	-1	2	1	4	2	2	1	1	4	1	4	-27	Moderado	30
			Cortes y terraplenes	-1	2	1	4	2	2	2	1	4	1	4	-28	Moderado	31
			Movimiento de maquinaria y personal en las areas de construccion	-1	1	2	4	2	2	1	1	4	1	2	-24	Irrelevante	
			Revestimiento	-1	1	2	4	2	2	1	1	4	1	2	-24	Irrelevante	
			Calidad Intriseca														
			Desmonte	-1	2	1	4	2	2	2	1	4	1	4	-28	Moderado	32
			Despalme	-1	1	1	4	2	2	1	1	4	1	4	-24	irrelevante	
			Cortes y terraplenes	-1	2	1	4	2	2	2	1	4	1	4	-28	Moderado	33
			Movimiento de maquinaria y personal en las areas de construccion	-1	2	1	4	2	2	1	1	4	1	2	-25	irrelevante	
			Revestimiento	-1	1	4	4	2	2	1	1	4	1	4	-30	Moderado	34
			Circulación vehicular	-1	1	4	4	4	4	2	1	4	1	2	-33	Moderado	35
Medio socioeconómico	Medio de núcleos habitados	Infraestuctura y servicio	**Vías de comunicación**														
			Circulación vehicular	1	4	4	4	4	4	1	1	4	4	2	44	Moderado	36
	Medio Sociocultural	Aspectos humanos	**Calidad de vida**														
			Derecho de vía	1	2	4	4	4	2	1	1	4	4	2	36	Moderado	37
			Circulación vehicular	1	4	4	4	4	2	1	1	4	4	2	42	Moderado	38
	Medio Económico	Población	**Demografía**														
			Estructura ocupacional														
			Desmonte	1	4	1	4	2	2	1	1	4	1	1	30	Moderado	39
			Despalme	1	4	1	4	2	2	1	1	4	1	2	31	Moderado	40
			Estructura y obras de drenaje	1	4	1	4	2	2	1	1	4	1	1	30	Moderado	41
			Cortes y Terraplenes	1	4	1	4	2	2	1	1	4	1	2	31	Moderado	42
			Acarreos y sobreacarreos	1	4	2	4	2	2	1	1	4	1	1	32	Moderado	43
			Movimiento de maquinaria y personal en las areas de construccion	1	4	2	4	2	2	1	1	4	1	2	33	Moderado	44
			Revestimiento	1	4	2	4	2	2	1	1	4	1	2	33	Moderado	45
			Circulación vehicular	1	2	2	4	4	4	1	1	4	4	2	34	Moderado	46
			Mantenimiento	1	1	1	4	4	4	1	1	4	2	4	29	Moderado	47
		Economia	**Actividades y relaciones economicas**														
			Circulación vehicular	1	4	4	4	4	4	1	1	4	2	2	42	Moderado	48

CONSULTA PÚBLICA

Matriz 9. Matriz de resultados con medidas.

"Elaboración del estudio y proyecto para la construcción del camino E.C. (Monte Negro - San Pedro Ozumacin) - Santiago Progreso, en el municipio de Ayotzintepec y San Juan Bautista Valle Nacional". **Matriz de importancia**						ACTIVIDADES PARA LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO																
							Actividades preliminares			Preparación del sitio		Construcción de la obra						Operación		Total de la fase	
FACTORES AMBIENTALES AFECTADOS					UIP	Liberación de Derecho de vía	Obras y actividades provisionales	Trazo y nivelación	Colocación de señalamientos	Desmonte	Despalme	Estructuras y obras de drenaje	Cortes y terraplenes	Acarreos y sobreacarreos	Movimiento de maquinaria y personal en la zona	Revestimiento	Obras complementarias y señalización	Circulación vehicular	Mantenimiento	Ab.	Rel.
Medio Físico	Medio inerte	Aire	Calidad del aire		35						-24		-31	-25	-24	-25				-133	-4.655
			Nivel de polvo		35						-25		-31	-24						-80	-2.8
			Nivel de Ruidos		30						-25		-28	-25		-25				-103	-3.09
			Total Aire	Ab.	100	0	0	0	0	0	-74	0	-90	-74	-24	-54	0	0	0	-316	
				Rel.	0.1	0	0	0	0	0	-24.65	0	-30.1	-24.65	-8.4	-18.65	0	0	0		-10.545
		Clima	Cambios en el clima		50					-30								-23		-53	-2.65
			Total de clima	Ab.	50	0	0	0	0	-30	0	0	0	0	0	0	0	-23	0	-53	
				Rel.	0.05	0	0	0	0	-30	0	0	0	0	0	0	0	-23	0		-2.65
		Agua	Calidad del agua		40							-25	-29		-26					-80	-3.2
			Recursos hídricos		40							-23	-26							-49	-1.96
			Recarga de acuíferos		20					-31	-23		-29		-24					-133	-2.66
			Total Agua	Ab.	100	0	0	0	0	-31	-23	-48	-84	0	-50	-26	0	0	0	-262	
				Rel.	0.1	0	0	0	0	-6.2	-4.6	-19.2	-27.8	0	-15.2	-5.2	0	0	0		-7.82
		Suelo	Contaminación del suelo		30					-24	-30		-29			-23				-104	-3.12
			Geo-edafología		30								-29			-25				-54	-1.62
			Relieve y formas		30							-24	-34							-58	-1.74
			Compactación		30						-27		-30		-23	-29				-109	-3.27
			Erosión del suelo		30					-24	-29		-27	-24						-104	-3.12
			Total de tierra	Ab.	150	0	0	0	0	-48	-86	-24	-147	-24	-23	-77	0	0	0	-429	
				Rel.	0.15	0	0	0	0	-9.6	-17.2	-4.8	-29.4	-4.8	-4.6	-15.4	0	0	0		-12.87
		Total del impacto medio inerte			Ab.	400	0	0	0	0	-109	-183	-72	-321	-98	-97	-157	0	-23	0	-1060	
					Rel.	0.4	0	0	0	0	-8.90	-13.7625	-9.6	-25.5	-7.9625	-7.625	-11.49	0	-2.88	0		-33.885
	Medio biótico	Flora	Cobertura vegetal		100					-28	-28									-56	-5.6
			Densidad de vegetación		100					-28	-28									-56	-5.6
			Total Flora	Ab.	200	0	0	0	0	-56	-56	0	0	0	0	0	0	0	0	-112	
				Rel.	0.2	0	0	0	0	-28	-28	0	0	0	0	0	0	0	0		-11.2
		Fauna	Hábitat de fauna		50					-28	-28									-56	-2.8
			Abundancia		50					-34	-34							-28		-96	-4.8
			Total de Fauna	Ab.	100	0	0	0	0	-62	-62	0	0	0	0	0	0	-28	0	-152	
				Rel.	0.1	0	0	0	0	-31	-31	0	0	0	0	0	0	-14	0		-7.6
		Total del medio biótico			Ab.	300	0	0	0	0	-118	-118	0	0	0	0	0	0	-28	0	-264	
					Rel.	0.3	0	0	0	0	-29	-29.00	0	0	0	0	0	0	-4.67	0		-18.8
	Medio perceptual	Paisaje	Componentes paisajísticos		100					-25	-27		-28		-24	-24				-128	-12.8
			Calidad intrínseca		100					-28	-24		-28		-25	-30		-33		-168	-16.8
			Total de paisaje	Ab.	200	0	0	0	0	-53	-51	0	-56	0	-49	-54	0	-33	0	-296	
				Rel.	0.2	0	0	0	0	-26.5	-25.5	0	-28	0	-24.5	-27	0	-16.5	0		-29.6
		Total de Paisajes			Ab.	200	0	0	0	0	-53	-51	0	-56	0	-49	-54	0	-33	0	-296	
					Rel.	0.2	0	0	0	0	-26.5	-25.5	0	-28	0	-24.5	-27	0	-16.5	0		-29.6
Total del medio fisico					Ab.	900	0	0	0	0	-280	-352	-72	-377	-98	-146	-211	0	-84	0	-1620	
					Rel.	0.9	0	0	0	0	-19.51	-21.45	-2.9333	-17.56	-3.54	-8.83	-11.11	0	-6.50	0		-82.285
Medio socioeconómico	Medio de núcleos habitados	Infraestructuras y servicios	Vías de comunicación		30													44		44	1.32
			Total de infraestructura y servicios	Ab.	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	44	0	44	
				Rel.	0.03	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	44	0		1.32
		Total de medio de núcleos habitados			Ab.	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	44	0	44	
					Rel.	0.03	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	44	0		1.32
	Medio Sociocultural	Aspectos humanos	Calidad de vida		20	36												42		78	1.56
			Total Factores culturales	Ab.	20	36	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	42	0	78	
				Rel.	0.02	36	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	42	0		1.56
		Total Factores culturales			Ab.	20	36	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	42	0	78	
					Rel.	0.02	36	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	42	0		1.56
	Medio Económico	Población	Demografía																		
			Estructura poblacional		30					30	31	30	31	32	33	33		33	29	282	8.46
			Total de población	Ab.	30	0	0	0	0	30	31	30	31	32	33	33	0	33	29	282	
				Rel.	0.03	0	0	0	0	30	31	30	31	32	33	33	0	33	29		8.46
		Economía	Actividades económicas		20													42		42	0.84
			Total de población	Ab.	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	42	0	42	
				Rel.	0.02	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	42	0		0.84
		Total Factores económicos			Ab.	50	0	0	0	0	30	31	30	31	32	33	33	0	75	29	324	
					Rel.	0.05	0.0	0.0	0.0	0.0	18.0	18.6	18.0	18.6	19.2	19.8	19.8	0.0	36.6	17.4		9.3
Total del medio económico cultural					Ab.	100	36	0	0	0	30	31	30	31	32	33	33	0	161	29	446.0	
					Rel.	30.08	7.20	0.00	0.00	0.00	9.00	9.30	9.00	9.30	9.60	9.90	9.90	0.00	39.90	8.70		12.18
Impacto Ambiental Total					Ab.	1000	36	0	0	0	-250	-321	-42	-346	-66	-113	-178	0	77	29	-1174.0	
					Rel.	30.98	0.72	0	0	0	-16.66	-18.38	-1.74	-14.9	-2.23	-6.96	-9.01	0	-1.86	0.87		-70.11

CONSULTA PÚBLICA

Tabla 6. Cuantificación del efecto por el elemento con medidas de mitigación.

Orden de afectación	Elemento	Acción	Actividades	Cuantificación del efecto		Cuantificación del efecto con medidas de mitigación		Identificación
				Absoluto	Relativo	Absoluto	Relativo	
1	Suelo	Contaminación del suelo	Desmonte,o, despalme, cortes y terraplenes y revestimiento.	-513	-15.39	-429	-12.87	Muy Agresivo
		Erosión del suelo	Desmonte, despalme y cortes y terraplenes, acarreos y sobreacarreos.					
		Compactación	Despalme, cortes y terraplenes, movimiento de maquinaria y personal en la zona y revestimiento.					
		Geoedafología	Cortes y terraplenes y revestimiento.					
		Relieve y formas	Cortes y terraplenes.					
2	Paisaje	Calidad intrínseca	Colocación de señalamientos, Desmonte, despalme, cortes y terraplenes, movimiento de maquinaria y personal en la zona, revestimiento y circulación vehicular.	-356	-36	-296	-30	Muy Agresivo
		Componentes paisajisticos	Desmonte,despalme, cortes y terraplenes, movimiento de maquinaria y personal en la zona.					
3	Aire	Calidad del aire	Desmonte, despalme, cortes y terraplenes, acarreos y sobreacarreos y movimiento de maquinaria y personal en la zona y revestimiento.	-352	-11.76	-316	-10.545	Muy Agresivo
		Nivel de ruido	Despalme, cortes y terraplenes, revestimiento movimiento de maquinaria y personal en la zona,revestimiento y circulación vehicular.					
		Nivel de polvo	Despalme, cortes y terraplenes, acarreos y sobreacarreos, revestimiento y circulación vehicular.					
4	Agua	Recarga de acuíferos	Desmonte, despalme, cortes y terraplenes y revestimiento.	-292	-9	-262	-8	Muy Agresivo
		Calidad del agua	Despalme, estructuras y obras de drenaje, movimiento de maquinaria y personal en la zona.					
		Recursos hídricos	Estructuras y obras de drenaje y cortes y terraplenes y revestimiento.					
5	Fauna	Abundancia	Desmonte, despalme, circulación vehicular.	-176	-8.8	-152	-7.6	Agresivo
		Calidad	Desmonte, y despalme.					
6	Flora	Cobertura vegetal	Desmonte, y despalme.	-136	-13.6	-112	-11.2	Agresivo
		Densidad de vegetación	Desmonte, y despalme.					
7	Clima	Cambios en el clima	Desmonte y circulación vehicular	-65	-3.25	-53	-2.65	Poco agresivo
8	Población	Estructura ocupacional	Despalme, cortes y terraplenes, acarreos y sobreacarreos, revestimiento y circulacion vehicular.	282	8.46	282	8.46	Beneficioso
9	Aspectos humanos	Calidad de vida	Circulación vehicular.	78	1.56	78	1.56	Beneficioso
10	Infraestructura y servicios	Vías de comunicación	Circulación vehicular.	44	1.32	44	1.32	Beneficioso
11	Economía	Actividades económicas y relaciones económicas	Circulación vehicular.	42	0.84	42	0.84	Beneficioso

CONSULTA PÚBLICA

Matriz 10. Identificación de los valores de Sinergismo y acumulación.

Sistema	Subsistema	Componente ambiental		NA: Naturaleza	SI: Sinergismo	AC: Acumulación
Medio físico	Medio inerte	Aire	Calidad del aire			
			Cortes y Terraplenes	-1	2	1
			Acarreos y sobreacarreos	-1	1	1
			Nivel de polvo			
			Cortes y Terraplenes	-1	2	1
			Acarreos y sobreacarreos	-1	1	1
			Nivel de Ruidos			
			Cortes y Terraplenes	-1	2	1
			Acarreos y sobreacarreos	-1	1	1
			Total de aire	**-1**	**-9**	**-6**
		Clima	Cambios en el clima			
			Desmonte	-1	2	1
			Pavimentación	-1	2	1
			Total de clima	**-1**	**-4**	**-2**
		Agua	Calidad del agua			
			Estructuras y obras de drenaje	-1	1	1
			Cortes y Terraplenes	-1	1	1
			Recursos hídricos			
			Despalme	-1	1	1
			Estructuras y obras de drenaje	-1	1	1
			Recarga de acuíferos			
			Cortes y Terraplenes	-1	2	1
			Pavimentación	-1	1	1
			Cortes y Terraplenes	-1	1	1
			Total de Agua	**-1**	**-8**	**-7**
		Suelo	Contaminación del suelo			
			Despalme	-1	1	1
			Cortes y Terraplenes	-1	2	1
			Geo-edafologia			
			Cortes y Terraplenes	-1	1	1
			Relieve y formas			
			Cortes y Terraplenes	-1	1	1
			Compactación			
			Cortes y Terraplenes	-1	1	1
			Pavimentación	-1	1	1
			Erosión del suelo			
			Despalme	-1	1	1
			Cortes y terraplenes	-1	2	1
			Total de Suelo	**-1**	**-11**	**-8**
	Medio biótico	Flora	Cobertura vegetal			
			Deribo de arbolado	-1	2	1
			Densidad de vegetación			
			Desmonte	-1	2	1
			Total de Flora	**-1**	**-4**	**-2**
		Fauna	Calidad			
			Deribo de arbolado	-1	2	1
			Abundancia			
			Deribo de arbolado	-1	2	1
			Circulacion vehicular	-1	1	1
			Total de Fauna	**-1**	**-5**	**-3**
	Medio perceptual	Paisaje	Componentes paisajísticos			
			Deribo de arbolado	-1	1	1
			Despalme	-1	1	1
			Cortes y terraplenes	-1	1	1
			Pavimentación	-1	1	1
			Calidad Intriseca			
			Deribo de arbolado	-1	1	1
			Despalme	-1	1	1
			Cortes y terraplenes	-1	1	1
			Circulación vehicular	-1	2	1
			Total de Paisaje	**-1**	**-9**	**-8**
Medio socioeconómico	Medio de núcleos habitados	Infraestructura y servicio	Vías de comunicación			
			Circulación vehicular	1	2	1
			Total de Infraestructura y servicio	**1**	**2**	**1**
	Medio Sociocultural	Aspectos humanos	Calidad de vida			
			Circulación vehicular	1	1	1
			Total de Aspectos Humanos	**1**	**1**	**1**
	Medio Economico	Población	Estructura ocupacional			
			Estructura y obras de drenaje	1	1	1
			Acarreos y sobreacarreos	1	1	1
			Circulación vehicular	1	1	1
			Total de Población	**1**	**3**	**3**
		Economía	Actividades y relaciones economicas			
			Circulación vehicular	1	2	1
			Total de Población	**1**	**2**	**1**

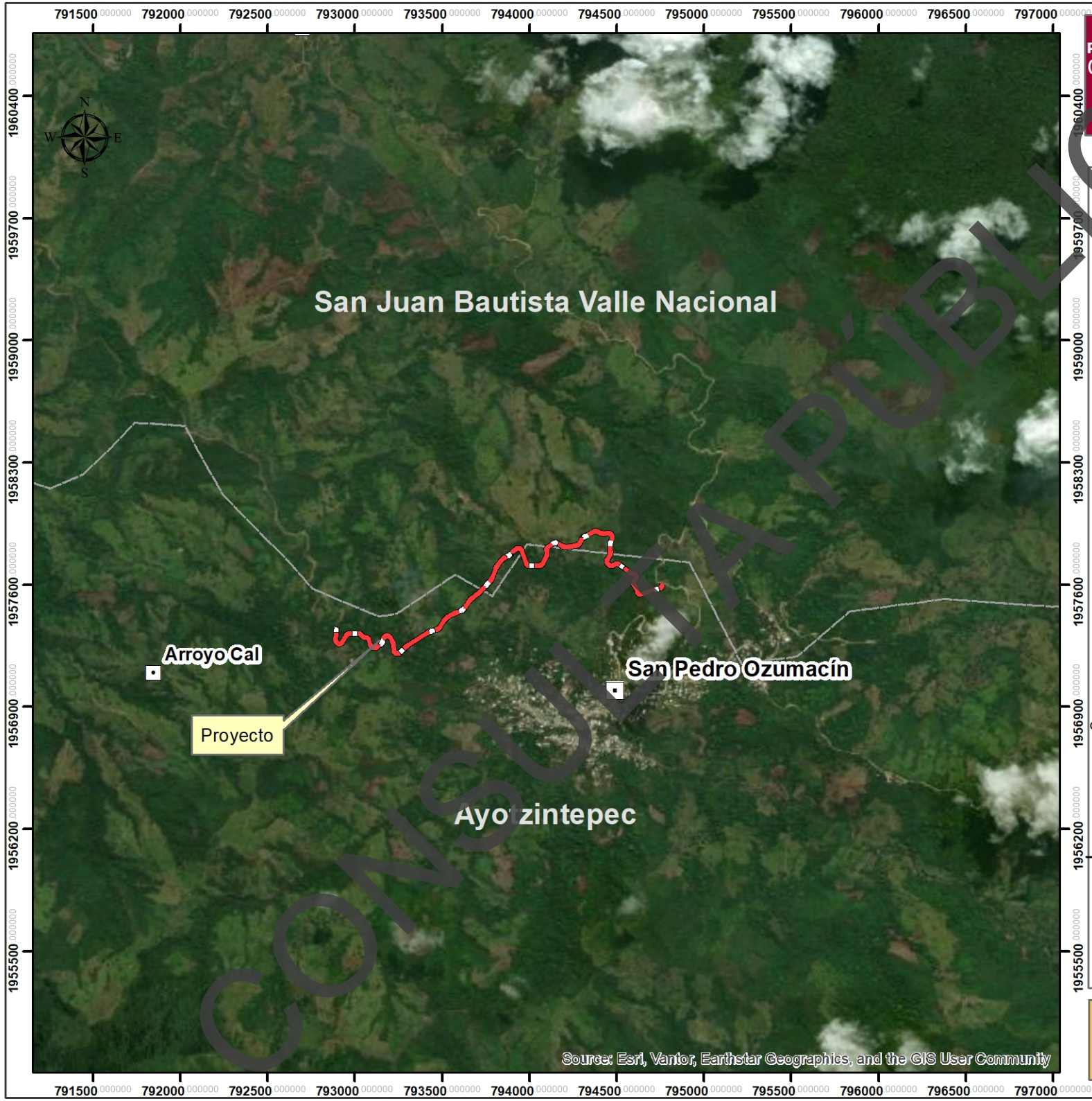
Componente ambiental	SI: Sinergismo	AC: Acumulación
Total de Suelo	-11	-8
Total de Agua	-8	-7
Total de Paisaje	-9	-8
Total de aire	-9	-6
Fauna	-5	-3
Total de Flora	-4	-2
Total de clima	-4	-2

CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA

Anexo III

Cartas temáticas INEGI



CONSULTA PÚBLICA

"ELABORACIÓN DEL ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL CAMINO E. C. (MONTE NEGRO - SAN PEDRO OZUMACIN) - SANTIAGO PROGRESO, EN EL MUNICIPIO DE AYOTZINTEPEC Y SAN JUAN BAUTISTA VALLE NACIONAL"

SIMBOLOGIA

Proyecto

AYOTZINTEPEC

El Municipio de Ayotzintepec es un municipio mexicano localizado en la Región del Papaloapan, al norte del estado de Oaxaca.
Región: Cuenca del Papaloapan, en la zona de la Chinantla alta.
Límites: Colinda con San Juan Bautista Valle Nacional, Santa María Jacatepec, Ixtlán de Juárez, Santiago Camotlán, Santiago Comaltepec y Santiago Jocotepec.
Altitud: Se encuentra a unos 100 metros sobre el nivel del mar.

SAN JUAN BAUTISTA VALLE NACIONAL

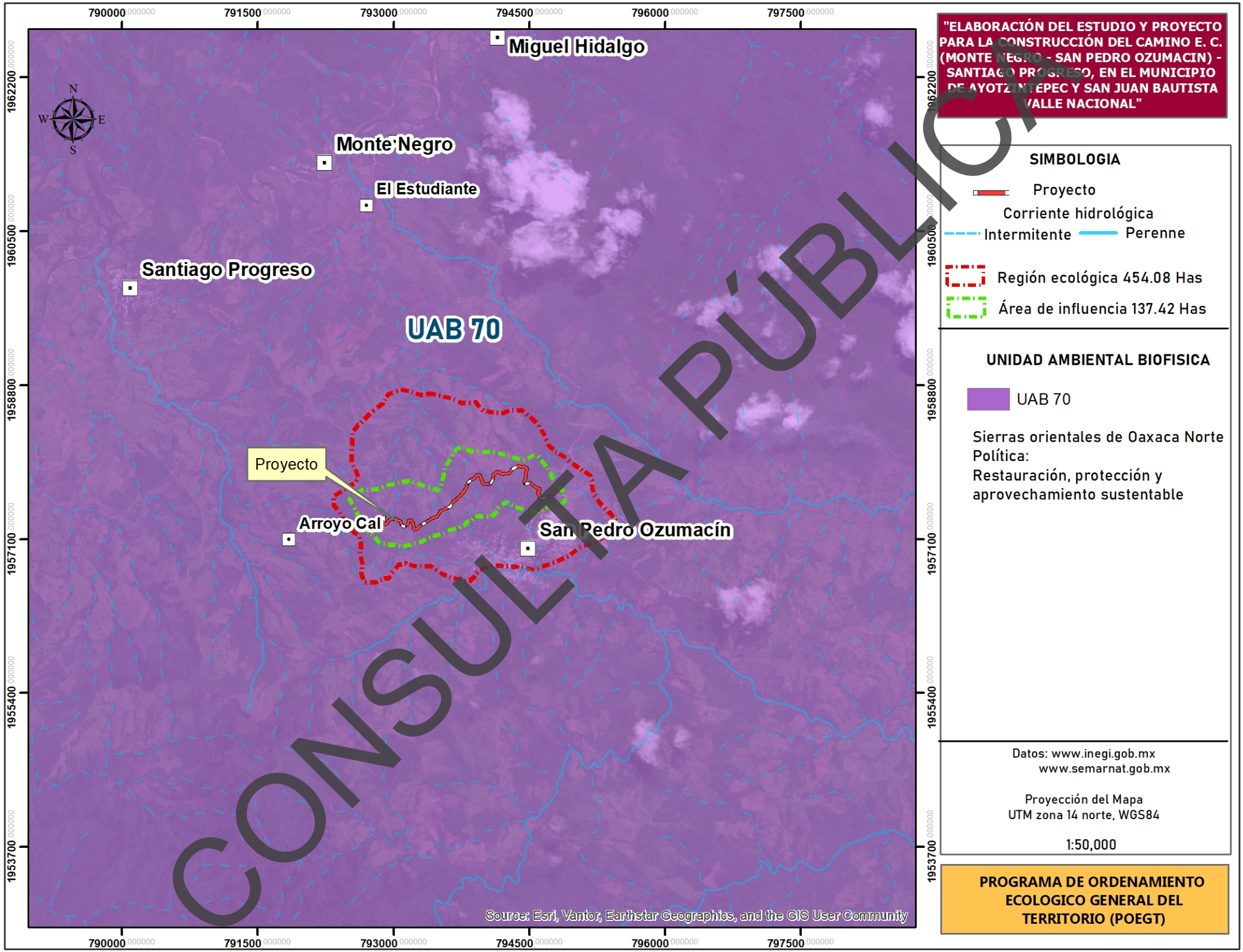
Limita al norte con el municipio de San Lucas Ojitlán, al este con el municipio de Santa María Jacatepec, al sureste y sur con el municipio de Ayotzintepec y al sur con el municipio de Santiago Comaltepec y el municipio de San Pedro Yólox, y finalmente al oeste con el municipio de San Felipe Usila..

Datos: www.inegi.gob.mx

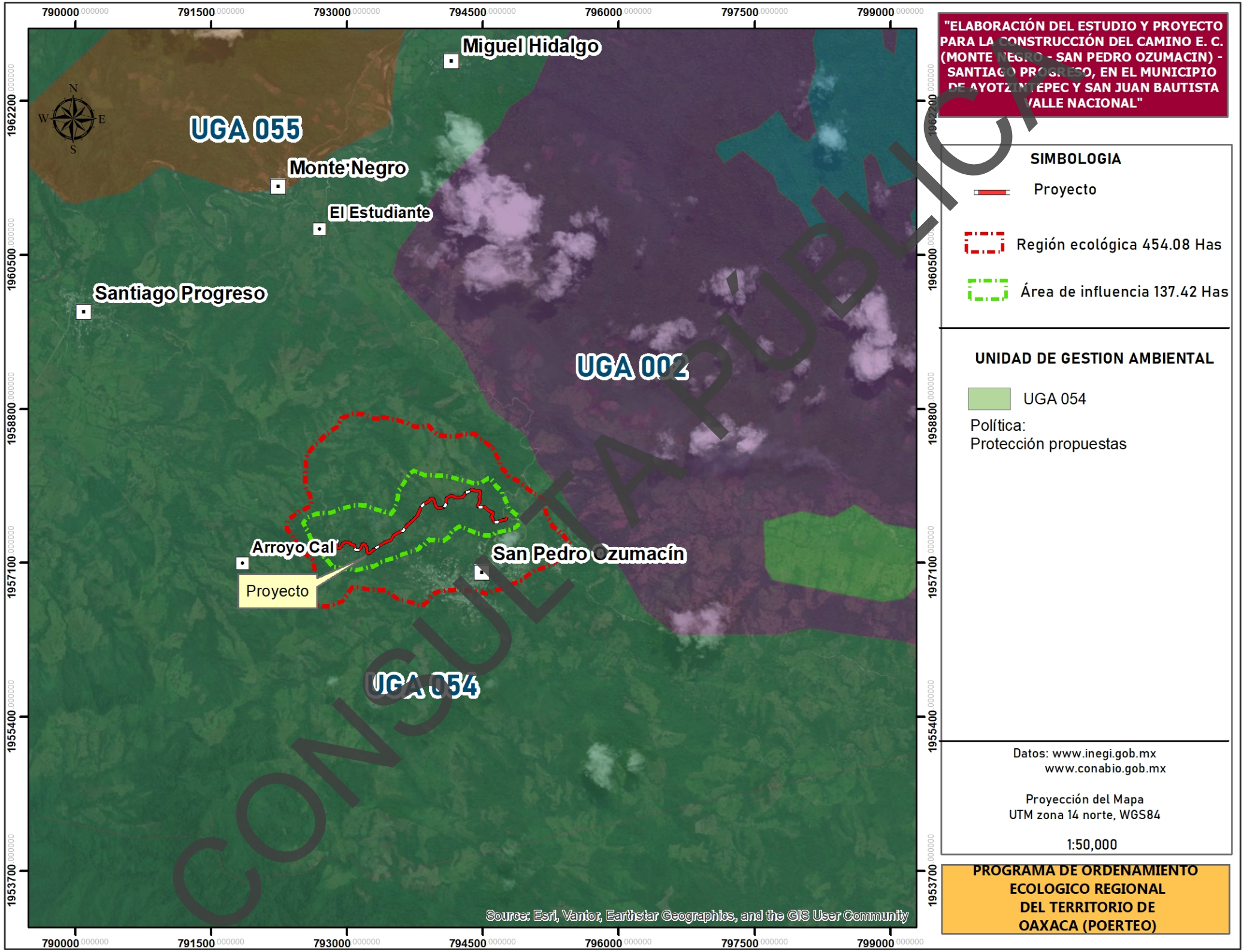
Proyección del Mapa
UTM zona 14 norte, WGS84

1:30,000

LOCALIZACION



CONSULTA PÚBLICA



CONSULTA PÚBLICA



"ELABORACIÓN DEL ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL CAMINO E. C. (MONTE NEGRO - SAN PEDRO OZUMACIN) - SANTIAGO PROGRESO, EN EL MUNICIPIO DE AYOTZINTEPEC Y SAN JUAN BATISTA VALLE NACIONAL"

SIMBOLOGIA

- Proyecto
- Región ecológica 454.08 Has
- Área de influencia 137.42 Has

ANP

- ANP

Áreas Naturales Protegidas

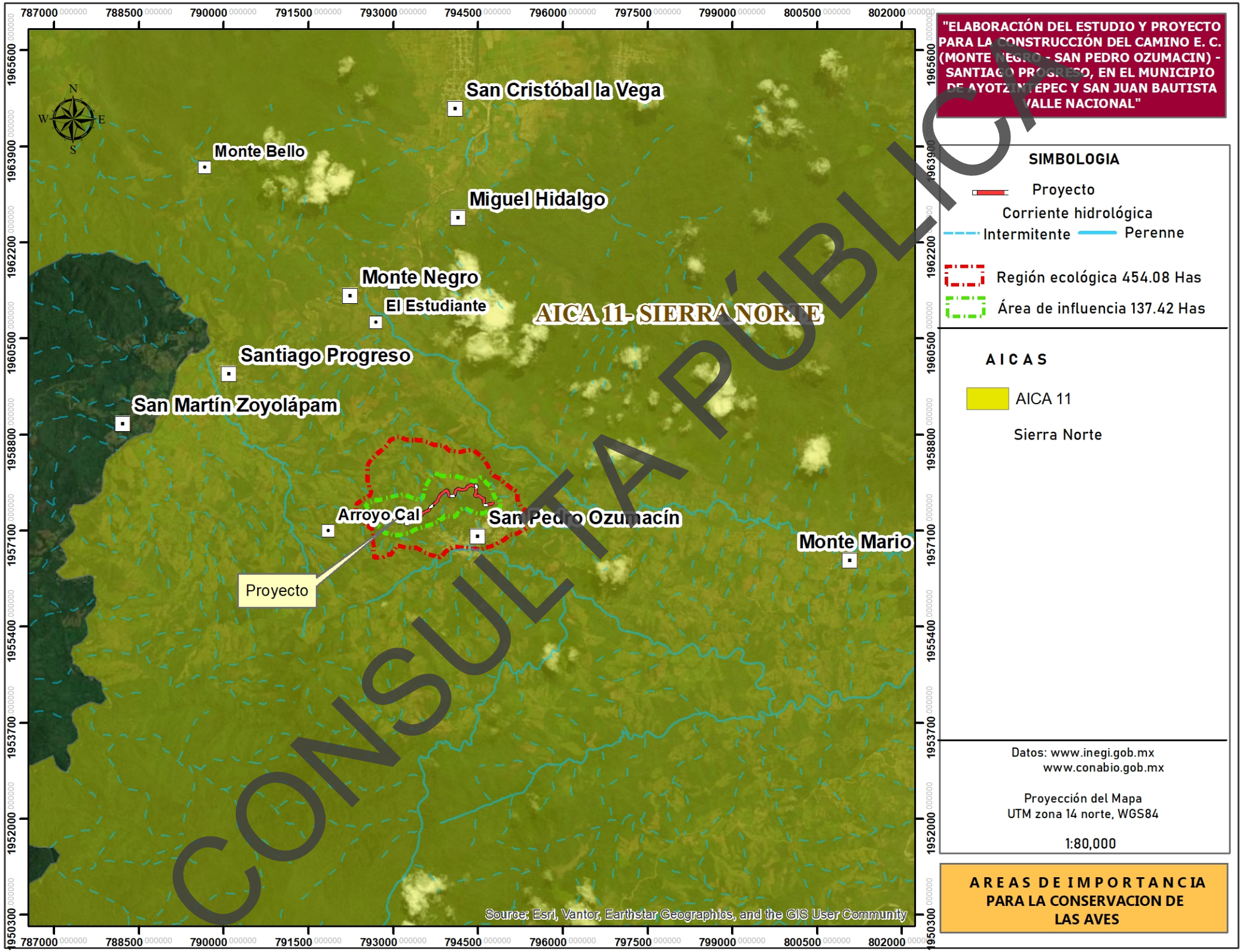
Datos: www.inegi.gob.mx
www.conabio.gob.mx

Proyección del Mapa
UTM zona 14 norte, WGS84

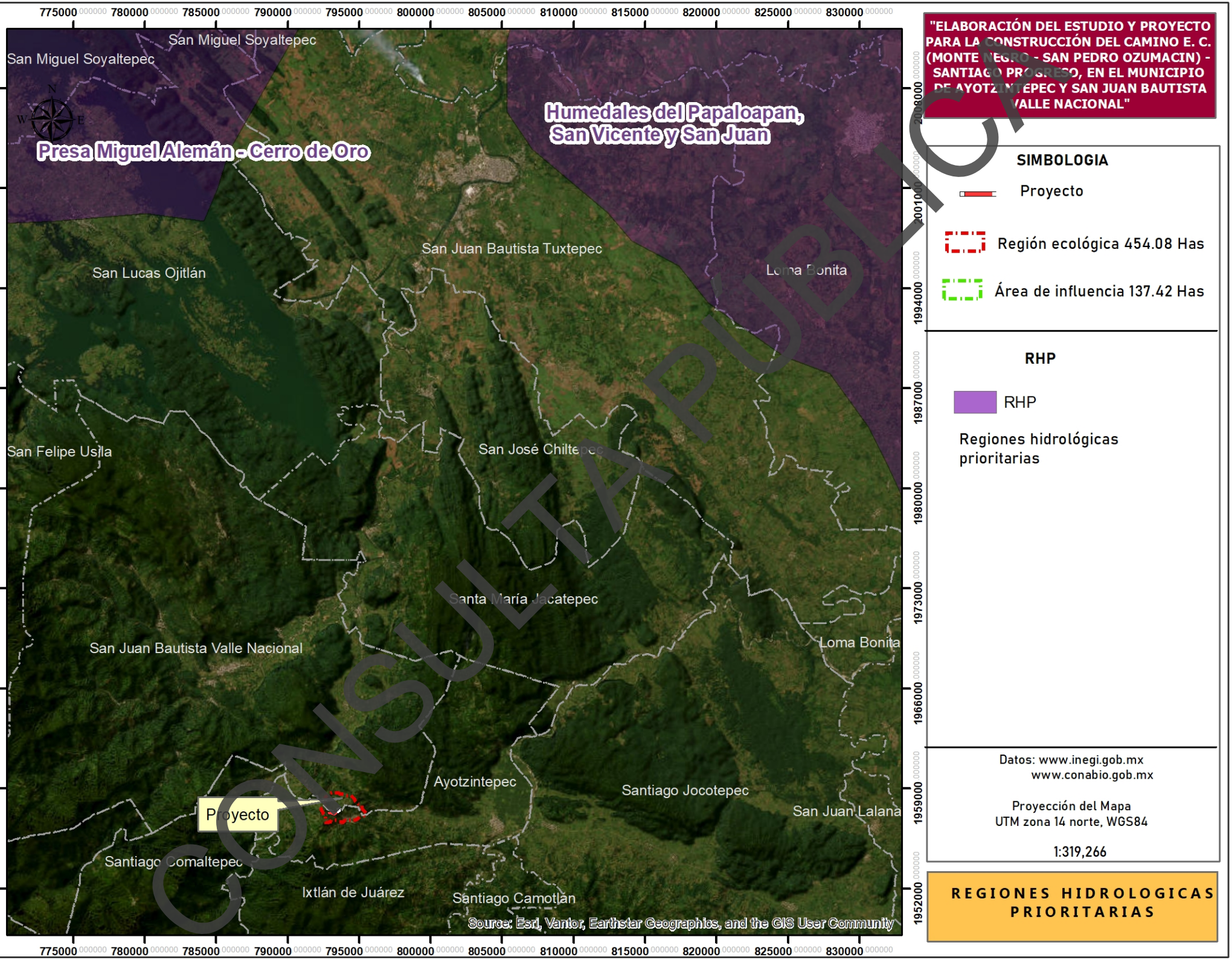
1:384,638

AREAS NATURALES PROTEGIDAS (ANP)

CONSULTA PÚBLICA


"ELABORACIÓN DEL ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL CAMINO E. C. (MONTE NEGRO - SAN PEDRO OZUMACIN) - SANTIAGO PROGRESO, EN EL MUNICIPIO DE AYOTZINTEPEC Y SAN JUAN BAUTISTA VALLE NACIONAL"
San Cristóbal la Vega
Monte Bello
Miguel Hidalgo
Monte Negro
El Estudiante
AICA 11- SIERRA NORTE
Santiago Progreso
San Martín Zoyolápam
Arroyo Cal
San Pedro Ozumacín
Monte Mario
Proyecto
SIMBOLOGIA
Proyecto
Corriente hidrológica
Intermitente
Perenne
Región ecológica 454.08 Has
Área de influencia 137.42 Has
AICAS
AICA 11
Sierra Norte
Datos: www.inegi.gob.mx
www.conabio.gob.mx
Proyección del Mapa
UTM zona 14 norte, WGS84
1:80,000
AREAS DE IMPORTANCIA PARA LA CONSERVACION DE LAS AVES
Source: Esri, Vantor, Earthstar Geographics, and the GIS User Community
CONSULTA PÚBLICA


"ELABORACIÓN DEL ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL CAMINO E. C. (MONTE NEGRO - SAN PEDRO OZUMACIN) - SANTIAGO PROGRESO, EN EL MUNICIPIO DE AYOTZINTEPEC Y SAN JUAN BAUTISTA VALLE NACIONAL"
SIMBOLOGIA
Proyecto
Región ecológica 454.08 Has
Área de influencia 137.42 Has
RTP
RTP 130
Sierra del Norte de Oaxaca-Mixe
Datos: www.inegi.gob.mx
www.conabio.gob.mx
Proyección del Mapa
UTM zona 14 norte, WGS84
1:100,000
REGIONES TERRESTRES PRIORITARIAS
San Cristóbal la Vega
Monte Bello
Miguel Hidalgo
RTP 130
Monte Negro
El Estudiante
Santiago Progreso
Puerto Mula
San Martín Zoyolápam
Arroyo Cal
San Pedro Ozumacín
Monte Mario
Proyecto
La Josefina
Canal de Franco
La Chachalaca
La Palma
Arroyo Macho
Source: Esri, Vantor, Earthstar Geographics, and the GIS User Community
CONSULTA PÚBLICA



"ELABORACIÓN DEL ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL CAMINO E. C. (MONTE NEGRO - SAN PEDRO OZUMACIN) - SANTIAGO PROGRESO, EN EL MUNICIPIO DE AYOTZINTEPEC Y SAN JUAN BAUTISTA VALLE NACIONAL"

SIMBOLOGIA

Proyecto

Región ecológica 454.08 Has

Área de influencia 137.42 Has

RHP

RHP

Regiones hidrológicas prioritarias

Datos: www.inegi.gob.mx
www.conabio.gob.mx

Proyección del Mapa
UTM zona 14 norte, WGS84

1:319,266

REGIONES HIDROLOGICAS PRIORITARIAS

CONSULTA PUBLICA

"ELABORACIÓN DEL ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL CAMINO E. C. (MONTE NEGRO - SAN PEDRO OZUMACIN) - SANTIAGO PROGRESO, EN EL MUNICIPIO DE AYOTZINTEPEC Y SAN JUAN BAUTISTA VALLE NACIONAL"

Sistema Lagunar de Alvarado

Los Tuxtlas

Proyecto

SIMBOLOGIA

Proyecto

Región ecológica 454.08 Has

Área de influencia 137.42 Has

RMP

Sitios Marinos Prioritarios

Datos: www.inegi.gob.mx
www.conabio.gob.mx

Proyección del Mapa
UTM zona 14 norte, WGS84

1:1,385,524

SITIOS MARINOS PRIORITARIOS

Source: Esri, Vantor, Earthstar Geographics, and the GIS User Community

CONSULTA PÚBLICA

"ELABORACIÓN DEL ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL CAMINO E. C. (MONTE NEGRO - SAN PEDRO OZUMACIN) - SANTIAGO PROGRESO, EN EL MUNICIPIO DE AYOTZINTEPEC Y SAN JUAN BAUTISTA VALLE NACIONAL"

Humedales de la Laguna La Popotera

Sistema Lagunar de Alvarado

Proyecto

SIMBOLOGIA

Proyecto

Región ecológica 454.08 Has

Área de influencia 137.42 Has

SITIOS RAMSAR

Sitios RAMSAR

Datos: www.inegi.gob.mx
www.semarnat.gob.mx

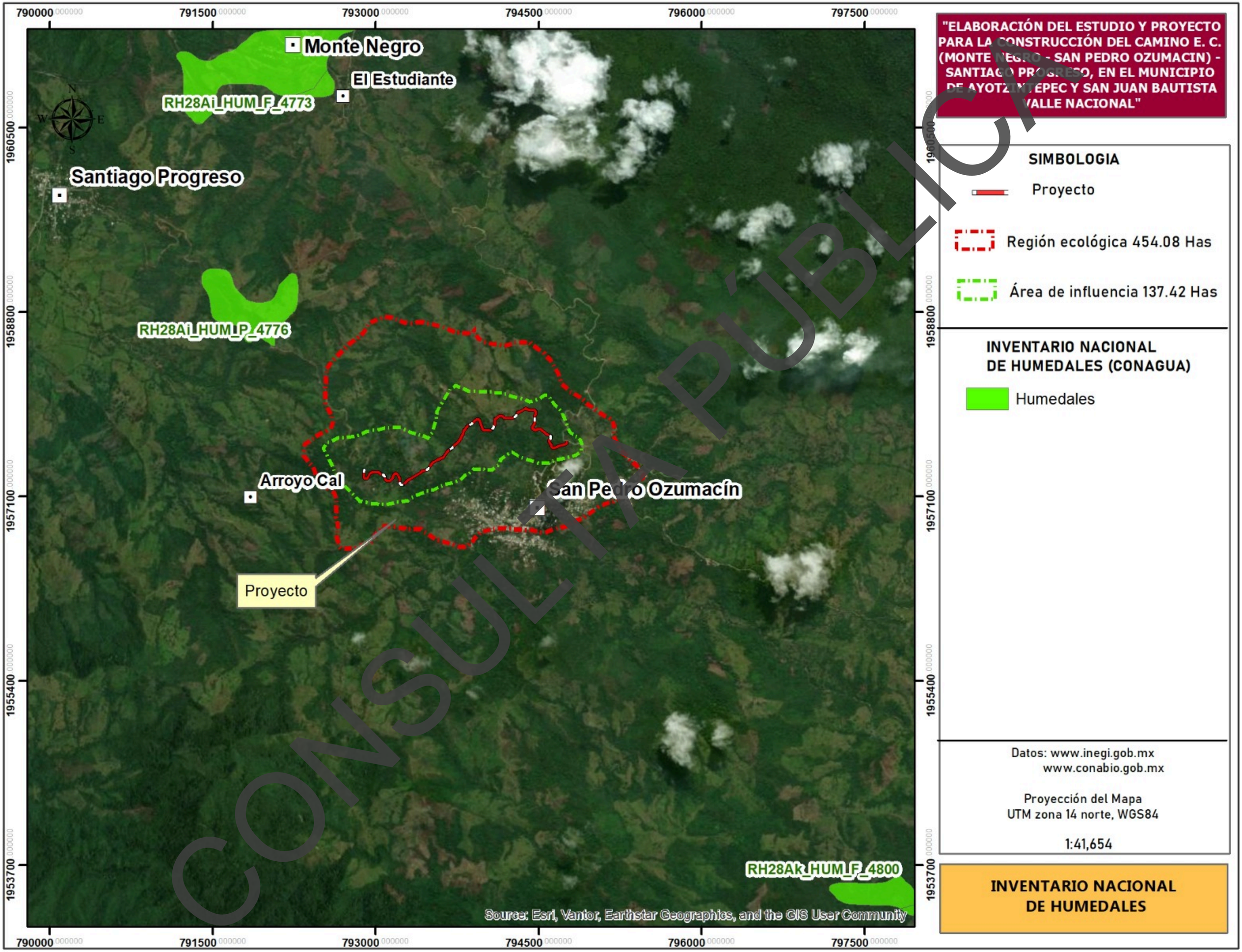
Proyección del Mapa
UTM zona 14 norte, WGS84

1:1,250,000

SITIOS RAMSAR

Source: Esri, Vantor, Earthstar Geographics, and the GIS User Community

CONSULTA PÚBLICA



"ELABORACIÓN DEL ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL CAMINO E. C. (MONTE NEGRO - SAN PEDRO OZUMACIN) - SANTIAGO PROGRESO, EN EL MUNICIPIO DE AYOTZINTEPEC Y SAN JUAN BAUTISTA VALLE NACIONAL"

SIMBOLOGIA

Proyecto

Región ecológica 454.08 Has

Área de influencia 137.42 Has

INVENTARIO NACIONAL DE HUMEDALES (CONAGUA)

Humedales

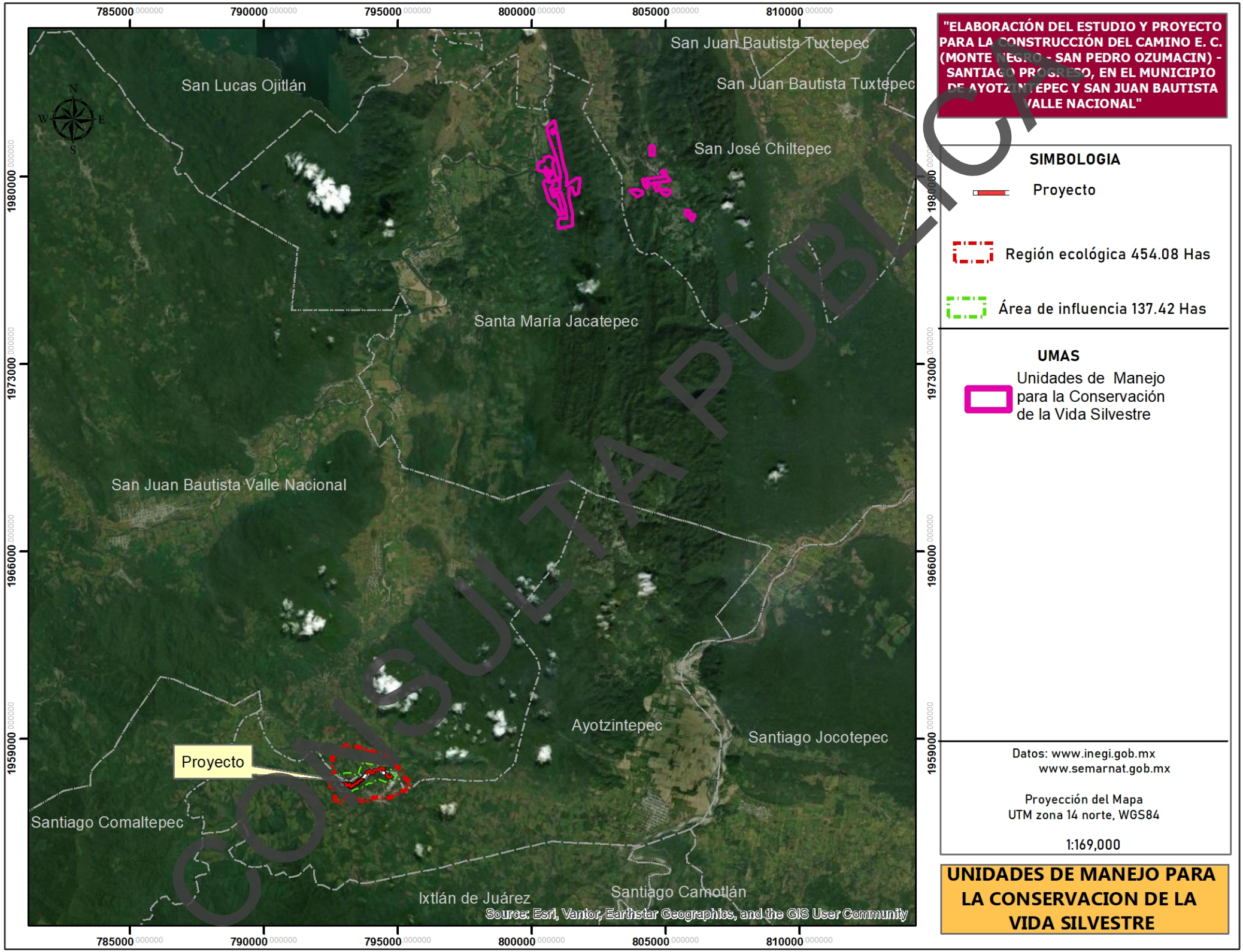
Datos: www.inegi.gob.mx
www.conabio.gob.mx

Proyección del Mapa
UTM zona 14 norte, WGS84

1:41,654

INVENTARIO NACIONAL DE HUMEDALES

CONSULTA PÚBLICA



CONSULTA PÚBLICA

"ELABORACIÓN DEL ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL CAMINO E. C. (MONTE NEGRO - SAN PEDRO OZUMACIN) - SANTIAGO PROGRESO, EN EL MUNICIPIO DE AYOTZINTEPEC Y SAN JUAN BAUTISTA VALLE NACIONAL"

SIMBOLOGIA

Proyecto

Región ecológica 454.08 Has

Área de influencia 137.42 Has

UMAS

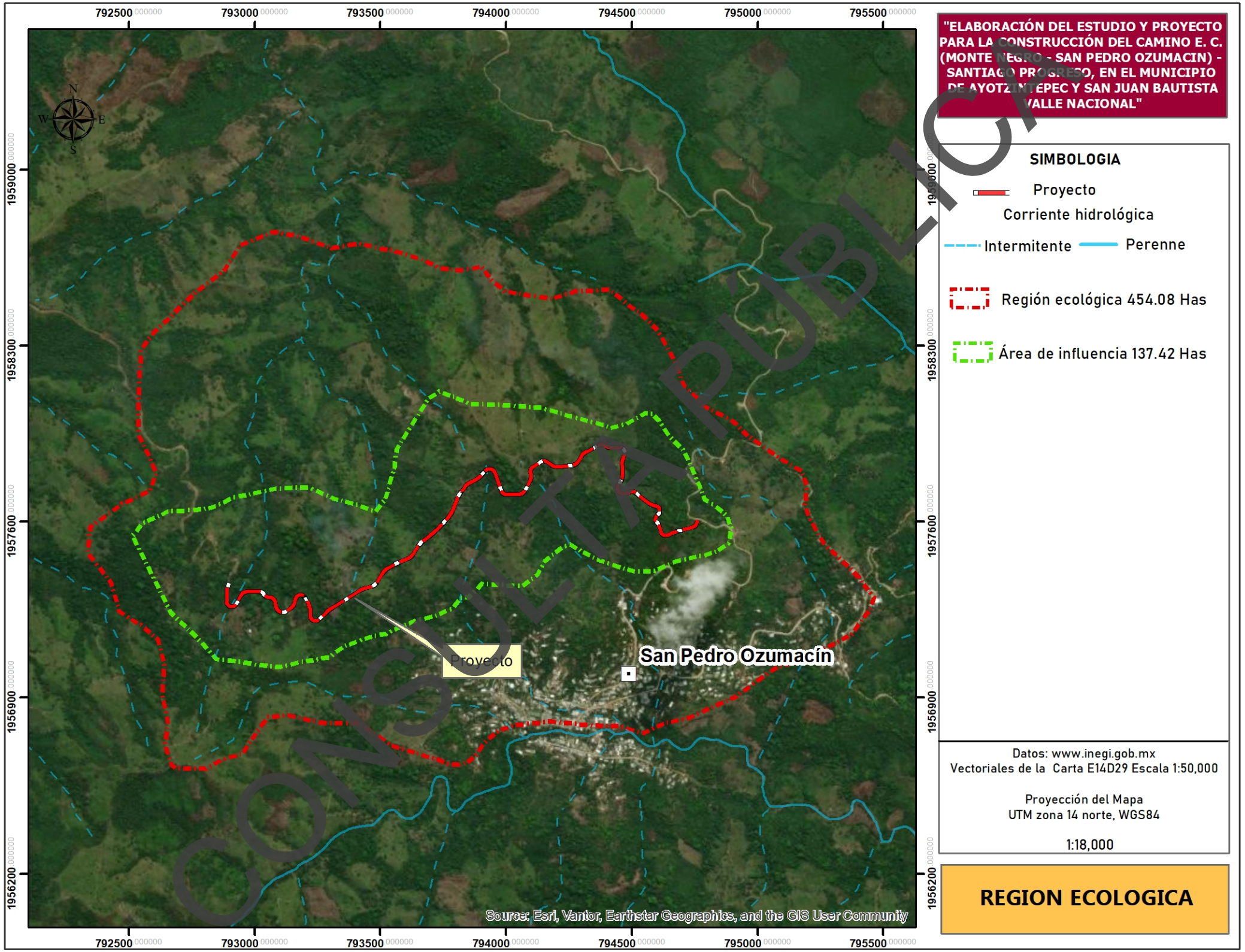
Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre

Datos: www.inegi.gob.mx
www.semarnat.gob.mx

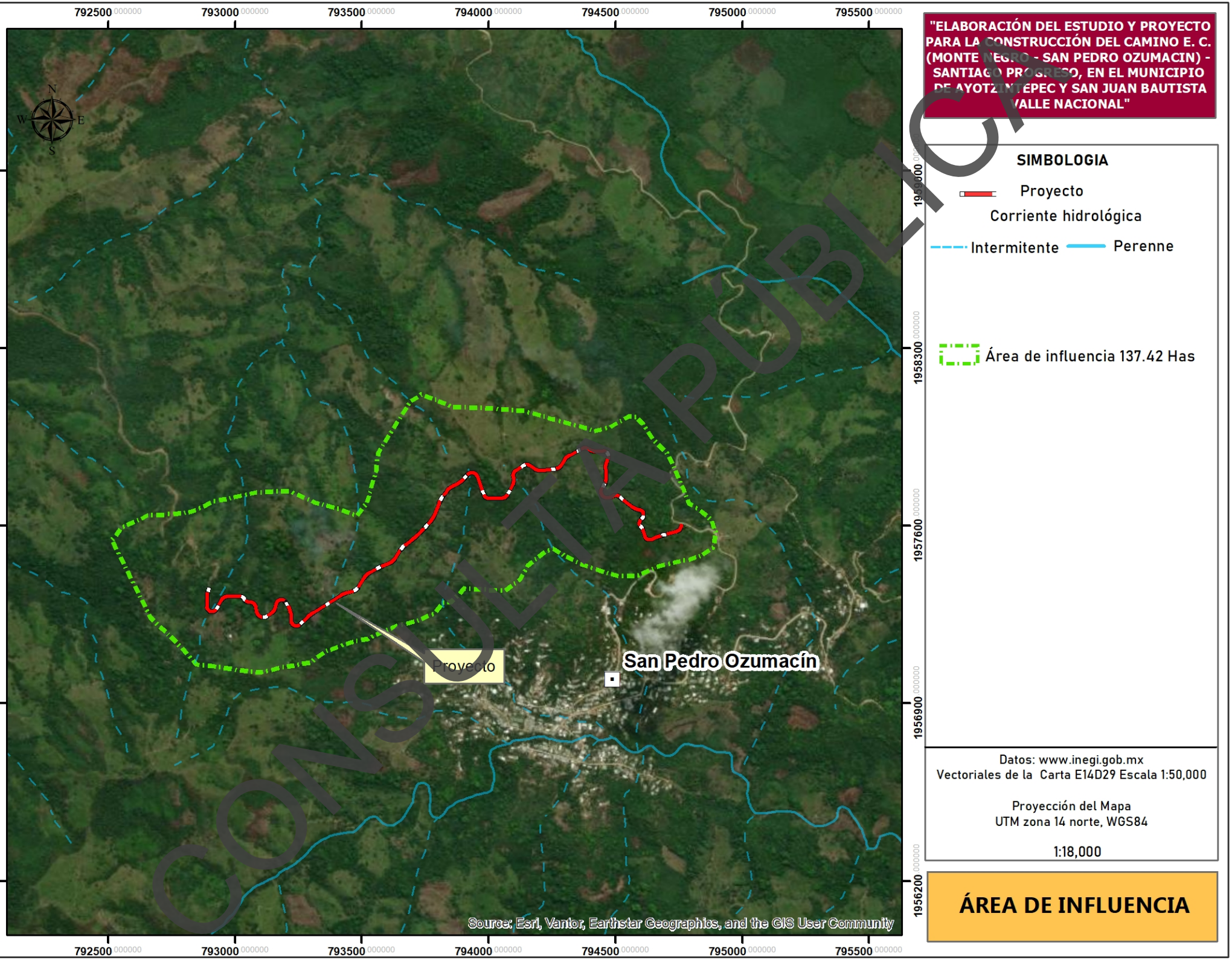
Proyección del Mapa
UTM zona 14 norte, WGS84

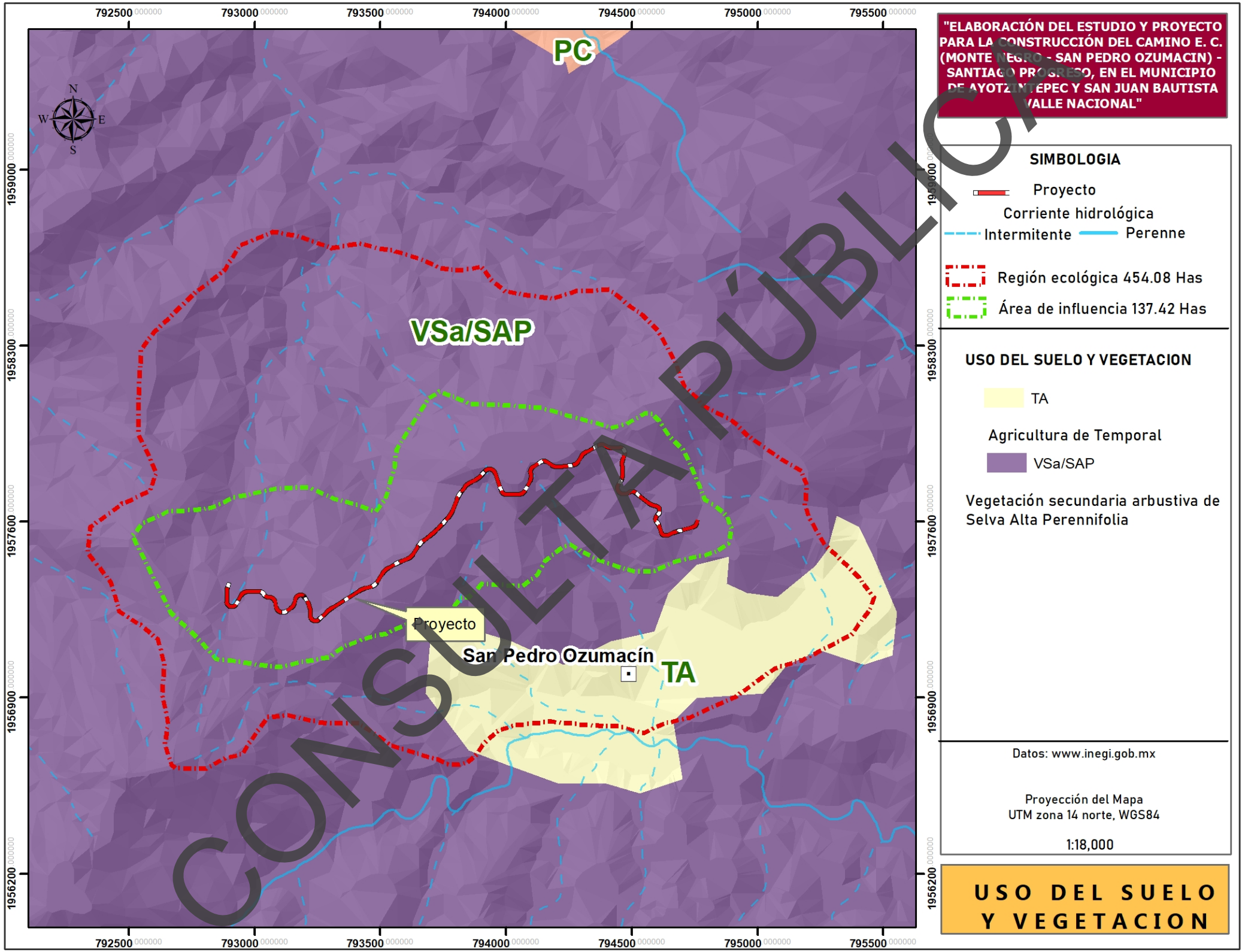
1:169,000

UNIDADES DE MANEJO PARA LA CONSERVACION DE LA VIDA SILVESTRE

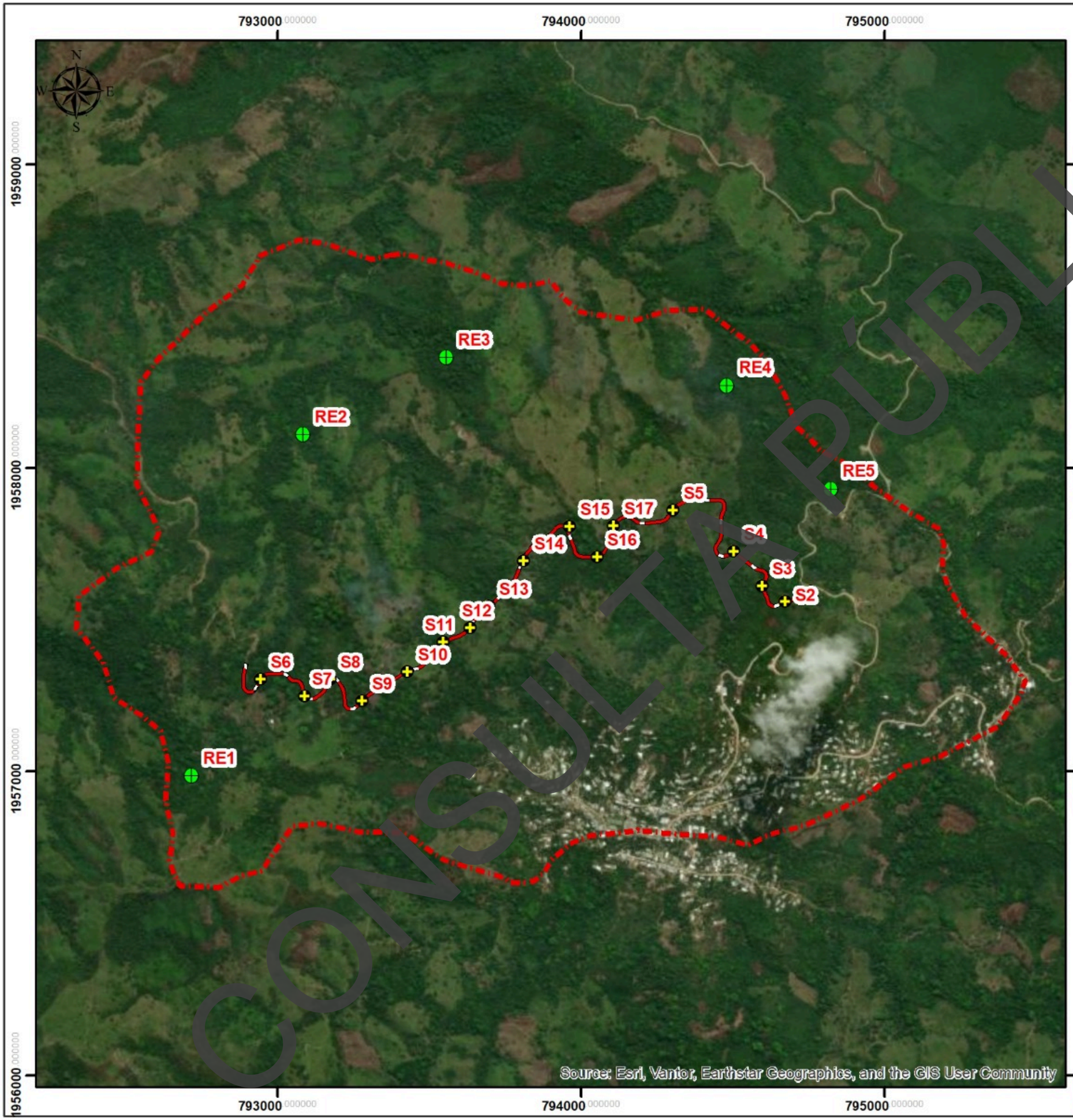


CONSULTA PÚBLICA


"ELABORACIÓN DEL ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL CAMINO E. C. (MONTE NEGRO - SAN PEDRO OZUMACIN) - SANTIAGO PROGRESO, EN EL MUNICIPIO DE AYOTZINTEPEC Y SAN JUAN BAUTISTA VALLE NACIONAL"
SIMBOLOGIA
Proyecto
Corriente hidrológica
Intermitente
Perenne
Área de influencia 137.42 Has
Datos: www.inegi.gob.mx
Vectoriales de la Carta E14D29 Escala 1:50,000
Proyección del Mapa
UTM zona 14 norte, WGS84
1:18,000
ÁREA DE INFLUENCIA
Proyecto
San Pedro Ozumacín
Source: Esri, Vantor, Earthstar Geographics, and the GIS User Community
CONSULTA PÚBLICA
792500 000000
793000 000000
793500 000000
794000 000000
794500 000000
795000 000000
795500 000000
1959000 000000
1958300 000000
1957600 000000
1956900 000000
1956200 000000
N
S
E
W


"ELABORACIÓN DEL ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL CAMINO E. C. (MONTE NEGRO - SAN PEDRO OZUMACIN) - SANTIAGO PROGRESO, EN EL MUNICIPIO DE AYOTZINTEPEC Y SAN JUAN BAUTISTA VALLE NACIONAL"
SIMBOLOGIA
Proyecto
Corriente hidrológica
Intermitente
Perenne
Región ecológica 454.08 Has
Área de influencia 137.42 Has
USO DEL SUELO Y VEGETACION
TA
Agricultura de Temporal
VSa/SAP
Vegetación secundaria arbustiva de Selva Alta Perennifolia
Datos: www.inegi.gob.mx
Proyección del Mapa
UTM zona 14 norte, WGS84
1:18,000
USO DEL SUELO Y VEGETACION
PC
VSa/SAP
Proyecto
San Pedro Ozumacín
TA
792500
793000
793500
794000
794500
795000
795500
1959000
1958300
1957600
1956900
1956200
N
S
E
W
CONSULTA PÚBLICA

"ELABORACIÓN DEL ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL CAMINO E. C. (MONTE NEGRO - SAN PEDRO OZUMACIN) - SANTIAGO PROGRESO, EN EL MUNICIPIO DE AYOTZINTEPEC Y SAN JUAN BAUTISTA VALLE NACIONAL"



SIMBOLOGIA

Proyecto

Región ecológica 454.08 Has

Coordenadas UTM 14-N. WGS84

PROYECTO		
SITIO	X	Y
S1	794,756	1,957,596
S2	794,672	1,957,562
S3	794,596	1,957,612
S4	794,502	1,957,727
S5	794,303	1,957,863
S6	792,943	1,957,306
S7	793,088	1,957,251
S8	793,173	1,957,306
S9	793,278	1,957,234
S10	793,428	1,957,330
S11	793,545	1,957,428
S12	793,635	1,957,474
S13	793,697	1,957,547
S14	793,811	1,957,695
S15	793,962	1,957,809
S16	794,053	1,957,708
S17	794,107	1,957,812

REGION ECOLOGICA		
SITIO	X	Y
RE1	792,717	1,956,987
RE2	793,084	1,958,111
RE3	793,556	1,958,365
RE4	794,481	1,958,272
RE5	794,822	1,957,932

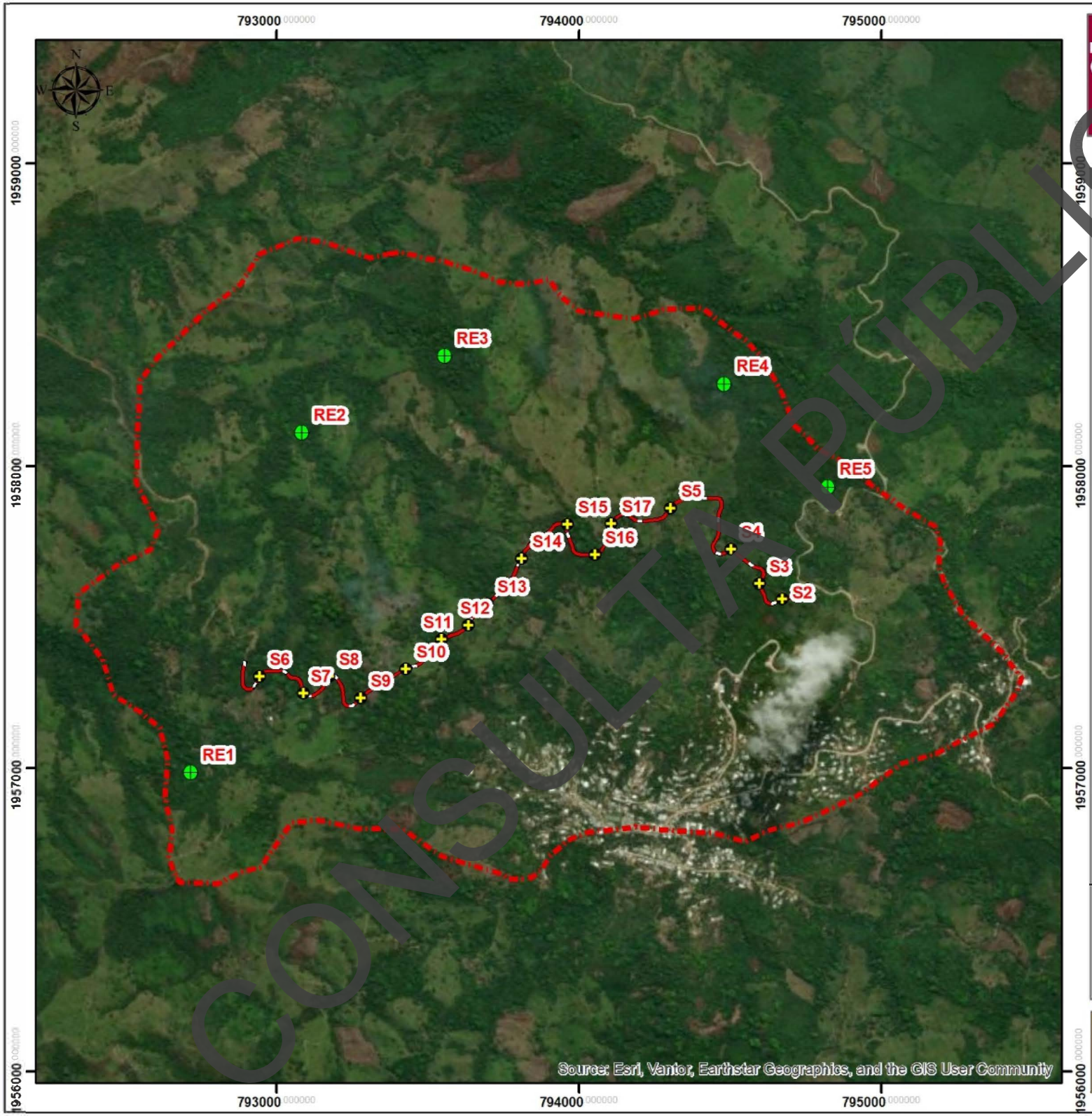
Datos: www.inegi.gob.mx

Proyección del Mapa
UTM zona 14 norte, WGS84

1:17,524

MUESTREO DE FLORA

CONSULTA PÚBLICA



CONSULTA PÚBLICA

"ELABORACIÓN DEL ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL CAMINO E. C. (MONTE NEGRO - SAN PEDRO OZUMACIN) - SANTIAGO PROGRESO, EN EL MUNICIPIO DE AYOTZINTEPEC Y SAN JUAN BAUTISTA VALLE NACIONAL"

SIMBOLOGIA

Proyecto

Región ecológica 454.08 Has

Coordenadas UTM 14-N. WGS84

PROYECTO		
SITIO	X	Y
S1	794,756	1,957,596
S2	794,672	1,957,562
S3	794,596	1,957,612
S4	794,502	1,957,727
S5	794,303	1,957,863
S6	792,943	1,957,306
S7	793,088	1,957,251
S8	793,173	1,957,306
S9	793,278	1,957,234
S10	793,428	1,957,330
S11	793,545	1,957,428
S12	793,635	1,957,474
S13	793,697	1,957,547
S14	793,811	1,957,695
S15	793,962	1,957,809
S16	794,053	1,957,708
S17	794,107	1,957,812

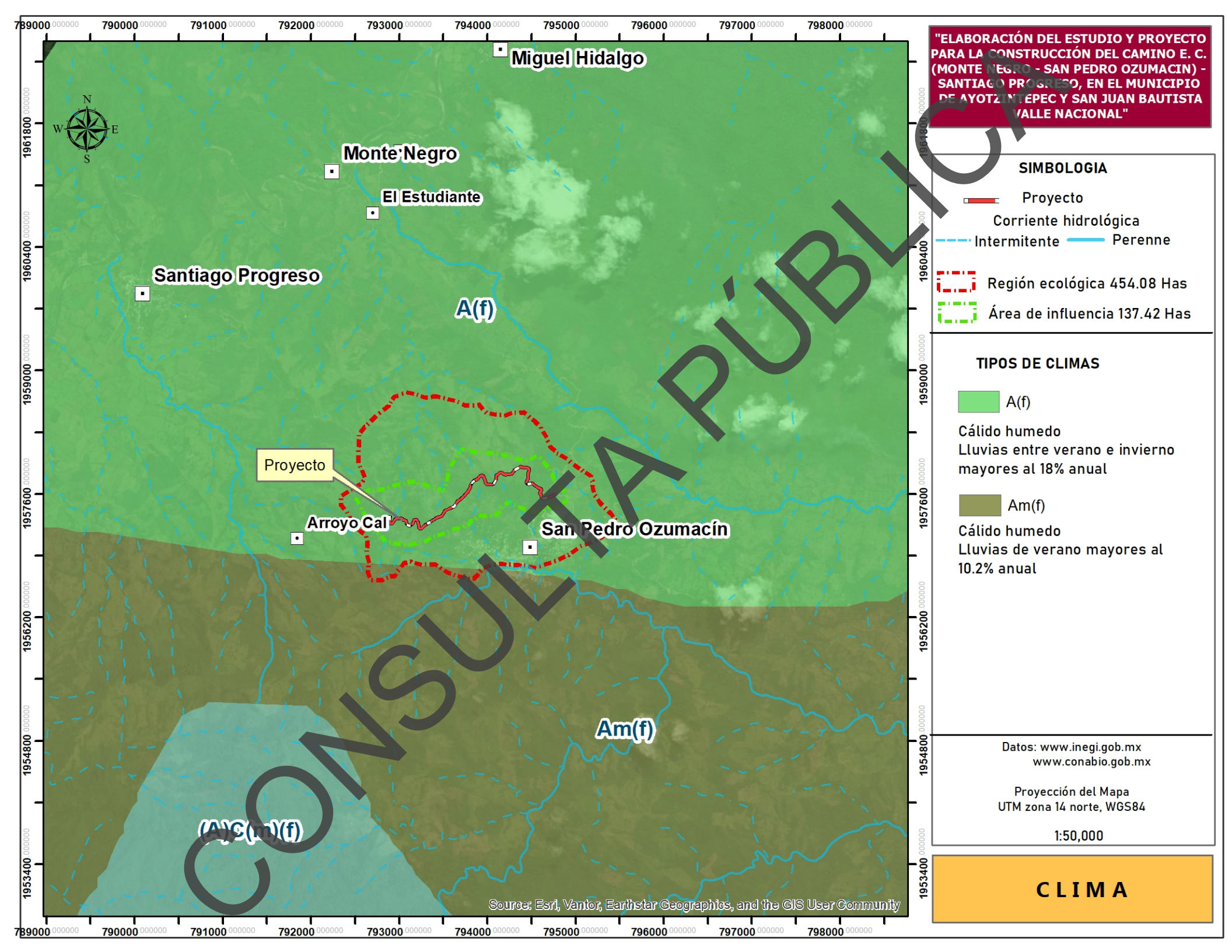
REGION ECOLOGICA		
SITIO	X	Y
RE1	792,717	1,956,987
RE2	793,084	1,958,111
RE3	793,556	1,958,365
RE4	794,481	1,958,272
RE5	794,822	1,957,932

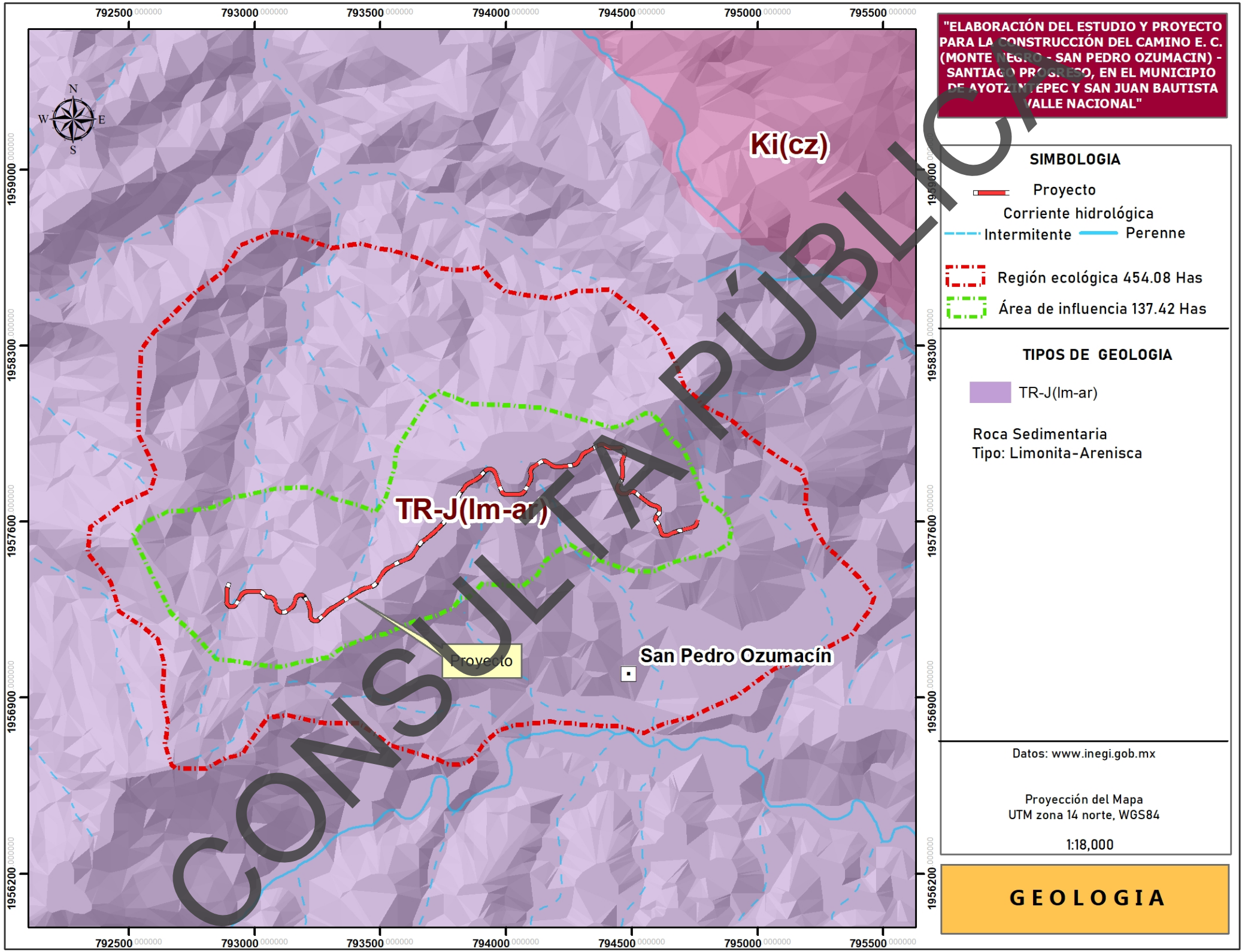
Datos: www.inegi.gob.mx

Proyección del Mapa
UTM zona 14 norte, WGS84

1:17,524

MUESTREO DE FAUNA


"ELABORACIÓN DEL ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL CAMINO E. C. (MONTE NEGRO - SAN PEDRO OZUMACIN) - SANTIAGO PROGRESO, EN EL MUNICIPIO DE AYOTZINTEPEC Y SAN JUAN BAUTISTA VALLE NACIONAL"
Miguel Hidalgo
Monte Negro
El Estudiante
Santiago Progreso
A(f)
Proyecto
Arroyo Cal
San Pedro Ozumacín
Am(f)
(A)C(m)(f)
SIMBOLOGIA
Proyecto
Corriente hidrológica
Intermitente
Perenne
Región ecológica 454.08 Has
Área de influencia 137.42 Has
TIPOS DE CLIMAS
A(f)
Cálido humedo
Lluvias entre verano e invierno
mayores al 18% anual
Am(f)
Cálido humedo
Lluvias de verano mayores al
10.2% anual
Datos: www.inegi.gob.mx
www.conabio.gob.mx
Proyección del Mapa
UTM zona 14 norte, WGS84
1:50,000
CLIMA
Source: Esri, Vantor, Earthstar Geographics, and the GIS User Community
CONSULTA PÚBLICA


"ELABORACIÓN DEL ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL CAMINO E. C. (MONTE NEGRO - SAN PEDRO OZUMACIN) - SANTIAGO PROGRESO, EN EL MUNICIPIO DE AYOTZINTEPEC Y SAN JUAN BAUTISTA VALLE NACIONAL"
SIMBOLOGIA
Proyecto
Corriente hidrológica
Intermitente
Perenne
Región ecológica 454.08 Has
Área de influencia 137.42 Has
TIPOS DE GEOLOGIA
TR-J(lm-ar)
Roca Sedimentaria
Tipo: Limonita-Arenisca
Datos: www.inegi.gob.mx
Proyección del Mapa
UTM zona 14 norte, WGS84
1:18,000
GEOLOGIA
Ki(cz)
TR-J(lm-ar)
Proyecto
San Pedro Ozumacín
N
S
E
W
792500
793000
793500
794000
794500
795000
795500
1959000
1958300
1957600
1956900
1956200
CONSULTA PÚBLICA

"ELABORACIÓN DEL ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL CAMIND E. C. (MONTE NEGRO - SAN PEDRO OZUMACIN) - SANTIAGO PROGRESO, EN EL MUNICIPIO DE AYOTZINTEPEC Y SAN JUAN BAUTISTA VALLE NACIONAL"

790000 785300 800000

FRACTURA

San Cristóbal la Vega

Miguel Hidalgo

Monte Negro

Santiago Progreso

San Martin Zoyolápam

San Pedro Ozumacín

Monte Mario

Proyecto

FRACTURA

FRACTURA

1988800 1988400 1988000 1987600 1987200

Sources: Esri, Vantor, Earthstar Geographics, and the GIS User Community

790000 791000 792000 793000 784000 795000 796000 797000 798000

SIMBOLOGIA

Proyecto

Corriente hidrológica

Intermitente — Perenne

Región ecológica 454.08 Has

Área de influencia 137.42 Has

Fallas y Fracturas

Fallas y Fracturas

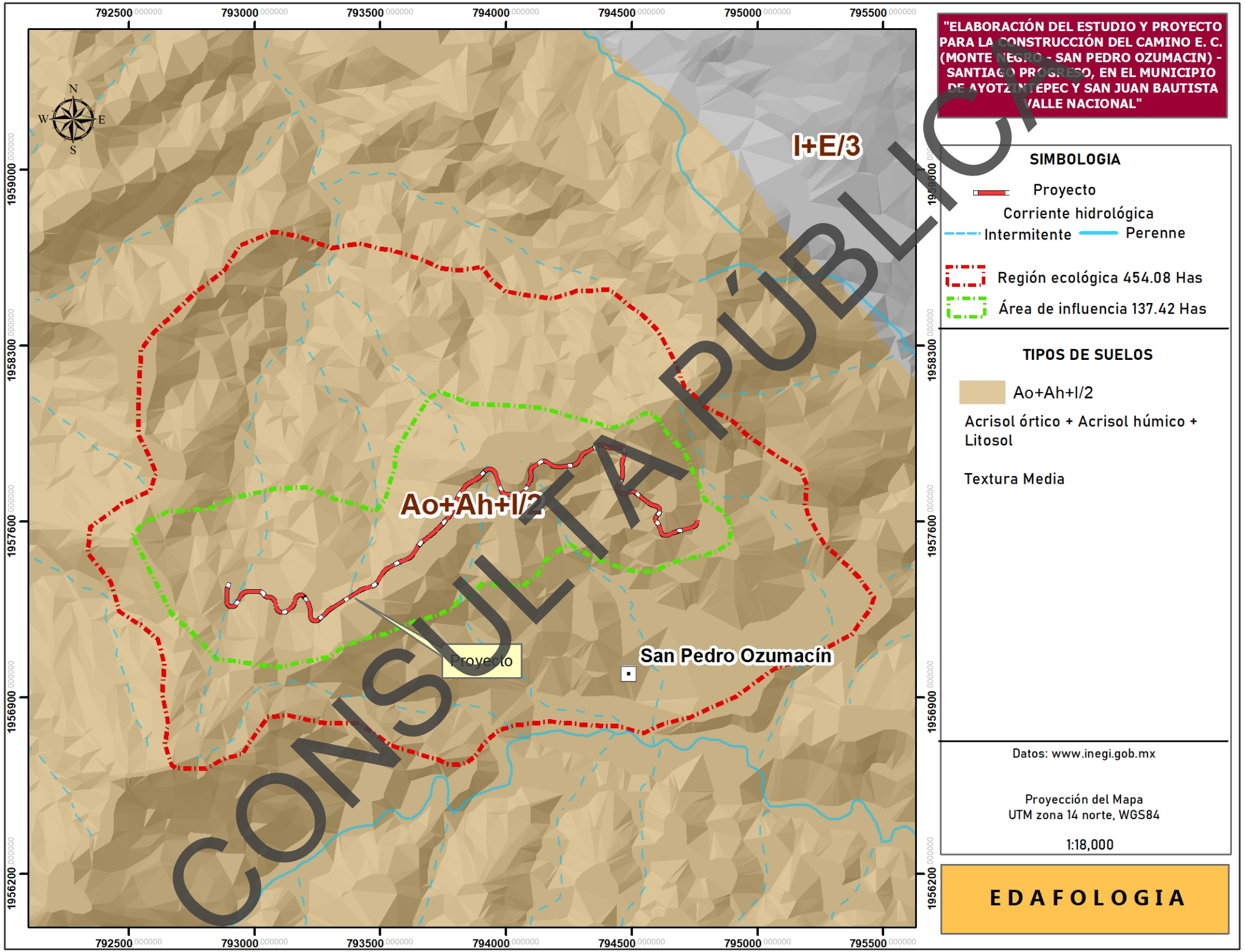
Datos: www.inegi.gob.mx

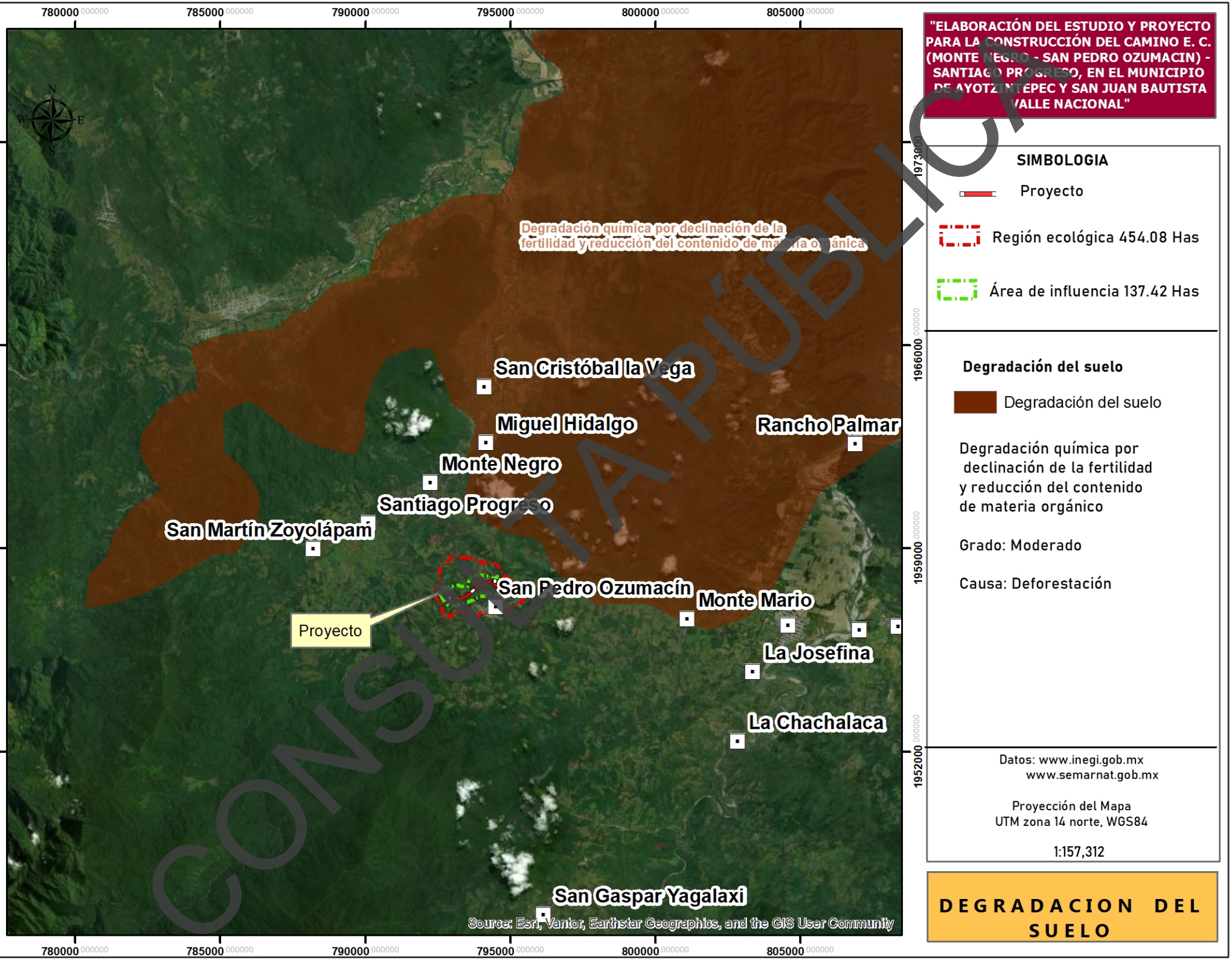
Proyección del Mapa
UTM zona 14 norte, WGS84

1:42,000

FALLAS Y FRACTURAS

CONSULTA PÚBLICA


"ELABORACIÓN DEL ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL CAMINO E. C. (MONTE NEGRO - SAN PEDRO OZUMACIN) - SANTIAGO PROGRESO, EN EL MUNICIPIO DE AYOTZINTEPEC Y SAN JUAN BAUTISTA VALLE NACIONAL"
SIMBOLOGIA
Proyecto
Corriente hidrológica
Intermitente
Perenne
Región ecológica 454.08 Has
Área de influencia 137.42 Has
TIPOS DE SUELOS
Ao+Ah+I/2
Acrisol órtico + Acrisol húmico + Litosol
Textura Media
Datos: www.inegi.gob.mx
Proyección del Mapa
UTM zona 14 norte, WGS84
1:18,000
EDAFOLOGIA
I+E/3
Ao+Ah+I/2
Proyecto
San Pedro Ozumacín
N
S
E
W
792500
793000
793500
794000
794500
795000
795500
1959000
1958300
1957600
1956900
1956200
CONSULTA PÚBLICA



CONSULTA PÚBLICA

"ELABORACIÓN DEL ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL CAMINO E. C. (MONTE NEGRO - SAN PEDRO OZUMACIN) - SANTIAGO PROGRESO, EN EL MUNICIPIO DE AYOTZINTEPEC Y SAN JUAN BAUTISTA VALLE NACIONAL"

SIMBOLOGIA

Proyecto

Región ecológica 454.08 Has

Área de influencia 137.42 Has

Degradación del suelo

Degradación del suelo

Degradación química por declinación de la fertilidad y reducción del contenido de materia orgánico

Grado: Moderado

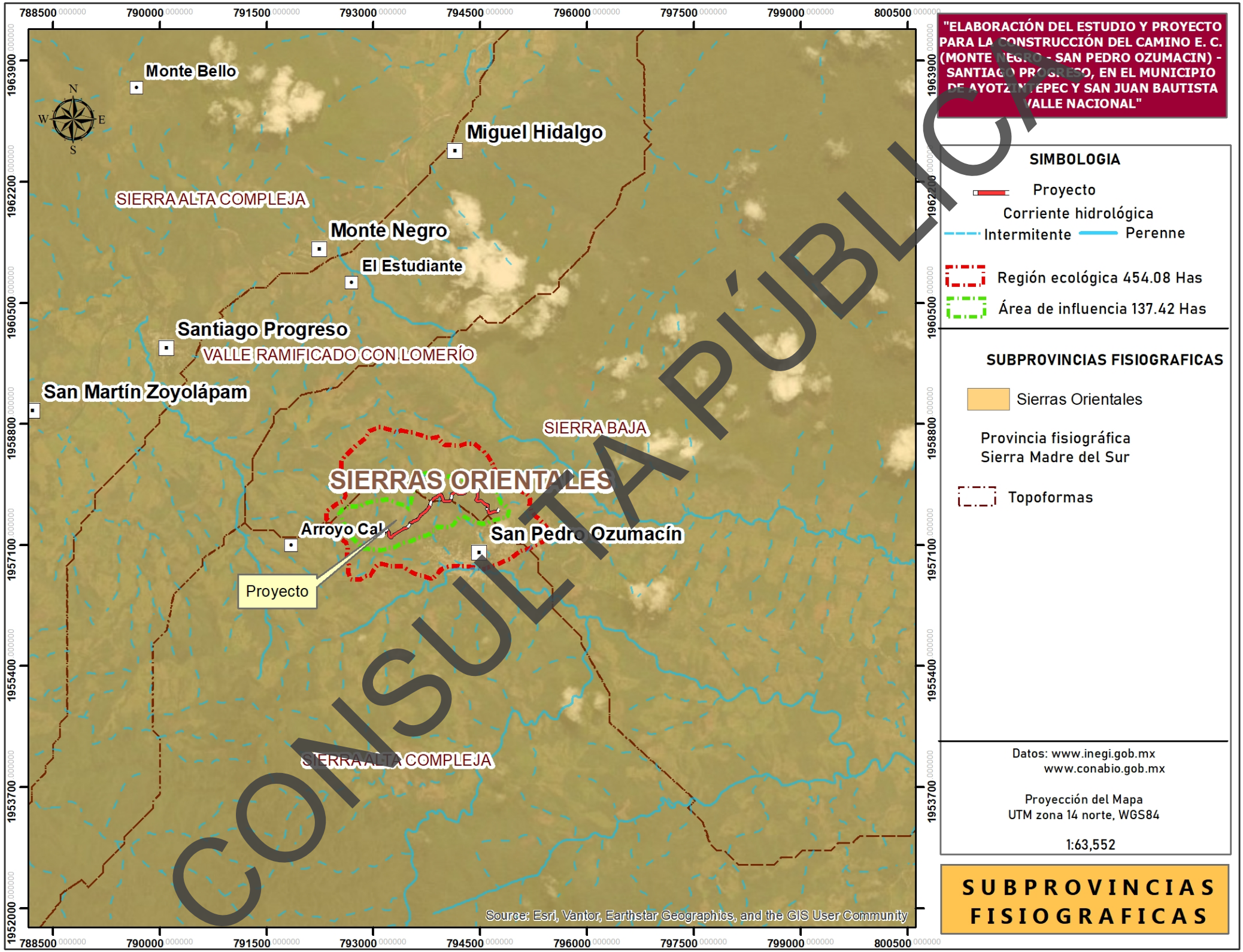
Causa: Deforestación

Datos: www.inegi.gob.mx
www.semarnat.gob.mx

Proyección del Mapa
UTM zona 14 norte, WGS84

1:157,312

DEGRADACION DEL SUELO



CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA

"ELABORACIÓN DEL ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL CAMINO E. C. (MONTE NEGRO - SAN PEDRO OZUMACIN) - SANTIAGO PROGRESO, EN EL MUNICIPIO DE AYOTZINTEPEC Y SAN JUAN BAUTISTA VALLE NACIONAL"

790000 000000 791500 000000 793000 000000 794500 000000 796000 000000 797500 000000

1960500 000000 1958800 000000 1957100 000000 1955400 000000 1953700 000000

Monte Negro

El Estudiante

SIERRA ALTA COMPLEJA

VALLE RAMIFICADO CON LOMERÍO

Santiago Progreso

SIERRA BAJA

Arroyo Cal

Proyecto

San Pedro Ozumacín

SIERRA ALTA COMPLEJA

Source: Esri, Vantor, Earthstar Geographics, and the GIS User Community

SIMBOLOGIA

Proyecto

Corriente hidrológica

Intermitente — Perenne

Región ecológica 454.08 Has

Área de influencia 137.42 Has

SISTEMA DE TOPOFORMAS

- SIERRA ALTA COMPLEJA
- SIERRA BAJA
- VALLE RAMIFICADO CON LOMERÍO

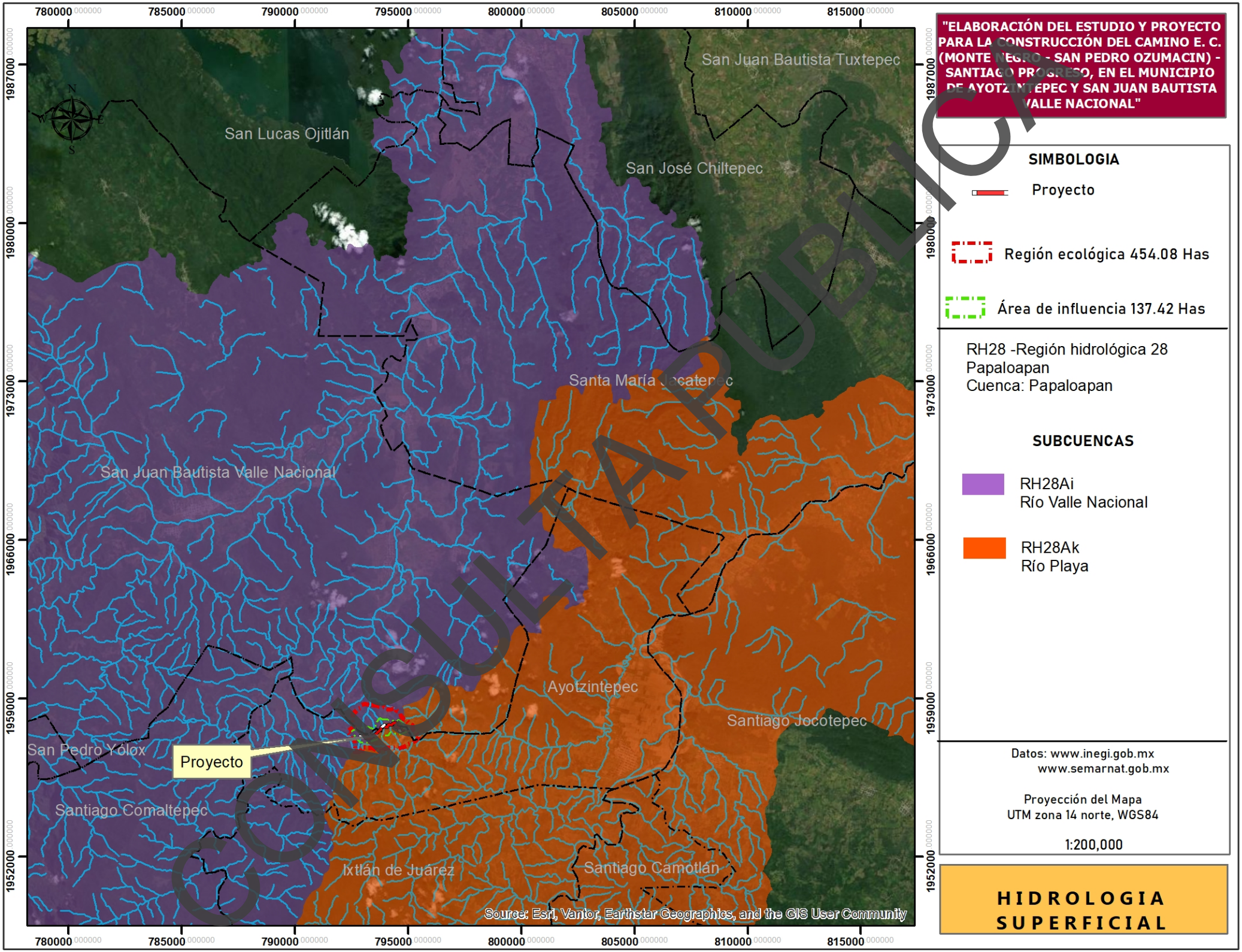
Datos: www.inegi.gob.mx
www.conabio.gob.mx

Proyección del Mapa
UTM zona 14 norte, WGS84

1:46,467

TOPOFORMAS

CONSULTA



CONSULTA PUBLICA

"ELABORACIÓN DEL ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL CAMINO E. C. (MONTE NEGRO - SAN PEDRO OZUMACIN) - SANTIAGO PROGRESO, EN EL MUNICIPIO DE AYOTZINTEPEC Y SAN JUAN BAUTISTA VALLE NACIONAL"

SIMBOLOGIA

Proyecto

Región ecológica 454.08 Has

Área de influencia 137.42 Has

RH28 -Región hidrológica 28
Papaloapan
Cuenca: Papaloapan

SUBCUENCAS

RH28Ai
Río Valle Nacional

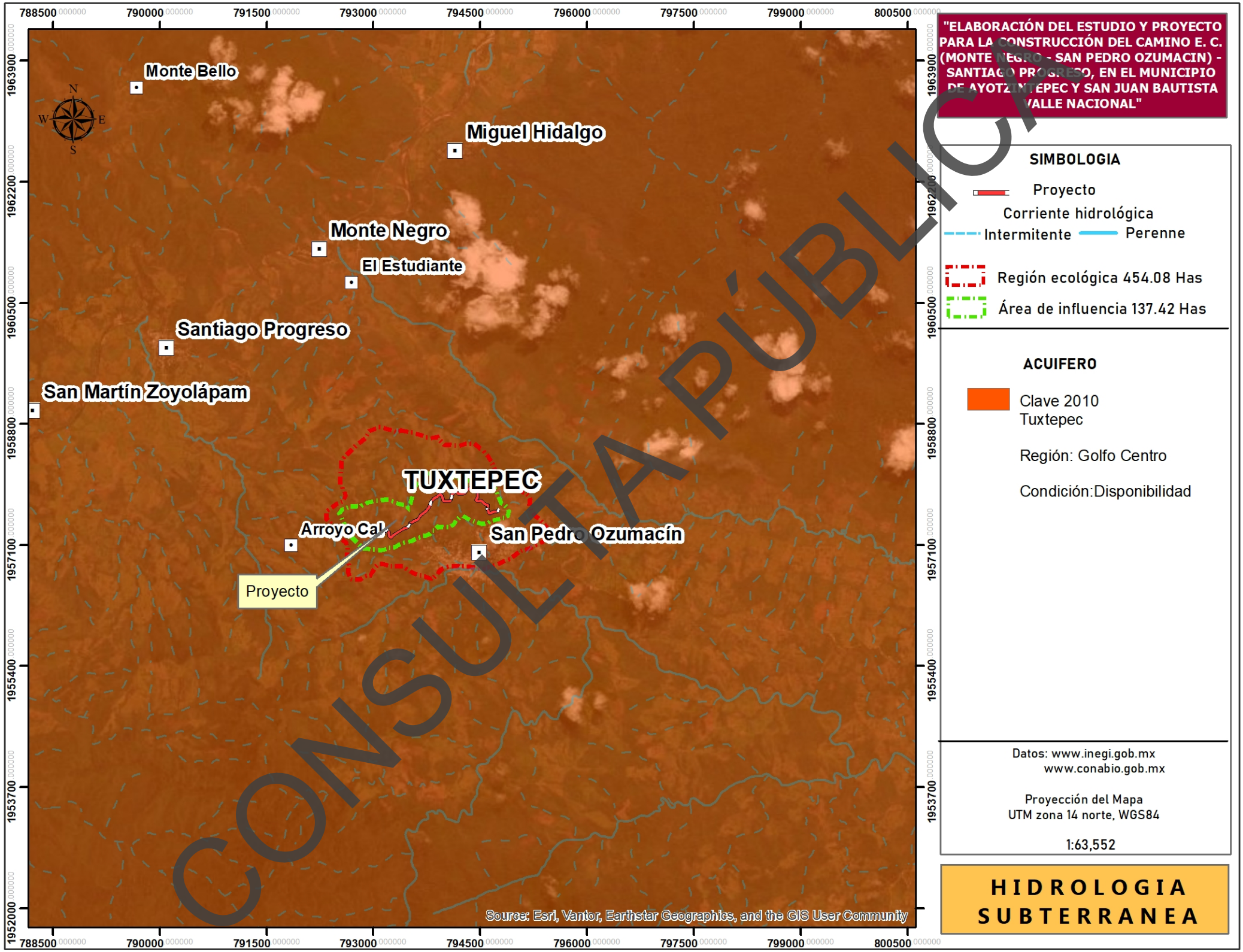
RH28Ak
Río Playa

Datos: www.inegi.gob.mx
www.semarnat.gob.mx

Proyección del Mapa
UTM zona 14 norte, WGS84

1:200,000

HIDROLOGIA SUPERFICIAL


"ELABORACIÓN DEL ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL CAMINO E. C. (MONTE NEGRO - SAN PEDRO OZUMACIN) - SANTIAGO PROGRESO, EN EL MUNICIPIO DE AYOTZINTEPEC Y SAN JUAN BAUTISTA VALLE NACIONAL"
Monte Bello
Miguel Hidalgo
Monte Negro
El Estudiante
Santiago Progreso
San Martín Zoyolápam
TUXTEPEC
Arroyo Cal
San Pedro Ozumacín
Proyecto
SIMBOLOGIA
Proyecto
Corriente hidrológica
Intermitente
Perenne
Región ecológica 454.08 Has
Área de influencia 137.42 Has
ACUIFERO
Clave 2010
Tuxtepec
Región: Golfo Centro
Condición:Disponibilidad
Datos: www.inegi.gob.mx
www.conabio.gob.mx
Proyección del Mapa
UTM zona 14 norte, WGS84
1:63,552
HIDROLOGIA SUBTERRANEA
Source: Esri, Vantor, Earthstar Geographics, and the GIS User Community
CONSULTA PÚBLICA

"ELABORACIÓN DEL ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL CAMINO E. C. (MONTE NEGRO - SAN PEDRO OZUMACIN) - SANTIAGO PROGRESO, EN EL MUNICIPIO DE AYOTZINTEPEC Y SAN JUAN BAUTISTA VALLE NACIONAL"

Monte Negro

Santiago Progreso

San Pedro Ozumacín

Proyecto

SIMBOLOGIA

Proyecto

Localidades

Datos: www.inegi.gob.mx

Proyección del Mapa
UTM zona 14 norte, WGS84

1:42,000

LOCALIDADES

Source: Esri, Vantor, Earthstar Geographics, and the GIS User Community

CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA

Anexo IV

Memoria hidráulica de las obras de drenaje

CAMINOS BIENESTAR

CAMINOS BIENESTAR

CAMINO:	ELABORACIÓN DEL ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL CAMINO E.C.(MONTE NEGRO - SAN PEDRO OZUMACIN) - SANTIAGO	**ESTACION:**	0+078.76
TRAMO:	DEL KM 0+000.000 AL KM 2+934.148	**ALCANTARILLA DE TUB CONCRETO**	
SUBTRAMO	DEL KM 0+000.000 AL KM 1+274.190 AT, KM 1+380.000AD		
ORIGEN:	KM 0+000	**DE**	1.22 m Ø

C A L C U L O D E L A L O N G I T U D D E L A O B R A

L O C A L I Z A C I O N

CRUCE: NORMAL EN TANGENTE — ***SENTIDO DEL ESCURRIMIENTO:*** IZQ.

DATOS DE TERRACERIAS EN EL CRUCE

SECCION NORMAL

ELEV. SBR. =	503.028 m	ESPESOR DE PAVIMENTO =	0.250 m	ESPESOR DE CARPETA=	0.000 m
RASANTE =	503.278 m	RASANTE DEL CAMINO =	503.278 m	PENDIENTE LONG. DEL CAMINO =	-4.730 %
SEMI-CORON	Y_1 (Izq). = 3.500 m			SOBRE-ELEVACION : W_1 (Izq.) =	-3.000 %
	Y_2 (Der).= 3.500 m			W_2 (Der).=	-2.650 %

SECCION DE TERRACERIAS SEGUN EL EJE DE LA OBRA

X_1 =	0.000 m		TAN e =	0.000		X_2 =	0.000 m
C_1 =	3.500 m		COS e =	1.000		C_2 =	3.500 m
R_1 =	503.278 m		SEN e =	0.000		R_2 =	503.278 m
H_1 =	503.173 m		Tn_1 =	1.500		H_2 =	503.185 m
COS e + K =	1.000		Tn_2 =	0.000		COS e+K =	1.000
T_1 =	1.500		K =	0.000		T_2 =	0.000

LONGITUD DE LA OBRA

			PEND. (S)=	1.60 %			ESPESOR =	0.130 m			
			ELEV. DE DESPLANTE =	500.849 m			DIRECTRIZ =	0.150 m			
$1/T_1$ =	0.667	Q =	0.340 m			Q =	0.340 m		$1/T_2$ =	0.000	
1/T1 - S =	0.651	Q' =	0.340 m			Q' =	0.340 m		1/T2 + S =	0.016	
F_1 =	502.417 m	Q'*S =	0.005 m			Q'*S =	0.005 m		F_2 =	502.540 m	
h_1 =	0.756 m				M =	1.630 m			h_2 =	0.645 m	
d_1 =	1.161 m	M_1 =	1.625 m			M_2 =	1.635 m		d_2 =	0.000 m	
		f'_1 =	502.474 m			f'_2 =	502.484 m				
L_1 =	5.001 m				L =	8.501 m			L_2 =	3.500 m	
α =	1.000				L' =	8.526 m			β =	0.024	
		L TOTAL =	8.526 m			DIFERENCIA =	0.000 m				
		7 TRAMOS DE	1.218 m						CORRECCION =	0.000 m	

AJUSTE A No. CERRADO DE TRAMOS DE TUBO

h'_1 =	0.756 m								h'_2 =	0.645 m	
d'_1 =	1.161 m								d'_2 =	0.000 m	
L'_1 =	5.001 m				L" =	8.501 m			L'_2 =	3.500 m	
LT_1 =					LT =	8.526 m			LT_2 =		
		ELEV. SALIDA =	500.769 m			ELEV. CENTRO =	500.849 m		ELEV. ENTRADA =	500.905 m	
		COLCHON EN CL =	0.949 m						CLASIFICACION =	30-70-00	

CONSULTA PÚBLICA

CAMINOS BIENESTAR

CAMINOS BIENESTAR

CAMINO: ELABORACIÓN DEL ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL CAMINO E.C.(MONTE NEGRO - SAN PEDRO OZUMACIN) - SANTIAGO PROGRESO, EN EL MUNICIPIO DE AYOTZINTEPEC Y SAN JUAN BAUTISTA VALLE NACIONAL

TRAMO: DEL KM 0+000.000 AL KM 2+934.148

SUBTRAMO: DEL KM 0+000.000 AL KM 1+274.190 AT, KM 1+380.000AD

ORIGEN: KM 0+000

ESTACION: 0+078.76

ALCANTARILLA DE TUBO DE CONCRETO DE 1.22 m Ø

CANTIDADES DE OBRA

TUBO

1 LINEA DE TUBERIA

Ø = 1.22 m L = **8.53 m**

7 TRAMOS DE : **1.218 m**

CONCRETO CICLOPEO

LADO IZQUIERDO		LADO DERECHO	
CABEZAL	**9.54 m3**	**CAJA**	**11.50 m3**

VOLUMEN DE CONCRETO CICLOPEO = **21.0 m3**

ZAMPEADO

0.7 m3	**0.0 m3**

VOLUMEN DE ZAMPEADO = **0.7 m3**

EXCAVACION

PLANTILLA

hT = **4.10 m** Altura Promedio de Excavación en Tubo

Base promedio (bT)

bT = Φ + 0.50 + 0.5 hT

bT = **3.77 m**

Longitud de excavación (Le)

Le = L - (b + V + 0.25) - (b + V + 0.25)

Lado Izquierdo: **CABEZAL**

b= **0.75 m** Base intermedia del muro

V= **0.15 m** Volado del cimiento

Lado Derecho: **CAJA**

b= **0.77 m** Base intermedia del muro

V= **0.15 m** Volado del cimiento

Le = **6.21 m**

Volumen de excavación en el tubo (Vt)

Vt = Le x bT x hT

Vt = **95.93** m^3

MURO DE CABEZAL O CAJA

LADO IZQUIERDO	LADO DERECHO
hm1 = **2.00 m**	hm2 = **6.11 m**
Base promedio (Bm)	Base promedio (Bm)
Bm = B + 0.5 + 0.5 hm	Bm = B + 0.5 + 0.5 hm
B = **1.05 m** Base del cimiento	B = **3.40 m** Base del cimiento
Bm = 2.550 m.	Bm = 6.955 m.
Longitud de excavación (L)	Longitud de excavación (L)
L = **6.50 m**	L = **2.88 m**
Lm = L + 0.5	Lm = L + 0.5
Lm = **7.00 m**	Lm = **3.38 m**
Vm = Lm x Bm x hm	Vm = Lm x Bm x hm
Vm = **35.70** m^3	Vm = **143.63** m^3

Volumen de excavación en muros de cabezal y cajas (Vm)

Vm = **179.33** m^3

CONSULTA PÚBLICA

CAMINO: ELABORACIÓN DEL ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL CAMINO E.C.(MONTE NEGRO - SAN PEDRO OZUMACIN) - SANTIAGO PROGRESO, EN EL MUNICIPIO DE AYOTZINTEPEC Y SAN JUAN BAUTISTA VALLE NACIONAL

TRAMO: DEL KM 0+000.000 AL KM 2+934.148

SUBTRAMO: DEL KM 0+000.000 AL KM 1+274.190 AT, KM 1+380.000AD

ORIGEN: KM 0+000

ESTACION: 0+078.76

ALCANTARILLA DE TUBO DE CONCRETO DE 1.22 m Ø

CANTIDADES DE OBRA

CANAL DE ENTRADA

hce = **0.00 m** Altura promedio del canal de Entrada

Base promedio (bce)

bce = Φ + 0.50 + 0.5 hce

bce = 1.720 m.

Longitud de excavación (Lce)

Lce = **0.00 m** Longitud del canal de Entrada

Volumen de excavación en el canal de entrada (Vce)

Vce = Lce x bce x hce

Vce = **0.000** m^3

CANAL DE SALIDA

hcs = **2.07 m** Altura promedio del canal de salida

Base promedio (bcs)

bcs = Φ + 0.50 + 0.5 hcs

bcs = 1.824 m.

Longitud de excavación (Lce)

Lcs = **2.18 m** Longitud del canal deSalida

Volumen de excavación en el canal de salida (Vcs)

Vcs = Lcs x bcs x hcs

Vcs = **8.229** m^3

VOLUMEN TOTAL DE EXCAVACION:

VT = Vt + Vm + Vce + Vcs

VT = **283.5** m^3 Clasificacion: 30-70-00

EXTRACCIONES Y DEMOLICIONES

MAMPOSTERIA

Area = m^2 LONGITUDES:

Longitud = 0.00 m Cabezal 1 = **0.00** m

Volumen = **0.0** m^3 Cabezal 2 = **0.00** m

TUBO DE LAMINA

Tubo de Lamina de Diámetro = 0 m

Longitud = **0.0** m

CONSULTA PÚBLICA

CAMINOS BIENESTAR

CAMINOS BIENESTAR

CAMINO:	ELABORACIÓN DEL ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL CAMINO E.C.(MONTE NEGRO - SAN PEDRO OZUMACIN) -	**ESTACION:**	0+260.00
TRAMO:	DEL KM 0+000.000 AL KM 2+934.148	**ALCANTARILLA DE TUE**	CONCRETO
SUBTRAMO	DEL KM 0+000.000 AL KM 1+274.190 AT, KM 1+380.000AD		
ORIGEN:	KM 0+000	**DE**	1.22 m ∅

C A L C U L O D E L A L O N G I T U D D E L A O B R A

L O C A L I Z A C I O N

CRUCE: RADIAL EN CURVA IZQ. — ***SENTIDO DEL ESCURRIMIENTO:*** IZQ.

DATOS DE TERRACERIAS EN EL CRUCE

SECCION NORMAL

ELEV. SBR. =	517.460 m	ESPESOR DE PAVIMENTO =	0.250 m	ESPESOR DE CARPETA=	0.000 m		
RASANTE =	517.710 m	RASANTE DEL CAMINO =	517.710 m	PENDIENTE LONG. DEL CAMINO =	2.740 %		
SEMI-CORON	Y_1 (Izq). =	3.500 m		SOBRE-ELEVACION :	W_1 (Izq.) =	-6.820 %	
	Y_2 (Der).=	3.500 m			W_2 (Der).=	6.820 %	

SECCION DE TERRACERIAS SEGUN EL EJE DE LA OBRA

X_1 =	0.000 m	TAN e =	0.000	X_2 =	0.000 m			
C_1 =	3.500 m	COS e =	1.000	C_2 =	3.500 m			
R_1 =	517.710 m	SEN e =	0.000	R_2 =	517.710 m			
H_1 =	517.471 m	Tn_1 =	1.500	H_2 =	517.949 m			
COS e + K =	1.000	Tn_2 =	0.000	COS e+K =	1.000			
T_1 =	1.500	K =	0.000	T_2 =	0.000			

LONGITUD DE LA OBRA

			PEND. (S)=	13.16 %			ESPESOR =	0.130 m			
			ELEV. DE DESPLANTE =	515.208 m			DIRECTRIZ =	0.150 m			
$1/T_1$ =	0.667	Q =	0.340 m		Q =	0.340 m			$1/T_2$ =	0.000	
1/T1 - S =	0.535	Q' =	0.340 m		Q' =	0.340 m			1/T2 + S =	0.132	
F_1 =	516.333 m	Q'*S =	0.045 m		Q'*S =	0.045 m			F_2 =	517.344 m	
h_1 =	1.138 m			M =	1.630 m				h_2 =	0.605 m	
d_1 =	2.128 m	M_1 =	1.585 m		M_2 =	1.675 m			d_2 =	0.000 m	
		f'_1 =	516.794 m		f'_2 =	516.883 m					
L_1 =	5.968 m			L =	9.468 m				L_2 =	3.500 m	
α =	1.000			L' =	9.744 m				β =	0.195	
	L. TOTAL =	9.744 m			DIFERENCIA =	0.000 m					
	8 TRAMOS DE	1.218 m							CORRECCION =	0.000 m	

AJUSTE A No. CERRADO DE TRAMOS DE TUBO

h'_1 =	1.138 m								h'_2 =	0.605 m	
d'_1 =	2.128 m								d'_2 =	0.000 m	
L'_1 =	5.968 m			L" =	9.468 m				L'_2 =	3.500 m	
LT_1 =				LT =	9.744 m				LT_2 =		
	ELEV. SALIDA =	514.423 m		ELEV. CENTRO =	515.208 m		ELEV. ENTRADA =	515.669 m			
	COLCHON EN CL =	1.022 m					CLASIFICACION =	30-70-00			

CONSULTA PÚBLICA

CAMINOS BIENESTAR

CAMINOS BIENESTAR

CAMINO: ELABORACIÓN DEL ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL CAMINO E.C.(MONTE NEGRO - SAN PEDRO OZUMACIN) - SANTIAGO PROGRESO, EN EL MUNICIPIO DE AYOTZINTEPEC Y SAN JUAN BAUTISTA VALLE NACIONAL

TRAMO: DEL KM 0+000.000 AL KM 2+934.148

SUBTRAMO: DEL KM 0+000.000 AL KM 1+274.190 AT, KM 1+380.000AD

ORIGEN: KM 0+000

ESTACION: 0+260.00

ALCANTARILLA DE TUBO DE CONCRETO DE 1.22 m Ø

CANTIDADES DE OBRA

TUBO

1 LINEA DE TUBERIA

Ø = 1.22 m L = **9.74 m**

8 TRAMOS DE : **1.218 m**

CONCRETO CICLOPEO

LADO IZQUIERDO		LADO DERECHO	
CABEZAL	**9.54 m3**	**CAJA**	**11.50 m3**

VOLUMEN DE CONCRETO CICLOPEO = **21.0 m3**

ZAMPEADO

0.7 m3	**0.0 m3**

VOLUMEN DE ZAMPEADO = **0.7 m3**

EXCAVACION

PLANTILLA

hT = **4.20 m** Altura Promedio de Excavación en Tubo

Base promedio (bT)

bT = Φ + 0.50 + 0.5 hT

bT = **3.82 m**

Longitud de excavación (Le)

Le = L - (b + V + 0.25) - (b + V + 0.25)

Lado Izquierdo: **CABEZAL**

b= **0.75 m** Base intermedia del muro

V= **0.15 m** Volado del cimiento

Lado Derecho: **CAJA**

b= **0.77 m** Base intermedia del muro

V= **0.15 m** Volado del cimiento

Le = **7.42 m**

Volumen de excavación en el tubo (Vt)

Vt = Le x bT x hT

Vt = **119.11** m³

MURO DE CABEZAL O CAJA

LADO IZQUIERDO		LADO DERECHO	
	hm1 = **2.20 m**		hm2 = **5.80 m**
ase promedio (Bm)		Base promedio (Bm)	
Bm = B + 0.5 + 0.5 hm		Bm = B + 0.5 + 0.5 hm	
B = **1.05 m**	Base del cimiento	B = **3.40 m**	Base del cimiento
Bm = 2.650 m.		Bm = 6.800 m.	
itud de excavación (L)		Longitud de excavación (L)	
L = **6.50 m**		L = **2.88 m**	
Lm = L + 0.5		Lm = L + 0.5	
Lm = **7.00 m**		Lm = **3.38 m**	
Vm = Lm x Bm x hm		Vm = Lm x Bm x hm	
Vm = **40.81** m³		Vm = **133.31** m³	

olumen de excavación en muros de cabezal y cajas (Vm)

Vm = **174.12** m³

CONSULTA PÚBLICA

CAMINOS BIENESTAR

CAMINO: ELABORACIÓN DEL ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL CAMINO E.C.(MONTE NEGRO - SAN PEDRO OZUMACIN) - SANTIAGO PROGRESO, EN EL MUNICIPIO DE AYOTZINTEPEC Y SAN JUAN BAUTISTA VALLE NACIONAL

TRAMO: DEL KM 0+000.000 AL KM 2+934.148

SUBTRAMO: DEL KM 0+000.000 AL KM 1+274.190 AT, KM 1+380.000AD

ORIGEN: KM 0+000

ESTACION: 0+260.00

ALCANTARILLA DE TUBO DE CONCRETO DE 1.22 m Ø

CANTIDADES DE OBRA

CANAL DE ENTRADA

hce = 0.00 m Altura promedio del canal de Entrada

Base promedio (bce)

bce = Φ + 0.50 + 0.5 hce

bce = 1.720 m.

Longitud de excavación (Lce)

Lce = 0.00 m Longitud del canal de Entrada

Volumen de excavación en el canal de entrada (Vce)

Vce = Lce x bce x hce

Vce = **0.000** m^3

CANAL DE SALIDA

hcs = 0.90 m Altura promedio del canal de salida

Base promedio (bcs)

bcs = Φ + 0.50 + 0.5 hcs

bcs = 1.765 m.

Longitud de excavación (Lce)

Lcs = 3.40 m Longitud del canal deSalida

Volumen de excavación en el canal de salida (Vcs)

Vcs = Lcs x bcs x hcs

Vcs = **5.401** m^3

VOLUMEN TOTAL DE EXCAVACION:

VT = Vt + Vm + Vce + Vcs

VT = **298.6** m^3 Clasificacion: 30-70-00

EXTRACCIONES Y DEMOLICIONES

MAMPOSTERIA

Area = m^2 LONGITUDES:

Longitud = 0.00 m Cabezal 1 = 0.00 m

Volumen = 0.0 m^3 Cabezal 2 = 0.00 m

TUBO DE LAMINA

Tubo de Lamina de Diámetro = 0 m

Longitud = 0.0 m

CONSULTA PÚBLICA

CAMINOS BIENESTAR

CAMINOS BIENESTAR

CAMINO:	ELABORACIÓN DEL ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL CAMINO E.C.(MONTE NEGRO - SAN PEDRO OZUMACIN) - SANTIAGO	**ESTACION:**	0+380.00
TRAMO:	DEL KM 0+000.000 AL KM 2+934.148	**ALCANTARILLA DE TUB CONCRETO**	
SUBTRAMO	DEL KM 0+000.000 AL KM 1+274.190 AT, KM 1+380.000AD	**DE**	1.22 m Ø
ORIGEN:	KM 0+000		

C A L C U L O D E L A L O N G I T U D D E L A O B R A

L O C A L I Z A C I O N

CRUCE: NORMAL EN TANGENTE — ***SENTIDO DEL ESCURRIMIENTO:*** IZQ.

DATOS DE TERRACERIAS EN EL CRUCE

SECCION NORMAL

ELEV. SBR. =	520.753 m	ESPESOR DE PAVIMENTO =	0.250 m	ESPESOR DE CARPETA=	0.000 m		
RASANTE =	521.003 m	RASANTE DEL CAMINO =	521.003 m	PENDIENTE LONG. DEL CAMINO =	2.740 %		
SEMI-CORON	Y_1 (Izq). =	3.500 m		SOBRE-ELEVACION :	W_1 (Izq.) =	-3.000 %	
	Y_2 (Der).=	3.500 m			W_2 (Der).=	-0.610 %	

SECCION DE TERRACERIAS SEGUN EL EJE DE LA OBRA

X_1 =	0.000 m			TAN e =	0.000			X_2 =	0.000 m		
C_1 =	3.500 m			COS e =	1.000			C_2 =	3.500 m		
R_1 =	521.003 m			SEN e =	0.000			R_2 =	521.003 m		
H_1 =	520.898 m			Tn_1 =	1.500			H_2 =	520.982 m		
COS e + K =	1.000			Tn_2 =	0.000			COS e+K =	1.000		
T_1 =	1.500			K =	0.000			T_2 =	0.000		

LONGITUD DE LA OBRA

		PEND. (S)=	2.93 %			ESPESOR =	0.130 m				
		ELEV. DE DESPLANTE =	518.654 m			DIRECTRIZ =	0.150 m				
$1/T_1$ =	0.667	Q =	0.340 m		Q =	0.340 m		$1/T_2$ =	0.000		
1/T1 - S =	0.637	Q' =	0.340 m		Q' =	0.340 m		1/T2 + S =	0.029		
F_1 =	520.172 m	Q'*S =	0.010 m		Q'*S =	0.010 m		F_2 =	520.397 m		
h_1 =	0.726 m			M =	1.630 m			h_2 =	0.585 m		
d_1 =	1.139 m	M_1 =	1.620 m		M_2 =	1.640 m		d_2 =	0.000 m		
		f'_1 =	520.275 m		f'_2 =	520.294 m					
L_1 =	4.979 m			L =	8.479 m			L_2 =	3.500 m		
α =	1.000			L' =	8.526 m			β =	0.043		
	L. TOTAL =	8.526 m		DIFERENCIA =	0.000 m						
	7 TRAMOS DE	1.218 m						CORRECCION =	0.000 m		

AJUSTE A No. CERRADO DE TRAMOS DE TUBO

h'_1 =	0.726 m							h'_2 =	0.585 m		
d'_1 =	1.139 m							d'_2 =	0.000 m		
L'_1 =	4.979 m			L" =	8.479 m			L'_2 =	3.500 m		
LT =				LT =	8.526 m			LT_2 =			

ELEV. SALIDA =	518.509 m	ELEV. CENTRO =	518.654 m	ELEV. ENTRADA =	518.757 m
COLCHON EN CL =	0.869 m			CLASIFICACION =	30-70-00

CONSULTA PÚBLICA

CAMINOS BIENESTAR

CAMINO: ELABORACIÓN DEL ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL CAMINO E.C.(MONTE NEGRO - SAN PEDRO OZUMACIN) - SANTIAGO PROGRESO, EN EL MUNICIPIO DE AYOTZINTEPEC Y SAN JUAN BAUTISTA VALLE NACIONAL

TRAMO: DEL KM 0+000.000 AL KM 2+934.148

SUBTRAMO: DEL KM 0+000.000 AL KM 1+274.190 AT, KM 1+380.000AD

ORIGEN: KM 0+000

ESTACION: 0+380.00

ALCANTARILLA DE TUBO DE CONCRETO DE 1.22 m Ø

CANTIDADES DE OBRA

TUBO

1 LINEA DE TUBERIA

Ø = 1.22 m L = **8.53 m**

7 TRAMOS DE : **1.218 m**

CONCRETO CICLOPEO

LADO IZQUIERDO		LADO DERECHO	
CABEZAL	**9.54 m3**	**CAJA**	**11.50 m3**

VOLUMEN DE CONCRETO CICLOPEO = **21.0 m3**

ZAMPEADO

0.7 m3	**0.0 m3**

VOLUMEN DE ZAMPEADO = **0.7 m3**

EXCAVACION

PLANTILLA

hT = **5.20 m** Altura Promedio de Excavación en Tubo

Base promedio (bT)

bT = Φ + 0.50 + 0.5 hT

bT = **4.32 m**

Longitud de excavación (Le)

Le = L - (b + V + 0.25) - (b + V + 0.25)

Lado Izquierdo: **CABEZAL**

b= **0.75 m** Base intermedia del muro

V= **0.15 m** Volado del cimiento

Lado Derecho: **CAJA**

b= **0.77 m** Base intermedia del muro

V= **0.15 m** Volado del cimiento

Le = **6.21 m**

Volumen de excavación en el tubo (Vt)

Vt = Le x bT x hT

Vt = **139.41** m^3

MURO DE CABEZAL O CAJA

LADO IZQUIERDO	LADO DERECHO
hm1 = **3.00 m**	hm2 = **7.80 m**
ase promedio (Bm)	Base promedio (Bm)
Bm = B + 0.5 + 0.5 hm	Bm = B + 0.5 + 0.5 hm
B = **1.05 m** Base del cimiento	B = **3.40 m** Base del cimiento
Bm = 3.050 m.	Bm = 7.800 m.
itud de excavación (L)	Longitud de excavación (L)
L = **6.50 m**	L = **2.88 m**
Lm = L + 0.5	Lm = L + 0.5
Lm = **7.00 m**	Lm = **3.38 m**
Vm = Lm x Bm x hm	Vm = Lm x Bm x hm
Vm = **64.05** m^3	Vm = **205.64** m^3

olumen de excavación en muros de cabezal y cajas (Vm)

Vm = **269.69** m^3

CONSULTA PÚBLICA

CAMINOS BIENESTAR

CAMINO: ELABORACIÓN DEL ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL CAMINO E.C.(MONTE NEGRO - SAN PEDRO OZUMACIN) - SANTIAGO PROGRESO, EN EL MUNICIPIO DE AYOTZINTEPEC Y SAN JUAN BAUTISTA VALLE NACIONAL

TRAMO: DEL KM 0+000.000 AL KM 2+934.148

SUBTRAMO: DEL KM 0+000.000 AL KM 1+274.190 AT, KM 1+380.000AD

ORIGEN: KM 0+000

ESTACION: 0+380.00

ALCANTARILLA DE TUBO DE CONCRETO DE 1.22 m Ø

CANTIDADES DE OBRA

EXTRACCIONES Y DEMOLICIONES

CANAL DE ENTRADA

hce = 0.00 m Altura promedio del canal de Entrada

Base promedio (bce)

bce = Φ + 0.50 + 0.5 hce

bce = 1.720 m.

Longitud de excavación (Lce)

Lce = 0.00 m Longitud del canal de Entrada

Volumen de excavación en el canal de entrada (Vce)

Vce = Lce x bce x hce

Vce = **0.000** m^3

CANAL DE SALIDA

hcs = 1.25 m Altura promedio del canal de salida

Base promedio (bcs)

bcs = Φ + 0.50 + 0.5 hcs

bcs = 1.783 m.

Longitud de excavación (Lce)

Lcs = 3.20 m Longitud del canal deSalida

Volumen de excavación en el canal de salida (Vcs)

Vcs = Lcs x bcs x hcs

Vcs = **7.130** m^3

VOLUMEN TOTAL DE EXCAVACION:

VT = Vt + Vm + Vce + Vcs

VT = **416.2** m^3 Clasificacion: 30-70-00

MAMPOSTERIA

Area = m^2 LONGITUDES:

Longitud = 0.00 m Cabezal 1 = 0.00 m

Volumen = 0.0 m^3 Cabezal 2 = 0.00 m

TUBO DE LAMINA

Tubo de Lamina de Diámetro = 0 m

Longitud = 0.0 m

CONSULTA PÚBLICA

CAMINOS BIENESTAR

CAMINOS BIENESTAR

CAMINO:	ELABORACIÓN DEL ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL CAMINO E.C.(MONTE NEGRO - SAN PEDRO OZUMACIN) - SANTIAGO	**ESTACION:**	0+480.00
TRAMO:	DEL KM 0+000.000 AL KM 2+934.148	**ALCANTARILLA DE TUB CONCRETO**	
SUBTRAMO	DEL KM 0+000.000 AL KM 1+274.190 AT, KM 1+380.000AD		
ORIGEN:	KM 0+000	**DE**	1.22 m Ø

C A L C U L O D E L A L O N G I T U D D E L A O B R A

L O C A L I Z A C I O N

CRUCE: RADIAL EN CURVA DER. *SENTIDO DEL ESCURRIMIENTO:* IZQ.

DATOS DE TERRACERIAS EN EL CRUCE

SECCION NORMAL

ELEV. SBR. =	526.882 m	ESPESOR DE PAVIMENTO =	0.250 m	ESPESOR DE CARPETA=	0.000 m		
RASANTE =	527.132 m	RASANTE DEL CAMINO =	527.132 m	PENDIENTE LONG. DEL CAMINO =	10.000 %		
SEMI-CORON	Y_1 (Izq). =	3.500 m		SOBRE-ELEVACION :	W_1 (Izq.) =	7.700 %	
	Y_2 (Der).=	3.500 m			W_2 (Der).=	-7.700 %	

SECCION DE TERRACERIAS SEGUN EL EJE DE LA OBRA

X_1 =	0.000 m		TAN e =	0.000		X_2 =	0.000 m		
C_1 =	3.500 m		COS e =	1.000		C_2 =	3.500 m		
R_1 =	527.132 m		SEN e =	0.000		R_2 =	527.132 m		
H_1 =	527.402 m		Tn_1 =	1.500		H_2 =	526.863 m		
COS e + K =	1.000		Tn_2 =	0.000		COS e+K =	1.000		
T_1 =	1.500		K =	0.000		T_2 =	0.000		

LONGITUD DE LA OBRA

			PEND. (S)=	10.12 %			ESPESOR =	0.130 m			
			ELEV. DE DESPLANTE =	524.228 m			DIRECTRIZ =	0.150 m			
$1/T_1$ =	0.667	Q =	0.340 m		Q =	0.340 m			$1/T_2$ =	0.000	
1/T1 - S =	0.565	Q' =	0.340 m		Q' =	0.340 m			1/T2 + S =	0.101	
F_1 =	525.469 m	Q'*S =	0.034 m		Q'*S =	0.034 m			F_2 =	526.246 m	
h_1 =	1.932 m			M =	1.630 m				h_2 =	0.616 m	
d_1 =	3.417 m	M_1 =	1.596 m		M_2 =	1.664 m			d_2 =	0.000 m	
		f'_1 =	525.823 m		f'_2 =	525.892 m					
L_1 =	7.257 m			L =	10.757 m				L_2 =	3.500 m	
α =	1.005			L' =	10.962 m				β =	0.150	
	L. TOTAL =	10.962 m			DIFERENCIA =	0.000 m					
	9 TRAMOS DE	1.218 m							CORRECCION =	0.000 m	

AJUSTE A No. CERRADO DE TRAMOS DE TUBO

h'_1 =	1.932 m								h'_2 =	0.616 m	
d'_1 =	3.417 m								d'_2 =	0.000 m	
L'_1 =	7.257 m			L" =	10.757 m				L'_2 =	3.500 m	
LT =				LT =	10.962 m				LT_2 =		

ELEV. SALIDA =	523.493 m	ELEV. CENTRO =	524.228 m	ELEV. ENTRADA =	524.582 m
COLCHON EN CL =	1.424 m	CLASIFICACION =	30-70-00		

CONSULTA PÚBLICA

CAMINOS BIENESTAR

CAMINOS BIENESTAR

CAMINO: ELABORACIÓN DEL ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL CAMINO E.C.(MONTE NEGRO - SAN PEDRO OZUMACIN) - SANTIAGO PROGRESO, EN EL MUNICIPIO DE AYOTZINTEPEC Y SAN JUAN BAUTISTA VALLE NACIONAL	**ESTACION:** 0+480.00
TRAMO: DEL KM 0+000.000 AL KM 2+934.148	
SUBTRAMO: DEL KM 0+000.000 AL KM 1+274.190 AT, KM 1+380.000AD	**ALCANTARILLA DE TUBO DE CONCRETO** DE 1.22 m Ø
ORIGEN: KM 0+000	

DES DE OBRA

TUBO

1 LINEA DE TUBERIA

Ø = 1.22 m L = **10.96 m**

9 TRAMOS DE : **1.218 m**

CONCRETO CICLOPEO

LADO IZQUIERDO		LADO DERECHO	
CABEZAL	**9.54 m3**	**CAJA**	**11.50 m3**

VOLUMEN DE CONCRETO CICLOPEO = **21.0 m3**

ZAMPEADO

0.7 m3 **0.0 m3**

VOLUMEN DE ZAMPEADO = **0.7 m3**

EXCAVACION

PLANTILLA

hT = **4.20 m** Altura Promedio de Excavacion en Tubo

Base promedio (bT)

bT = Φ + 0.50 + 0.5 hT

bT = **3.82 m**

Longitud de excavación (Le)

Le = L - (b + V + 0.25) - (b + V + 0.25)

Lado Izquierdo: **CABEZAL**

b= **0.75 m** Base intermedia del muro

V= **0.15 m** Volado del cimiento

Lado Derecho: **CAJA**

b= **0.77 m** Base intermedia del muro

V= **0.15 m** Volado del cimiento

Le = **8.64 m**

Volumen de excavación en el tubo (Vt)

Vt = Le x bT x hT

Vt = **138.65** m^3

MURO DE CABEZAL O CAJA

LADO IZQUIERDO	LADO DERECHO
hm1 = **1.65 m**	hm2 = **6.60 m**
Base promedio (Bm)	Base promedio (Bm)
Bm = B + 0.5 + 0.5 hm	Bm = B + 0.5 + 0.5 hm
B = **1.05 m** Base del cimiento	B = **3.40 m** Base del cimiento
Bm = 2.375 m.	Bm = 7.200 m.
Longitud de excavación (L)	Longitud de excavación (L)
L = **6.50 m**	L = **2.88 m**
Lm = L + 0.5	Lm = L + 0.5
Lm = **7.00 m**	Lm = **3.38 m**
Vm = Lm x Bm x hm	Vm = Lm x Bm x hm
Vm = **27.43** m^3	Vm = **160.62** m^3

Volumen de excavación en muros de cabezal y cajas (Vm)

Vm = **188.05** m^3

CONSULTA PÚBLICA

CAMINO: ELABORACIÓN DEL ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL CAMINO E.C.(MONTE NEGRO - SAN PEDRO OZUMACIN) - SANTIAGO PROGRESO, EN EL MUNICIPIO DE AYOTZINTEPEC Y SAN JUAN BAUTISTA VALLE NACIONAL

TRAMO: DEL KM 0+000.000 AL KM 2+934.148

SUBTRAMO: DEL KM 0+000.000 AL KM 1+274.190 AT, KM 1+380.000AD

ORIGEN: KM 0+000

ESTACION: 0+480.00

ALCANTARILLA DE TUBO DE CONCRETO DE 1.22 m Ø

OBRAS DE OBRA

CANAL DE ENTRADA

hce = 0.00 m Altura promedio del canal de Entrada

Base promedio (bce)

bce = Φ + 0.50 + 0.5 hce

bce = 1.720 m.

Longitud de excavación (Lce)

Lce = 0.00 m Longitud del canal de Entrada

Volumen de excavación en el canal de entrada (Vce)

Vce = Lce x bce x hce

Vce = **0.000** m^3

CANAL DE SALIDA

hcs = 0.00 m Altura promedio del canal de salida

Base promedio (bcs)

bcs = Φ + 0.50 + 0.5 hcs

bcs = 1.720 m.

Longitud de excavación (Lce)

Lcs = 0.00 m Longitud del canal de salida

Volumen de excavación en el canal de salida (Vcs)

Vcs = Lcs x bcs x hcs

Vcs = **0.000** m^3

VOLUMEN TOTAL DE EXCAVACIÓN:

VT = Vt + Vm + Vce + Vcs

VT = **326.7** **m^3** Clasificacion: 30-70-00

EXTRACCIONES Y DEMOLICIONES

MAMPOSTERIA

Area = **m^2** LONGITUDES:

Longitud = **0.00** **m** Cabezal 1 = **0.00** **m**

Volumen = **0.0** **m^3** Cabezal 2 = **0.00** **m**

TUBO DE LAMINA

Tubo de Lamina de Diametro = 0 **m**

Longitud = **0.0** **m**

CONSULTA PÚBLICA

CAMINOS BIENESTAR

CAMINOS BIENESTAR

CAMINO:	ELABORACIÓN DEL ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL CAMINO E.C.(MONTE NEGRO - SAN PEDRO OZUMACIN) - SANTIAGO	**ESTACION:**	0+730.00
TRAMO:	DEL KM 0+000.000 AL KM 2+934.148	**ALCANTARILLA DE TUB CONCRETO**	
SUBTRAMO	DEL KM 0+000.000 AL KM 1+274.190 AT, KM 1+380.000AD	**DE**	1.22 m Ø
ORIGEN:	KM 0+000		

C A L C U L O D E L A L O N G I T U D D E L A O B R A

L O C A L I Z A C I O N

CRUCE: RADIAL EN CURVA IZQ. — *SENTIDO DEL ESCURRIMIENTO:* IZQ.

DATOS DE TERRACERIAS EN EL CRUCE

SECCION NORMAL

ELEV. SBR. =	549.488 m	ESPESOR DE PAVIMENTO =	0.250 m	ESPESOR DE CARPETA=	0.000 m		
RASANTE =	549.738 m	RASANTE DEL CAMINO =	549.738 m	PENDIENTE LONG. DEL CAMINO =	11.790 %		
SEMI-CORON	Y_1 (Izq). =	3.500 m		SOBRE-ELEVACION :	W_1 (Izq.) =	-6.750 %	
	Y_2 (Der).=	3.500 m			W_2 (Der).=	6.750 %	

SECCION DE TERRACERIAS SEGUN EL EJE DE LA OBRA

X_1 =	0.000 m		TAN e =	0.000		X_2 =	0.000 m		
C_1 =	3.500 m		COS e =	1.000		C_2 =	3.500 m		
R_1 =	549.738 m		SEN e =	0.000		R_2 =	549.738 m		
H_1 =	549.502 m		Tn_1 =	1.500		H_2 =	549.974 m		
COS e + K =	1.000		Tn_2 =	0.000		COS e+K =	1.000		
T_1 =	1.500		K =	0.000		T_2 =	0.000		

LONGITUD DE LA OBRA

			PEND. (S)=	6.40 %			ESPESOR =	0.130 m			
			ELEV. DE DESPLANTE =	547.470 m			DIRECTRIZ =	0.150 m			
1/T_1 =	0.667	Q =	0.340 m			Q =	0.340 m		1/T_2 =	0.000	
1/T1 - S =	0.603	Q' =	0.340 m			Q' =	0.340 m		1/T2 + S =	0.064	
F_1 =	548.854 m	Q'*S =	0.022 m			Q'*S =	0.022 m		F_2 =	549.346 m	
h_1 =	0.647 m			M =	1.630 m				h_2 =	0.628 m	
d_1 =	1.074 m	M_1 =	1.608 m			M_2 =	1.652 m		d_2 =	0.000 m	
		f'_1 =	549.078 m			f'_2 =	549.122 m				
L_1 =	4.914 m			L =	8.414 m				L_2 =	3.500 m	
α =	1.002			L' =	8.526 m				β =	0.095	
	L. TOTAL =	8.526 m				DIFERENCIA =	0.000 m				
	7 TRAMOS DE	1.218 m							CORRECCION =	0.000 m	

AJUSTE A No. CERRADO DE TRAMOS DE TUBO

h'_1 =	0.647 m								h'_2 =	0.628 m	
d'_1 =	1.074 m								d'_2 =	0.000 m	
L'_1 =	4.914 m			L" =	8.414 m				L'_2 =	3.500 m	
LT =				LT =	8.526 m				LT_2 =		
	ELEV. SALIDA =	547.156 m			ELEV. CENTRO =	547.470 m			ELEV. ENTRADA =	547.694 m	
			COLCHON EN CL =	0.788 m			CLASIFICACION =	30-70-00			

CONSULTA PÚBLICA

CAMINOS BIENESTAR

CAMINOS BIENESTAR

CAMINO: ELABORACIÓN DEL ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL CAMINO E.C.(MONTE NEGRO - SAN PEDRO OZUMACIN) - SANTIAGO PROGRESO, EN EL MUNICIPIO DE AYOTZINTEPEC Y SAN JUAN BAUTISTA VALLE NACIONAL	**ESTACION:** 0+730.00
TRAMO: DEL KM 0+000.000 AL KM 2+934.148	
SUBTRAMO: DEL KM 0+000.000 AL KM 1+274.190 AT, KM 1+380.000AD	**ALCANTARILLA DE TUBO DE CONCRETO** DE 1.22 m Ø
ORIGEN: KM 0+000	

DES DE OBRA

TUBO

1 LINEA DE TUBERIA

Ø = 1.22 m L = **8.53 m**

7 TRAMOS DE : **1.218 m**

CONCRETO CICLOPEO

LADO IZQUIERDO		LADO DERECHO	
CABEZAL	**9.54 m3**	**CAJA**	**11.50 m3**

VOLUMEN DE CONCRETO CICLOPEO = **21.0 m3**

ZAMPEADO

0.7 m3	**0.0 m3**

VOLUMEN DE ZAMPEADO = **0.7 m3**

EXCAVACION

PLANTILLA

hT = **4.70 m** Altura Promedio de Excavación en Tubo

Base promedio (bT)

bT = Φ + 0.50 + 0.5 hT

bT = **4.07 m**

Longitud de excavación (Le)

Le = L - (b + V + 0.25) - (b + V + 0.25)

Lado Izquierdo: **CABEZAL**

b= **0.75 m** Base intermedia del muro

V= **0.15 m** Volado del cimiento

Lado Derecho: **CAJA**

b= **0.77 m** Base intermedia del muro

V= **0.15 m** Volado del cimiento

Le = **6.21 m**

Volumen de excavación en el tubo (Vt)

Vt = Le x bT x hT

Vt = **118.71** m³

MURO DE CABEZAL O CAJA

LADO IZQUIERDO	LADO DERECHO
hm1 = **2.50 m**	hm2 = **7.00 m**
ase promedio (Bm)	Base promedio (Bm)
Bm = B + 0.5 + 0.5 hm	Bm = B + 0.5 + 0.5 hm
B = **1.05 m** Base del cimiento	B = **3.40 m** Base del cimiento
Bm = 2.800 m.	Bm = 7.400 m.
gitud de excavación (L)	Longitud de excavación (L)
L = **6.50 m**	L = **2.88 m**
Lm = L + 0.5	Lm = L + 0.5
Lm = **7.00 m**	Lm = **3.38 m**
Vm = Lm x Bm x hm	Vm = Lm x Bm x hm
Vm = **49.00** m³	Vm = **175.08** m³

olumen de excavación en muros de cabezal y cajas (Vm)

Vm = **224.08** m³

CONSULTA PÚBLICA

CAMINO: ELABORACIÓN DEL ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL CAMINO E.C.(MONTE NEGRO - SAN PEDRO OZUMACIN) - SANTIAGO PROGRESO, EN EL MUNICIPIO DE AYOTZINTEPEC Y SAN JUAN BAUTISTA VALLE NACIONAL

TRAMO: DEL KM 0+000.000 AL KM 2+934.148

SUBTRAMO: DEL KM 0+000.000 AL KM 1+274.190 AT, KM 1+380.000AD

ORIGEN: KM 0+000

ESTACION: 0+730.00

ALCANTARILLA DE TUBO DE CONCRETO DE 1.22 m Ø

DES DE OBRA

CANAL DE ENTRADA

hce = **0.00 m** Altura promedio del canal de Entrada

Base promedio (bce)

bce = Φ + 0.50 + 0.5 hce

bce = 1.720 m.

Longitud de excavación (Lce)

Lce = **0.00 m** Longitud del canal de Entrada

Volumen de excavación en el canal de entrada (Vce)

Vce = Lce x bce x hce

Vce = **0.000** m^3

CANAL DE SALIDA

hcs = **1.10 m** Altura promedio del canal de salida

Base promedio (bcs)

bcs = Φ + 0.50 + 0.5 hcs

bcs = 1.775 m.

Longitud de excavación (Lce)

Lcs = **2.60 m** Longitud del canal deSalida

Volumen de excavación en el canal de salida (Vcs)

Vcs = Lcs x bcs x hcs

Vcs = **5.077** m^3

VOLUMEN TOTAL DE EXCAVACION:

VT = Vt + Vm + Vce + Vcs

VT = **347.9** m^3 Clasificacion: 30-70-00

EXTRACCIONES Y DEMOLICIONES

MAMPOSTERIA

Area = m^2 LONGITUDES:

Longitud = 0.00 m Cabezal 1 = **0.00** m

Volumen = **0.0** m^3 Cabezal 2 = **0.00** m

TUBO DE LAMINA

Tubo de Lamina de Diámetro = 0 m

Longitud = **0.0** m

CONSULTA PÚBLICA

CAMINOS BIENESTAR

CAMINOS BIENESTAR

CAMINO:	ELABORACIÓN DEL ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL CAMINO E.C.(MONTE NEGRO - SAN PEDRO OZUMACIN) - SANTIAGO	**ESTACION:**	0+980.00
TRAMO:	DEL KM 0+000.000 AL KM 2+934.148	**ALCANTARILLA DE TUB CONCRETO**	
SUBTRAMO	DEL KM 0+000.000 AL KM 1+274.190 AT, KM 1+380.000AD		
ORIGEN:	KM 0+000	**DE**	1.22 m Ø

C A L C U L O D E L A L O N G I T U D D E L A O B R A

L O C A L I Z A C I O N

CRUCE: NORMAL EN TANGENTE — *SENTIDO DEL ESCURRIMIENTO:* IZQ.

DATOS DE TERRACERIAS EN EL CRUCE

SECCION NORMAL

ELEV. SBR. =	570.039 m	ESPESOR DE PAVIMENTO =	0.250 m	ESPESOR DE CARPETA=	0.000 m		
RASANTE =	570.289 m	RASANTE DEL CAMINO =	570.289 m	PENDIENTE LONG. DEL CAMINO =	0.680 %		
SEMI-CORON	Y_1 (Izq). =	3.500 m		SOBRE-ELEVACION :	W_1 (Izq.) =	-1.440 %	
	Y_2 (Der).=	3.500 m			W_2 (Der).=	1.440 %	

SECCION DE TERRACERIAS SEGUN EL EJE DE LA OBRA

X_1 =	0.000 m		TAN e =	0.000		X_2 =	0.000 m		
C_1 =	3.500 m		COS e =	1.000		C_2 =	3.500 m		
R_1 =	570.289 m		SEN e =	0.000		R_2 =	570.289 m		
H_1 =	570.239 m		Tn_1 =	1.500		H_2 =	570.339 m		
COS e + K =	1.000		Tn_2 =	0.000		COS e+K =	1.000		
T_1 =	1.500		K =	0.000		T_2 =	0.000		

LONGITUD DE LA OBRA

			PEND. (S)=	14.08 %			ESPESOR =	0.130 m			
			ELEV. DE DESPLANTE =	567.421 m			DIRECTRIZ =	0.150 m			
$1/T_1$ =	0.667	Q =	1.200 m		Q =	0.340 m			$1/T_2$ =	0.000	
1/T1 - S =	0.526	Q' =	1.200 m		Q' =	0.340 m			1/T2 + S =	0.141	
F_1 =	570.220 m	Q'*S =	0.169 m		Q'*S =	0.048 m			F_2 =	569.592 m	
h_1 =	0.019 m			M =	1.630 m				h_2 =	0.747 m	
d_1 =	0.036 m	M_1 =	3.291 m		M_2 =	1.678 m			d_2 =	0.000 m	
		f'_1 =	570.712 m		f'_2 =	569.099 m					
L_1 =	4.736 m			L =	8.236 m				L_2 =	3.500 m	
α =	1.010			L' =	8.526 m				β =	0.208	
	L. TOTAL =	8.526 m			DIFERENCIA =	0.000 m					
	7 TRAMOS DE	1.218 m							CORRECCION =	0.000 m	

AJUSTE A No. CERRADO DE TRAMOS DE TUBO

h'_1 =	0.019 m								h'_2 =	0.747 m	
d'_1 =	0.036 m								d'_2 =	0.000 m	
L'_1 =	4.736 m			L" =	8.236 m				L'_2 =	3.500 m	
LT =				LT =	8.526 m				LT_2 =		
	ELEV. SALIDA =	566.886 m		ELEV. CENTRO =	567.421 m		ELEV. ENTRADA =	568.046 m			
	COLCHON EN CL =	1.388 m					CLASIFICACION =	30-70-00			

CONSULTA PÚBLICA

CAMINOS BIENESTAR

CAMINOS BIENESTAR

CAMINO: ELABORACIÓN DEL ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL CAMINO E.C.(MONTE NEGRO - SAN PEDRO OZUMACIN) - SANTIAGO PROGRESO, EN EL MUNICIPIO DE AYOTZINTEPEC Y SAN JUAN BAUTISTA VALLE NACIONAL

TRAMO: DEL KM 0+000.000 AL KM 2+934.148

SUBTRAMO: DEL KM 0+000.000 AL KM 1+274.190 AT, KM 1+380.000AD

ORIGEN: KM 0+000

ESTACION: 0+980.00

ALCANTARILLA DE TUBO DE CONCRETO DE 1.22 m Ø

DES DE OBRA

TUBO

1 LINEA DE TUBERIA

Ø = 1.22 m L = **8.53 m**

7 TRAMOS DE : **1.218 m**

CONCRETO CICLOPEO

LADO IZQUIERDO

MURO **0.00 m3** Ver Proyecto del Muro

H = **4.00 m**

b = 1.80 m

LADO DERECHO

CAJA **11.50 m3**

VOLUMEN DE CONCRETO CICLOPEO = **11.5 m3**

ZAMPEADO

0.7 m3

0.0 m3

VOLUMEN DE ZAMPEADO = **0.7 m3**

EXCAVACION

PLANTILLA

hT = **3.10 m** Altura Promedio de Excavación en Tubo

Base promedio (bT)

bT = Φ + 0.50 + 0.5 hT

bT = **3.27 m**

Longitud de excavación (Le)

Le = L - (b + V + 0.25) - (b + V + 0.25)

Lado Izquierdo: **MURO**

b= **1.80 m** Base intermedia del muro

V= **0.15 m** Volado del cimiento

Lado Derecho: **CAJA**

b= **0.77 m** Base intermedia del muro

V= **0.15 m** Volado del cimiento

Le = **5.16 m**

Volumen de excavación en el tubo (Vt)

Vt = Le x bT x hT

Vt = **52.27** m³

MURO DE CABEZAL O CAJA

LADO IZQUIERDO

hm1 = **1.55 m**

Base promedio (Bm)

Bm = B + 0.5 + 0.5 hm

B = **0.00 m** Base del cimiento

Bm = 1.275 m.

Longitud de excavación (L)

L = **0.00 m**

Lm = L + 0.5

Lm = **0.50 m**

Vm = Lm x Bm x hm

Vm = **0.99** m³

LADO DERECHO

hm2 = **5.00 m**

Base promedio (Bm)

Bm = B + 0.5 + 0.5 hm

B = **3.40 m** Base del cimiento

Bm = 6.400 m.

Longitud de excavación (L)

L = **2.88 m**

Lm = L + 0.5

Lm = **3.38 m**

Vm = Lm x Bm x hm

Vm = **108.16** m³

Volumen de excavación en muros de cabezal y cajas (Vm)

Vm = **109.15** m³

CONSULTA PÚBLICA

CAMINO: ELABORACIÓN DEL ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL CAMINO E.C.(MONTE NEGRO - SAN PEDRO OZUMACIN) - SANTIAGO PROGRESO, EN EL MUNICIPIO DE AYOTZINTEPEC Y SAN JUAN BAUTISTA VALLE NACIONAL

TRAMO: DEL KM 0+000.000 AL KM 2+934.148

SUBTRAMO: DEL KM 0+000.000 AL KM 1+274.190 AT, KM 1+380.000AD

ORIGEN: KM 0+000

ESTACION: 0+980.00

ALCANTARILLA DE TUBO DE CONCRETO DE 1.22 m Ø

OBRAS DE OBRA

EXTRACCIONES Y DEMOLICIONES

CANAL DE ENTRADA

hce = 0.00 m Altura promedio del canal de Entrada

Base promedio (bce)

bce = Φ + 0.50 + 0.5 hce

bce = 1.720 m.

Longitud de excavación (Lce)

Lce = 0.00 m Longitud del canal de Entrada

Volumen de excavación en el canal de entrada (Vce)

Vce = Lce x bce x hce

Vce = **0.000** m^3

CANAL DE SALIDA

hcs = 0.00 m Altura promedio del canal de salida

Base promedio (bcs)

bcs = Φ + 0.50 + 0.5 hcs

bcs = 1.720 m.

Longitud de excavación (Lce)

Lcs = 0.00 m Longitud del canal deSalida

Volumen de excavación en el canal de salida (Vcs)

Vcs = Lcs x bcs x hcs

Vcs = **0.000** m^3

VOLUMEN TOTAL DE EXCAVACION:

VT = Vt + Vm + Vce + Vcs

VT = **161.4** m^3 Clasificacion: 30-70-00

MAMPOSTERIA

Area = m^2 LONGITUDES:

Longitud = 0.00 m Cabezal 1 = 0.00 m

Volumen = 0.0 m^3 Cabezal 2 = 0.00 m

TUBO DE LAMINA

Tubo de Lamina de Diámetro = 0 m

Longitud = 0.0 m

CONSULTA PÚBLICA

CAMINOS BIENESTAR

CAMINOS BIENESTAR

CAMINO:	ELABORACIÓN DEL ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL CAMINO E.C.(MONTE NEGRO - SAN PEDRO OZUMACIN) - SANTIAGO	**ESTACION:**	1+380.00
TRAMO:	DEL KM 0+000.000 AL KM 2+934.148	**ALCANTARILLA DE TUB CONCRETO**	
SUBTRAMO	DE IG=KM 1+274.190AT A IG=KM 2+934.148AT, KM 1+380.000AD -KM 3+039.960AD		
ORIGEN:	KM 0+000	**DE**	1.22 m Ø

C A L C U L O D E L A L O N G I T U D D E L A O B R A

L O C A L I Z A C I O N

CRUCE:	NORMAL EN TANGENTE	*SENTIDO DEL ESCURRIMIENTO:*	IZQ.

DATOS DE TERRACERIAS EN EL CRUCE

SECCION NORMAL

ELEV. SBR. =	551.927 m	ESPESOR DE PAVIMENTO =	0.250 m	ESPESOR DE CARPETA=	0.000 m
RASANTE =	552.177 m	RASANTE DEL CAMINO =	552.177 m	PENDIENTE LONG. DEL CAMINO =	0.500 %
SEMI-CORON	Y_1 (Izq). = 3.500 m			SOBRE-ELEVACION : W_1 (Izq.) =	-3.000 %
	Y_2 (Der).= 3.500 m			W_2 (Der).=	-3.000 %

SECCION DE TERRACERIAS SEGUN EL EJE DE LA OBRA

X_1 =	0.000 m		TAN e =	0.000		X_2 =	0.000 m
C_1 =	3.500 m		COS e =	1.000		C_2 =	3.500 m
R_1 =	552.177 m		SEN e =	0.000		R_2 =	552.177 m
H_1 =	552.072 m		Tn_1 =	1.500		H_2 =	552.072 m
COS e + K =	1.000		Tn_2 =	0.000		COS e+K =	1.000
T_1 =	1.500		K =	0.000		T_2 =	0.000

LONGITUD DE LA OBRA

			PEND. (S)=	1.48 %			ESPESOR =	0.130 m			
			ELEV. DE DESPLANTE =	549.740 m			DIRECTRIZ =	0.150 m			
$1/T_1$ =	0.667	Q =	0.340 m		Q =	0.340 m			$1/T_2$ =	0.000	
1/T1 - S =	0.652	Q' =	0.340 m		Q' =	0.340 m			1/T2 + S =	0.015	
F_1 =	551.314 m	Q'*S =	0.005 m		Q'*S =	0.005 m			F_2 =	551.427 m	
h_1 =	0.758 m			M =	1.630 m				h_2 =	0.645 m	
d_1 =	1.163 m	M_1 =	1.625 m		M_2 =	1.635 m			d_2 =	0.000 m	
		f'_1 =	551.365 m		f'_2 =	551.375 m					
L_1 =	5.003 m			L =	8.503 m				L_2 =	3.500 m	
α =	1.000			L' =	8.526 m				β =	0.022	
		L TOTAL =	8.526 m		DIFERENCIA =	0.000 m					
		7 TRAMOS DE	1.218 m						CORRECCION =	0.000 m	

AJUSTE A No. CERRADO DE TRAMOS DE TUBO

h'_1 =	0.758 m								h'_2 =	0.645 m	
d'_1 =	1.163 m								d'_2 =	0.000 m	
L'_1 =	5.003 m			L" =	8.503 m				L'_2 =	3.500 m	
LT_1 =				LT =	8.526 m				LT_2 =		
			ELEV. SALIDA =	549.667 m		ELEV. CENTRO =	549.740 m		ELEV. ENTRADA =	549.792 m	
			COLCHON EN CL =	0.957 m				CLASIFICACION =	30-70-00		

CONSULTA PÚBLICA

CAMINOS BIENESTAR

CAMINOS BIENESTAR

CAMINO: ELABORACIÓN DEL ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL CAMINO E.C.(MONTE NEGRO - SAN PEDRO OZUMACIN) - SANTIAGO PROGRESO, EN EL MUNICIPIO DE AYOTZINTEPEC Y SAN JUAN BAUTISTA VALLE NACIONAL

TRAMO: DEL KM 0+000.000 AL KM 2+934.148

SUBTRAMO: DE IG=KM 1+274.190AT A IG=KM 2+934.148AT, KM 1+380.000AD -KM 3+

ORIGEN: KM 0+000

ESTACION: 1+380.00

ALCANTARILLA DE TUBO DE CONCRETO DE 1.22 m Ø

CANTIDADES DE OBRA

TUBO

1 LINEA DE TUBERIA

Ø = 1.22 m L = **8.53 m**

7 TRAMOS DE : **1.218 m**

CONCRETO CICLOPEO

LADO IZQUIERDO		LADO DERECHO	
CABEZAL	**9.54 m3**	**CAJA**	**11.50 m3**

VOLUMEN DE CONCRETO CICLOPEO = **21.0 m3**

ZAMPEADO

0.7 m3	**0.0 m3**

VOLUMEN DE ZAMPEADO = **0.7 m3**

EXCAVACION

PLANTILLA

hT = **3.15 m** Altura Promedio de Excavación en Tubo

Base promedio (bT)

bT = Φ + 0.50 + 0.5 hT

bT = **3.30 m**

Longitud de excavación (Le)

Le = L - (b + V + 0.25) - (b + V + 0.25)

Lado Izquierdo: **CABEZAL**

b= **0.75 m** Base intermedia del muro

V= **0.15 m** Volado del cimiento

Lado Derecho: **CAJA**

b= **0.77 m** Base intermedia del muro

V= **0.15 m** Volado del cimiento

Le = **6.21 m**

Volumen de excavación en el tubo (Vt)

Vt = Le x bT x hT

Vt = **64.41** m^3

MURO DE CABEZAL O CAJA

LADO IZQUIERDO	LADO DERECHO
hm1 = **1.00 m**	hm2 = **5.00 m**
Base promedio (Bm)	Base promedio (Bm)
Bm = B + 0.5 + 0.5 hm	Bm = B + 0.5 + 0.5 hm
B = **1.05 m** Base del cimiento	B = **3.40 m** Base del cimiento
Bm = 2.050 m.	Bm = 6.400 m.
Longitud de excavación (L)	Longitud de excavación (L)
L = **6.50 m**	L = **2.88 m**
Lm = L + 0.5	Lm = L + 0.5
Lm = **7.00 m**	Lm = **3.38 m**
Vm = Lm x Bm x hm	Vm = Lm x Bm x hm
Vm = **14.35** m^3	Vm = **108.16** m^3

Volumen de excavación en muros de cabezal y cajas (Vm)

Vm = **122.51** m^3

CONSULTA PÚBLICA

CAMINOS BIENESTAR

CAMINOS BIENESTAR

CAMINO: ELABORACIÓN DEL ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL CAMINO E.C.(MONTE NEGRO - SAN PEDRO OZUMACIN) - SANTIAGO PROGRESO, EN EL MUNICIPIO DE AYOTZINTEPEC Y SAN JUAN BAUTISTA VALLE NACIONAL	**ESTACION:** 1+380.00
TRAMO: DEL KM 0+000.000 AL KM 2+934.148	
SUBTRAMO: DE IG=KM 1+274.190AT A IG=KM 2+934.148AT, KM 1+380.000AD -KM 3+	**ALCANTARILLA DE TUBO DE CONCRETO DE 1.22 m Ø**
ORIGEN: KM 0+000	

CANTIDADES DE OBRA

CANAL DE ENTRADA

hce = **0.00 m** Altura promedio del canal de Entrada

Base promedio (bce)

bce = Φ + 0.50 + 0.5 hce

bce = 1.720 m.

Longitud de excavación (Lce)

Lce = **0.00 m** Longitud del canal de Entrada

Volumen de excavación en el canal de entrada (Vce)

Vce = Lce x bce x hce

Vce = **0.000** m^3

CANAL DE SALIDA

hcs = **0.00 m** Altura promedio del canal de salida

Base promedio (bcs)

bcs = Φ + 0.50 + 0.5 hcs

bcs = 1.720 m.

Longitud de excavación (Lce)

Lcs = **0.00 m** Longitud del canal deSalida

Volumen de excavación en el canal de salida (Vcs)

Vcs = Lcs x bcs x hcs

Vcs = **0.000** m^3

VOLUMEN TOTAL DE EXCAVACION:

VT = Vt + Vm + Vce + Vcs

VT = **186.9** m^3 Clasificacion: 30-70-00

EXTRACCIONES Y DEMOLICIONES

MAMPOSTERIA

Area = m^2 LONGITUDES:

Longitud = 0.00 m Cabezal 1 = **0.00** m

Volumen = **0.0** m^3 Cabezal 2 = **0.00** m

TUBO DE LAMINA

Tubo de Lamina de Diámetro = 0 m

Longitud = **0.0** m

CONSULTA PÚBLICA

CAMINOS BIENESTAR

CAMINOS BIENESTAR

CAMINO: ELABORACIÓN DEL ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL CAMINO E.C.(MONTE NEGRO - SAN PEDRO OZUMACIN) - SANTIAGO
TRAMO: DEL KM 0+000.000 AL KM 2+934.148
SUBTRAMO DE IG=KM 1+274.190AT A IG=KM 2+934.148AT, KM 1+380.000AD -KM 3+039.960AD
ORIGEN: KM 0+000

ESTACION: 1+890.64

ALCANTARILLA DE TUB CONCRETO

DE 1.22 m Ø

C A L C U L O D E L A L O N G I T U D D E L A O B R A

L O C A L I Z A C I O N

CRUCE: RADIAL EN CURVA IZQ. *SENTIDO DEL ESCURRIMIENTO:* IZQ.

DATOS DE TERRACERIAS EN EL CRUCE

SECCION NORMAL

ELEV. SBR. =	551.342 m		ESPESOR DE PAVIMENTO =	0.250 m		ESPESOR DE CARPETA=	0.000 m
RASANTE =	551.592 m		RASANTE DEL CAMINO =	551.592 m		PENDIENTE LONG. DEL CAMINO =	-7.370 %
SEMI-CORON	Y_1 (Izq). =	3.500 m			SOBRE-ELEVACION :	W_1 (Izq.) =	-3.000 %
	Y_2 (Der).=	3.500 m				W_2 (Der).=	3.000 %

SECCION DE TERRACERIAS SEGUN EL EJE DE LA OBRA

X_1	=	0.000 m	TAN e =	0.000		X_2	=	0.000 m
C_1	=	3.500 m	COS e =	1.000		C_2	=	3.500 m
R_1	=	551.592 m	SEN e =	0.000		R_2	=	551.592 m
H_1	=	551.487 m	Tn_1 =	1.500		H_2	=	551.697 m
COS e + K =		1.000	Tn_2 =	1.500		COS e+K =		1.000
T_1	=	1.500	K =	0.000		T_2	=	1.500

LONGITUD DE LA OBRA

			PEND. (S)=	3.00 %			ESPESOR =	0.130 m			
			ELEV. DE DESPLANTE =	548.338 m			DIRECTRIZ =	0.150 m			
$1/T_1$	=	0.667	Q =	0.340 m		Q	=	0.340 m	$1/T_2$	=	0.667
1/T1 - S	=	0.637	Q' =	0.340 m		Q'	=	0.340 m	1/T2 + S	=	0.697
F_1	=	549.853 m	Q'*S =	0.010 m		Q'*S	=	0.010 m	F_2	=	550.083 m
h_1	=	1.634 m			M =	1.630 m			h_2	=	1.614 m
d_1	=	2.567 m	M_1 =	1.620 m		M_2	=	1.640 m	d_2	=	2.316 m
			f'_1 =	549.958 m		f'_2	=	549.978 m			
L_1	=	6.407 m			L =	12.563 m			L_2	=	6.156 m
α	=	1.000 m			L' =	12.613 m			β	=	0.044 m
		L. TOTAL =	12.180 m			DIFERENCIA =	-0.433 m				
		10 TRAMOS DE	1.218 m						CORRECCION =		-0.144 m

AJUSTE A No. CERRADO DE TRAMOS DE TUBO

h'_1	=	1.490 m							h'_2	=	1.469 m
d'_1	=	2.340 m							d'_2	=	2.109 m
L'_1	=	6.180 m			L" =	12.129 m			L'_2	=	5.949 m
LT	=				LT =	12.179 m			LT_2	=	

ELEV. SALIDA =	548.297 m	ELEV. CENTRO =	548.482 m	ELEV. ENTRADA =	548.661 m

COLCHON EN CL =	1.630 m	CLASIFICACION =	30-70-00

CONSULTA PÚBLICA

CAMINOS BIENESTAR

CAMINOS BIENESTAR

CAMINO: ELABORACIÓN DEL ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL CAMINO E.C.(MONTE NEGRO - SAN PEDRO OZUMACIN) - SANTIAGO PROGRESO, EN EL MUNICIPIO DE AYOTZINTEPEC Y SAN JUAN BAUTISTA VALLE NACIONAL

TRAMO: DEL KM 0+000.000 AL KM 2+934.148

SUBTRAMO: DE IG=KM 1+274.190AT A IG=KM 2+934.148AT, KM 1+380.000AD -KM 3+

ORIGEN: KM 0+000

ESTACION: 1+890.64

ALCANTARILLA DE TUBO DE CONCRETO DE 1.22 m Ø

CANTIDADES DE OBRA

TUBO

1 LINEA DE TUBERIA

Ø = 1.22 m L = **12.18 m**

10 TRAMOS DE : **1.218 m**

CONCRETO CICLOPEO

LADO IZQUIERDO		LADO DERECHO	
CABEZAL	**9.54 m3**	**CABEZAL**	**9.54 m3**

VOLUMEN DE CONCRETO CICLOPEO = **19.1 m3**

ZAMPEADO

0.7 m3			**0.7 m3**

VOLUMEN DE ZAMPEADO = **1.4 m3**

EXCAVACION

PLANTILLA

hT = **2.90 m** Altura Promedio de Excavación en Tubo

Base promedio (bT)

bT = Φ + 0.50 + 0.5 hT

bT = **3.17 m**

Longitud de excavación (Le)

Le = L - (b + V + 0.25) - (b + V + 0.25)

Lado Izquierdo: **CABEZAL**

b= **0.75 m** Base intermedia del muro

V= **0.15 m** Volado del cimiento

Lado Derecho: **CABEZAL**

b= **0.75 m** Base intermedia del muro

V= **0.15 m** Volado del cimiento

Le = **9.88 m**

Volumen de excavación en el tubo (Vt)

Vt = Le x bT x hT

Vt = **90.83** m^3

MURO DE CABEZAL O CAJA

LADO IZQUIERDO	LADO DERECHO
hm1 = **2.90 m**	hm2 = **3.00 m**
Base promedio (Bm)	Base promedio (Bm)
Bm = B + 0.5 + 0.5 hm	Bm = B + 0.5 + 0.5 hm
B = **1.05 m** Base del cimiento	B = **1.05 m** Base del cimiento
Bm = 3.000 m.	Bm = 3.050 m.
Longitud de excavación (L)	Longitud de excavación (L)
L = **6.50 m**	L = **6.50 m**
Lm = L + 0.5	Lm = L + 0.5
Lm = **7.00 m**	Lm = **7.00 m**
Vm = Lm x Bm x hm	Vm = Lm x Bm x hm
Vm = **60.90** m^3	Vm = **64.05** m^3

Volumen de excavación en muros de cabezal y cajas (Vm)

Vm = **124.95** m^3

CONSULTA PÚBLICA

CAMINO: ELABORACIÓN DEL ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL CAMINO E.C.(MONTE NEGRO - SAN PEDRO OZUMACIN) - SANTIAGO PROGRESO, EN EL MUNICIPIO DE AYOTZINTEPEC Y SAN JUAN BAUTISTA VALLE NACIONAL

TRAMO: DEL KM 0+000.000 AL KM 2+934.148

SUBTRAMO: DE IG=KM 1+274.190AT A IG=KM 2+934.148AT, KM 1+380.000AD -KM 3+

ORIGEN: KM 0+000

ESTACION: 1+890.64

ALCANTARILLA DE TUBO DE CONCRETO DE 1.22 m Ø

CANTIDADES DE OBRA

CANAL DE ENTRADA

hce = **1.20 m** Altura promedio del canal de Entrada

Base promedio (bce)

bce = Φ + 0.50 + 0.5 hce

bce = 2.320 m.

Longitud de excavación (Lce)

Lce = **3.46 m** Longitud del canal de Entrada

Volumen de excavación en el canal de entrada (Vce)

Vce = Lce x bce x hce

Vce = **9.633** m^3

CANAL DE SALIDA

hcs = **1.60 m** Altura promedio del canal de salida

Base promedio (bcs)

bcs = Φ + 0.50 + 0.5 hcs

bcs = 1.800 m.

Longitud de excavación (Lce)

Lcs = **4.60 m** Longitud del canal deSalida

Volumen de excavación en el canal de salida (Vcs)

Vcs = Lcs x bcs x hcs

Vcs = **13.248** m^3

VOLUMEN TOTAL DE EXCAVACION:

VT = Vt + Vm + Vce + Vcs

VT = **238.7** m^3 Clasificacion: 30-70-00

EXTRACCIONES Y DEMOLICIONES

MAMPOSTERIA

Area = m^2 LONGITUDES:

Longitud = 0.00 m Cabezal 1 = **0.00** m

Volumen = **0.0** m^3 Cabezal 2 = **0.00** m

TUBO DE LAMINA

Tubo de Lamina de Diámetro = 0 m

Longitud = **0.0** m

CONSULTA PÚBLICA

CAMINOS BIENESTAR

CAMINOS BIENESTAR

CAMINO:	ELABORACIÓN DEL ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL CAMINO E.C.(MONTE NEGRO - SAN PEDRO OZUMACIN) - SANTIAGO	**ESTACION:**	2+099.32
TRAMO:	DEL KM 0+000.000 AL KM 2+934.148	**ALCANTARILLA DE TUB CONCRETO**	
SUBTRAMO	DE IG=KM 1+274.190AT A IG=KM 2+934.148AT, KM 1+380.000AD -KM 3+039.960AD		
ORIGEN:	KM 0+000	**DE**	1.22 m Ø

C A L C U L O D E L A L O N G I T U D D E L A O B R A

L O C A L I Z A C I O N

CRUCE: NORMAL EN TANGENTE — *SENTIDO DEL ESCURRIMIENTO:* DER.

DATOS DE TERRACERIAS EN EL CRUCE

SECCION NORMAL

ELEV. SBR. =	554.297 m	ESPESOR DE PAVIMENTO =	0.250 m	ESPESOR DE CARPETA=	0.000 m		
RASANTE =	554.547 m	RASANTE DEL CAMINO =	554.547 m	PENDIENTE LONG. DEL CAMINO =	-5.370 %		
SEMI-CORON	Y_1 (Izq). =	3.500 m		SOBRE-ELEVACION :	W_1 (Izq.) =	-3.000 %	
	Y_2 (Der).=	3.500 m			W_2 (Der).=	-2.570 %	

SECCION DE TERRACERIAS SEGUN EL EJE DE LA OBRA

X_1 =	0.000 m		TAN e =	0.000		X_2 =	0.000 m		
C_1 =	3.500 m		COS e =	1.000		C_2 =	3.500 m		
R_1 =	554.547 m		SEN e =	0.000		R_2 =	554.547 m		
H_1 =	554.442 m		Tn_1 =	1.500		H_2 =	554.457 m		
COS e + K =	1.000		Tn_2 =	1.500		COS e+K =	1.000		
T_1 =	1.500		K =	0.000		T_2 =	1.500		

LONGITUD DE LA OBRA

			PEND. (S)=	17.89 %			ESPESOR =	0.130 m			
			ELEV. DE DESPLANTE =	551.350 m			DIRECTRIZ =	0.150 m			
$1/T_1$ =	0.667	Q =	0.340 m		Q =	1.260 m			$1/T_2$ =	0.667	
1/T1 + S =	0.846	Q' =	0.340 m		Q' =	1.260 m			1/T2 - S =	0.488	
F_1 =	553.667 m	Q'*S =	0.061 m		Q'*S =	0.225 m			F_2 =	554.548 m	
h_1 =	0.775 m			M =	1.630 m				h_2 =	-0.091 m	
d_1 =	0.917 m	M_1 =	1.691 m		M_2 =	3.825 m			d_2 =	-0.186 m	
		f'_1 =	553.040 m		f'_2 =	555.174 m					
L_1 =	4.757 m			L =	9.331 m				L_2 =	4.574 m	
α =	1.016			L' =	9.744 m				β =	0.265	
	L. TOTAL =	9.744 m			DIFERENCIA =	0.000 m					
	8 TRAMOS DE	1.218 m							CORRECCION =	0.000 m	

AJUSTE A No. CERRADO DE TRAMOS DE TUBO

h'_1 =	0.775 m								h'_2 =	-0.091 m	
d'_1 =	0.917 m								d'_2 =	-0.186 m	
L'_1 =	4.757 m			L" =	9.331 m				L'_2 =	4.574 m	
LT =				LT =	9.744 m				LT_2 =		
	ELEV. ENTRADA =	552.201 m		ELEV. CENTRO =	551.350 m				ELEV. SALIDA =	550.531 m	
			COLCHON EN CL =	1.717 m			CLASIFICACION =	30-70-00			

CONSULTA PÚBLICA

CAMINOS BIENESTAR

CAMINOS BIENESTAR

CAMINO: ELABORACIÓN DEL ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL CAMINO E.C.(MONTE NEGRO - SAN PEDRO OZUMACIN) - SANTIAGO PROGRESO, EN EL MUNICIPIO DE AYOTZINTEPEC Y SAN JUAN BAUTISTA VALLE NACIONAL

TRAMO: DEL KM 0+000.000 AL KM 2+934.148

SUBTRAMO: DE IG=KM 1+274.190AT A IG=KM 2+934.148AT, KM 1+380.000AD -KM 3+

ORIGEN: KM 0+000

ESTACION: 2+099.32

ALCANTARILLA DE TUBO DE CONCRETO DE 1.22 m Ø

CANTIDADES DE OBRA

TUBO

1 LINEA DE TUBERIA

Ø = 1.22 m L = **9.74 m**

8 TRAMOS DE : **1.218 m**

CONCRETO CICLOPEO

LADO IZQUIERDO		LADO DERECHO	
CABEZAL	**9.54 m3**	**MURO**	**0.00 m3** Ver Proyecto del Muro
		H =	**5.00 m**
		b =	2.20 m
		VOLUMEN DE CONCRETO CICLOPEO =	**9.5 m3**

ZAMPEADO

0.7 m3 **0.7 m3**

VOLUMEN DE ZAMPEADO = **1.4 m3**

EXCAVACION

PLANTILLA

hT = **1.24 m** Altura Promedio de Excavación en Tubo

Base promedio (bT)

bT = Φ + 0.50 + 0.5 hT

bT = **2.34 m**

Longitud de excavación (Le)

Le = L - (b + V + 0.25) - (b + V + 0.25)

Lado Izquierdo: **CABEZAL**

b= **0.75 m** Base intermedia del muro

V= **0.15 m** Volado del cimiento

Lado Derecho: **MURO**

b= **2.20 m** Base intermedia del muro

V= **0.15 m** Volado del cimiento

Le = **5.99 m**

Volumen de excavación en el tubo (Vt)

Vt = Le x bT x hT

Vt = **17.39** m³

MURO DE CABEZAL O CAJA

LADO IZQUIERDO		LADO DERECHO	
hm1 =	**2.80 m**	hm2 =	**5.00 m**
Base promedio (Bm)		Base promedio (Bm)	Ver Proyeto del Muro
Bm = B + 0.5 + 0.5 hm		Bm = B + 0.5 + 0.5 hm	
B =	**1.05 m** Base del cimiento	B =	**0.00 m** Base del cimiento
Bm =	2.950 m.	Bm =	3.000 m.
Longitud de excavación (L)		Longitud de excavación (L)	
L =	**6.50 m**	L =	**0.00 m**
Lm = L + 0.5		Lm = L + 0.5	
Lm =	**7.00 m**	Lm =	**0.50 m**
Vm = Lm x Bm x hm		Vm = Lm x Bm x hm	
Vm =	**57.82** m³	Vm =	**7.50** m³

Volumen de excavación en muros de cabezal y cajas (Vm)

Vm = **65.32** m³

CONSULTA PÚBLICA

CAMINO: ELABORACIÓN DEL ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL CAMINO E.C.(MONTE NEGRO - SAN PEDRO OZUMACIN) - SANTIAGO PROGRESO, EN EL MUNICIPIO DE AYOTZINTEPEC Y SAN JUAN BAUTISTA VALLE NACIONAL

TRAMO: DEL KM 0+000.000 AL KM 2+934.148

SUBTRAMO: DE IG=KM 1+274.190AT A IG=KM 2+934.148AT, KM 1+380.000AD -KM 3+

ORIGEN: KM 0+000

ESTACION: 2+099.32

ALCANTARILLA DE TUBO DE CONCRETO DE 1.22 m Ø

CANTIDADES DE OBRA

CANAL DE ENTRADA

hce = **1.80 m** Altura promedio del canal de Entrada

Base promedio (bce)

bce = Φ + 0.50 + 0.5 hce

bce = 2.620 m.

Longitud de excavación (Lce)

Lce = **4.20 m** Longitud del canal de Entrada

Volumen de excavación en el canal de entrada (Vce)

Vce = Lce x bce x hce

Vce = **19.807** m^3

CANAL DE SALIDA

hcs = **0.00 m** Altura promedio del canal de salida

Base promedio (bcs)

bcs = Φ + 0.50 + 0.5 hcs

bcs = 1.720 m.

Longitud de excavación (Lce)

Lcs = **0.00 m** Longitud del canal deSalida

Volumen de excavación en el canal de salida (Vcs)

Vcs = Lcs x bcs x hcs

Vcs = **0.000** m^3

VOLUMEN TOTAL DE EXCAVACION:

VT = Vt + Vm + Vce + Vcs

VT = **102.5** m^3 Clasificacion: 30-70-00

EXTRACCIONES Y DEMOLICIONES

MAMPOSTERIA

Area = m^2 LONGITUDES:

Longitud = 0.00 m Cabezal 1 = **0.00** m

Volumen = **0.0** m^3 Cabezal 2 = **0.00** m

TUBO DE LAMINA

Tubo de Lamina de Diámetro = 0 m

Longitud = **0.0** m

CONSULTA PÚBLICA

CAMINOS BIENESTAR

CAMINOS BIENESTAR

CAMINO:	ELABORACIÓN DEL ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL CAMINO E.C.(MONTE NEGRO - SAN PEDRO OZUMACIN) - SANTIAGO	**ESTACION:**	2+160.00
TRAMO:	DEL KM 0+000.000 AL KM 2+934.148	**ALCANTARILLA DE TUB CONCRETO**	
SUBTRAMO	DE IG=KM 1+274.190AT A IG=KM 2+934.148AT, KM 1+380.000AD -KM 3+039.960AD		
ORIGEN:	KM 0+000	**DE**	1.22 m Ø

C A L C U L O D E L A L O N G I T U D D E L A O B R A

L O C A L I Z A C I O N

CRUCE: NORMAL EN TANGENTE — *SENTIDO DEL ESCURRIMIENTO:* DER.

DATOS DE TERRACERIAS EN EL CRUCE

SECCION NORMAL

ELEV. SBR. =	558.500 m	ESPESOR DE PAVIMENTO =	0.250 m	ESPESOR DE CARPETA=	0.000 m		
RASANTE =	558.750 m	RASANTE DEL CAMINO =	558.750 m	PENDIENTE LONG. DEL CAMINO =	-1.640 %		
SEMI-CORON	Y_1 (Izq). =	3.500 m		SOBRE-ELEVACION :	W_1 (Izq.) =	2.640 %	
	Y_2 (Der).=	3.500 m			W_2 (Der).=	-2.640 %	

SECCION DE TERRACERIAS SEGUN EL EJE DE LA OBRA

X_1 =	0.000 m		TAN e =	0.000			X_2 =	0.000 m	
C_1 =	3.500 m		COS e =	1.000			C_2 =	3.500 m	
R_1 =	558.750 m		SEN e =	0.000			R_2 =	558.750 m	
H_1 =	558.842 m		Tn_1 =	0.000			H_2 =	558.658 m	
COS e + K =	1.000		Tn_2 =	1.500			COS e+K =	1.000	
T_1 =	0.000		K =	0.000			T_2 =	1.500	

LONGITUD DE LA OBRA

			PEND. (S)=	3.40 %			ESPESOR =	0.130 m			
			ELEV. DE DESPLANTE =	556.443 m			DIRECTRIZ =	0.150 m			
$1/T_1$ =	0.000	Q =	0.340 m		Q =	0.340 m			$1/T_2$ =	0.667	
1/T1 + S =	0.034	Q' =	0.340 m		Q' =	0.340 m			1/T2 - S =	0.633	
F_1 =	558.204 m	Q'*S =	0.012 m		Q'*S =	0.012 m			F_2 =	557.942 m	
h_1 =	0.639 m			M =	1.630 m				h_2 =	0.715 m	
d_1 =	0.000 m	M_1 =	1.642 m		M_2 =	1.618 m			d_2 =	1.131 m	
		f'_1 =	558.084 m		f'_2 =	558.061 m					
L_1 =	3.500 m			L =	8.471 m				L_2 =	4.971 m	
α =	1.001			L' =	8.526 m				β =	0.050	
	L. TOTAL =	8.526 m			DIFERENCIA =	0.000 m					
	7 TRAMOS DE	1.218 m							CORRECCION =	0.000 m	

AJUSTE A No. CERRADO DE TRAMOS DE TUBO

h'_1 =	0.639 m								h'_2 =	0.715 m	
d'_1 =	0.000 m								d'_2 =	1.131 m	
L'_1 =	3.500 m			L" =	8.471 m				L'_2 =	4.971 m	
LT =				LT =	8.526 m				LT_2 =		
	ELEV. ENTRADA =	556.562 m		ELEV. CENTRO =	556.443 m				ELEV. SALIDA =	556.274 m	
	COLCHON EN CL =	0.827 m					CLASIFICACION =	30-70-00			

CONSULTA PÚBLICA

CAMINOS BIENESTAR

CAMINOS BIENESTAR

CAMINO: ELABORACIÓN DEL ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL CAMINO E.C.(MONTE NEGRO - SAN PEDRO OZUMACIN) - SANTIAGO PROGRESO, EN EL MUNICIPIO DE AYOTZINTEPEC Y SAN JUAN BAUTISTA VALLE NACIONAL

TRAMO: DEL KM 0+000.00 AL KM 3+039.96

SUBTRAMO: DEL KM 0+000.00 AL KM 3+039.96

ORIGEN: KM 0+000

ESTACION: 2+160.00

ALCANTARILLA DE TUBO DE CONCRETO DE 1.22 m Ø

CANTIDADES DE OBRA

TUBO

1 LINEA DE TUBERIA

Ø = 1.22 m L = **8.53 m**

7 TRAMOS DE : **1.218 m**

CONCRETO CICLOPEO

LADO IZQUIERDO		LADO DERECHO	
CAJA	**11.50 m3**	**CABEZAL**	**9.54 m3**

VOLUMEN DE CONCRETO CICLOPEO = **21.0 m3**

ZAMPEADO

0.0 m3 **0.7 m3**

VOLUMEN DE ZAMPEADO = **0.7 m3**

EXCAVACION

PLANTILLA

hT = **3.30 m** Altura Promedio de Excavación en Tubo

Base promedio (bT)

bT = Φ + 0.50 + 0.5 hT

bT = **3.37 m**

Longitud de excavación (Le)

Le = L - (b + V + 0.25) - (b + V + 0.25)

Lado Izquierdo: **CAJA**

b= **0.77 m** Base intermedia del muro

V= **0.15 m** Volado del cimiento

Lado Derecho: **CABEZAL**

b= **0.75 m** Base intermedia del muro

V= **0.15 m** Volado del cimiento

Le = **6.21 m**

Volumen de excavación en el tubo (Vt)

Vt = Le x bT x hT

Vt = **69.02** m^3

MURO DE CABEZAL O CAJA

LADO IZQUIERDO	LADO DERECHO
hm1 = **6.00 m**	hm2 = **1.60 m**
Base promedio (Bm)	Base promedio (Bm)
Bm = B + 0.5 + 0.5 hm	Bm = B + 0.5 + 0.5 hm
B = **3.40 m** Base del cimiento	B = **1.05 m** Base del cimiento
Bm = 6.900 m.	Bm = 2.350 m.
Longitud de excavación (L)	Longitud de excavación (L)
L = **2.88 m**	L = **6.50 m**
Lm = L + 0.5	Lm = L + 0.5
Lm = **3.38 m**	Lm = **7.00 m**
Vm = Lm x Bm x hm	Vm = Lm x Bm x hm
Vm = **139.93** m^3	Vm = **26.32** m^3

Volumen de excavación en muros de cabezal y cajas (Vm)

Vm = **166.25** m^3

CONSULTA PÚBLICA

CAMINO: ELABORACIÓN DEL ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL CAMINO E.C.(MONTE NEGRO - SAN PEDRO OZUMACIN) - SANTIAGO PROGRESO, EN EL MUNICIPIO DE AYOTZINTEPEC Y SAN JUAN BAUTISTA VALLE NACIONAL

TRAMO: DEL KM 0+000.00 AL KM 3+039.96

SUBTRAMO: DEL KM 0+000.00 AL KM 3+039.96

ORIGEN: KM 0+000

ESTACION: 2+160.00

ALCANTARILLA DE TUBO DE CONCRETO DE 1.22 m Ø

CANTIDADES DE OBRA

CANAL DE ENTRADA

hce = Altura promedio del canal de Entrada

Base promedio (bce)

bce = Φ + 0.50 + 0.5 hce

bce = 1.720 m.

Longitud de excavación (Lce)

Lce = Longitud del canal de Entrada

Volumen de excavación en el canal de entrada (Vce)

Vce = Lce x bce x hce

Vce = **0.000** m^3

CANAL DE SALIDA

hcs = **0.00 m** Altura promedio del canal de salida

Base promedio (bcs)

bcs = Φ + 0.50 + 0.5 hcs

bcs = 1.720 m.

Longitud de excavación (Lce)

Lcs = **0.00 m** Longitud del canal deSalida

Volumen de excavación en el canal de salida (Vcs)

Vcs = Lcs x bcs x hcs

Vcs = **0.000** m^3

VOLUMEN TOTAL DE EXCAVACION:

VT = Vt + Vm + Vce + Vcs

VT = **235.3** m^3 Clasificacion: 30-70-00

EXTRACCIONES Y DEMOLICIONES

MAMPOSTERIA

Area = m^2 LONGITUDES:

Longitud = 0.00 m Cabezal 1 = **0.00** m

Volumen = **0.0** m^3 Cabezal 2 = **0.00** m

TUBO DE LAMINA

Tubo de Lamina de Diámetro = 0 m

Longitud = **0.0** m

CONSULTA PÚBLICA

CAMINOS BIENESTAR

CAMINOS BIENESTAR

CAMINO: ELABORACIÓN DEL ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL CAMINO E.C.(MONTE NEGRO - SAN PEDRO OZUMACIN) - SANTIAGO
TRAMO: DEL KM 0+000.000 AL KM 2+934.148
SUBTRAMO DE IG=KM 1+274.190AT A IG=KM 2+934.148AT, KM 1+380.000AD -KM 3+039.960AD
ORIGEN: KM 0+000

ESTACION: 2+435.00

ALCANTARILLA DE TUB CONCRETO

DE 1.22 m Ø

C A L C U L O D E L A L O N G I T U D D E L A O B R A

L O C A L I Z A C I O N

CRUCE: ESV. 25º 6' IZQ. EN CURVA DER. *SENTIDO DEL ESCURRIMIENTO:* DER.

DATOS DE TERRACERIAS EN EL CRUCE

SECCION NORMAL

ELEV. SBR. =	541.097 m		ESPESOR DE PAVIMENTO =	0.250 m		ESPESOR DE CARPETA=	0.000 m
RASANTE =	541.347 m		RASANTE DEL CAMINO =	541.347 m		PENDIENTE LONG. DEL CAMINO =	-10.390 %
SEMI-CORON	Y_1 (Izq). =	3.500 m			SOBRE-ELEVACION :	W_1 (Izq.) =	11.140 %
	Y_2 (Der).=	3.500 m				W_2 (Der).=	-8.790 %

SECCION DE TERRACERIAS SEGUN EL EJE DE LA OBRA

X_1	=	-1.640 m	TAN e =	0.468		X_2	=	1.640 m
C_1	=	3.865 m	COS e =	0.906		C_2	=	3.865 m
R_1	=	541.517 m	SEN e =	0.424		R_2	=	541.177 m
H_1	=	541.907 m	Tn_1 =	1.500		H_2	=	540.869 m
COS e-K =		0.839	Tn_2 =	1.500		COS e+K =		0.972
T_1	=	1.787	K =	-0.066		T_2	=	1.544

LONGITUD DE LA OBRA

			PEND. (S)=	11.06 %			ESPESOR =	0.130 m			
			ELEV. DE DESPLANTE =	538.359 m			DIRECTRIZ =	0.150 m			
1/T_1	=	0.560	Q =	0.340 m		Q =	0.340 m		1/T_2	=	0.648
1/T1 + S	=	0.670	Q' =	0.375 m		Q' =	0.375 m		1/T2 - S	=	0.537
F_1	=	540.458 m	Q'*S =	0.042 m		Q'*S =	0.042 m		F_2	=	539.520 m
h_1	=	1.449 m			M =	1.630 m			h_2	=	1.349 m
d_1	=	2.162 m	M_1 =	1.672 m		M_2 =	1.588 m		d_2	=	2.511 m
			f'_1 =	540.031 m		f'_2 =	539.948 m				
L_1	=	6.403 m			L =	13.154 m			L_2	=	6.751 m
α	=	1.006			L' =	13.398 m			β	=	0.164
		L. TOTAL =	13.398 m			DIFERENCIA =	0.000 m				
		11 TRAMOS DE	1.218 m						CORRECCION =		0.000 m

AJUSTE A No. CERRADO DE TRAMOS DE TUBO

h'_1	=	1.449 m							h'_2	=	1.349 m
d'_1	=	2.162 m							d'_2	=	2.511 m
L'_1	=	6.403 m			L" =	13.154 m			L'_2	=	6.751 m
LT	=				LT =	13.398 m			LT_2	=	

ELEV. ENTRADA =	539.067 m	ELEV. CENTRO =	538.359 m	ELEV. SALIDA =	537.612 m
COLCHON EN CL =	1.508 m			CLASIFICACION =	30-70-00

CONSULTA PÚBLICA

CAMINOS BIENESTAR

CAMINOS BIENESTAR

CAMINO: ELABORACIÓN DEL ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL CAMINO E.C.(MONTE NEGRO - SAN PEDRO OZUMACIN) - SANTIAGO PROGRESO, EN EL MUNICIPIO DE AYOTZINTEPEC Y SAN JUAN BAUTISTA VALLE NACIONAL

TRAMO: DEL KM 0+000.000 AL KM 2+934.148

SUBTRAMO: DE IG=KM 1+274.190AT A IG=KM 2+934.148AT, KM 1+380.000AD -KM 3+

ORIGEN: KM 0+000

ESTACION: 2+435.00

ALCANTARILLA DE TUBO DE CONCRETO DE 1.22 m Ø

CANTIDADES DE OBRA

TUBO

1 LINEA DE TUBERIA

Ø = 1.22 m L = **13.40 m**

11 TRAMOS DE : **1.218 m**

CONCRETO CICLOPEO

LADO IZQUIERDO		LADO DERECHO	
CABEZAL	**9.54 m3**	**CABEZAL**	**9.54 m3**

VOLUMEN DE CONCRETO CICLOPEO = **19.1 m3**

ZAMPEADO

0.7 m3 **0.7 m3**

VOLUMEN DE ZAMPEADO = **1.4 m3**

EXCAVACION

PLANTILLA

hT = **0.20 m** Altura Promedio de Excavación en Tubo

Base promedio (bT)

bT = Φ + 0.50 + 0.5 hT

bT = **1.82 m**

Longitud de excavación (Le)

Le = L - (b + V + 0.25) - (b + V + 0.25)

Lado Izquierdo: **CABEZAL**

b= **0.75 m** Base intermedia del muro

V= **0.15 m** Volado del cimiento

Lado Derecho: **CABEZAL**

b= **0.75 m** Base intermedia del muro

V= **0.15 m** Volado del cimiento

Le = **11.10 m**

Volumen de excavación en el tubo (Vt)

Vt = Le x bT x hT

Vt = **4.04** m³

MURO DE CABEZAL O CAJA

LADO IZQUIERDO	LADO DERECHO
hm1 = **0.65 m**	hm2 = **0.70 m**
Base promedio (Bm)	Base promedio (Bm)
Bm = B + 0.5 + 0.5 hm	Bm = B + 0.5 + 0.5 hm
B = **1.05 m** Base del cimiento	B = **1.05 m** Base del cimiento
Bm = 1.875 m.	Bm = 1.900 m.
Longitud de excavación (L)	Longitud de excavación (L)
L = **6.50 m**	L = **6.50 m**
Lm = L + 0.5	Lm = L + 0.5
Lm = **7.00 m**	Lm = **7.00 m**
Vm = Lm x Bm x hm	Vm = Lm x Bm x hm
Vm = **8.53** m³	Vm = **9.31** m³

Volumen de excavación en muros de cabezal y cajas (Vm)

Vm = **17.84** m³

CONSULTA PÚBLICA

CAMINO: ELABORACIÓN DEL ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL CAMINO E.C.(MONTE NEGRO - SAN PEDRO OZUMACIN) - SANTIAGO PROGRESO, EN EL MUNICIPIO DE AYOTZINTEPEC Y SAN JUAN BAUTISTA VALLE NACIONAL

TRAMO: DEL KM 0+000.000 AL KM 2+934.148

SUBTRAMO: DE IG=KM 1+274.190AT A IG=KM 2+934.148AT, KM 1+380.000AD -KM 3+

ORIGEN: KM 0+000

ESTACION: 2+435.00

ALCANTARILLA DE TUBO DE CONCRETO DE 1.22 m Ø

CANTIDADES DE OBRA

CANAL DE ENTRADA

hce = Altura promedio del canal de Entrada

Base promedio (bce)

bce = Φ + 0.50 + 0.5 hce

bce = 1.720 m.

Longitud de excavación (Lce)

Lce = Longitud del canal de Entrada

Volumen de excavación en el canal de entrada (Vce)

Vce = Lce x bce x hce

Vce = **0.000** m^3

CANAL DE SALIDA

hcs = **0.00 m** Altura promedio del canal de salida

Base promedio (bcs)

bcs = Φ + 0.50 + 0.5 hcs

bcs = 1.720 m.

Longitud de excavación (Lce)

Lcs = **0.00 m** Longitud del canal deSalida

Volumen de excavación en el canal de salida (Vcs)

Vcs = Lcs x bcs x hcs

Vcs = **0.000** m^3

VOLUMEN TOTAL DE EXCAVACION:

VT = Vt + Vm + Vce + Vcs

VT = **21.9** m^3 Clasificacion: 30-70-00

EXTRACCIONES Y DEMOLICIONES

MAMPOSTERIA

Area = m^2 LONGITUDES:

Longitud = 0.00 m Cabezal 1 = **0.00** m

Volumen = **0.0** m^3 Cabezal 2 = **0.00** m

TUBO DE LAMINA

Tubo de Lamina de Diámetro = 0 m

Longitud = **0.0** m

CONSULTA PÚBLICA

CAMINOS BIENESTAR

CAMINOS BIENESTAR

CAMINO: ELABORACIÓN DEL ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL CAMINO E.C.(MONTE NEGRO - SAN PEDRO OZUMACIN) - SANTIAGO
TRAMO: DEL KM 0+000.000 AL KM 2+934.148
SUBTRAMO DE IG=KM 1+274.190AT A IG=KM 2+934.148AT, KM 1+380.000AD -KM 3+039.960AD
ORIGEN: KM 0+000

ESTACION: 2+650.00

ALCANTARILLA DE TUB CONCRETO

DE 1.22 m Ø

C A L C U L O D E L A L O N G I T U D D E L A O B R A

L O C A L I Z A C I O N

CRUCE: ESV. 20º 0' IZQ. EN CURVA DER. *SENTIDO DEL ESCURRIMIENTO:* DER.

DATOS DE TERRACERIAS EN EL CRUCE

SECCION NORMAL

ELEV. SBR. =	535.501 m		ESPESOR DE PAVIMENTO =	0.250 m		ESPESOR DE CARPETA=	0.000 m
RASANTE =	535.751 m		RASANTE DEL CAMINO =	535.751 m		PENDIENTE LONG. DEL CAMINO =	-13.300 %
SEMI-CORON	Y_1 (Izq). =	3.500 m			SOBRE-ELEVACION :	W_1 (Izq.) =	8.990 %
	Y_2 (Der).=	3.500 m				W_2 (Der).=	-7.670 %

SECCION DE TERRACERIAS SEGUN EL EJE DE LA OBRA

X_1	=	-1.274 m	TAN e =	0.364		X_2	=	1.274 m
C_1	=	3.725 m	COS e =	0.940		C_2	=	3.725 m
R_1	=	535.920 m	SEN e =	0.342		R_2	=	535.582 m
H_1	=	536.235 m	Tn_1 =	1.500		H_2	=	535.313 m
COS e-K =		0.871	Tn_2 =	1.500		COS e+K =		1.008
T_1	=	1.721	K =	-0.068		T_2	=	1.488

LONGITUD DE LA OBRA

			PEND. (S)=	17.07 %			ESPESOR =	0.130 m			
			ELEV. DE DESPLANTE =	531.669 m			DIRECTRIZ =	0.150 m			
1/T_1	=	0.581	Q =	0.340 m		Q =	0.340 m		1/T_2	=	0.672
1/T1 + S	=	0.752	Q' =	0.362 m		Q' =	0.362 m		1/T2 - S	=	0.501
F_1	=	533.997 m	Q'*S =	0.062 m		Q'*S =	0.062 m		F_2	=	532.602 m
h_1	=	2.238 m			M =	1.630 m			h_2	=	2.711 m
d_1	=	2.978 m	M_1 =	1.692 m		M_2 =	1.568 m		d_2	=	5.409 m
			f'_1 =	533.361 m		f'_2 =	533.238 m				
L_1	=	7.064 m			L =	16.560 m			L_2	=	9.496 m
α	=	1.014			L' =	17.052 m			β	=	0.253
		L. TOTAL =	17.052 m			DIFERENCIA =	0.000 m				
		14 TRAMOS DE	1.218 m						CORRECCION =		0.000 m

AJUSTE A No. CERRADO DE TRAMOS DE TUBO

h'_1	=	2.238 m							h'_2	=	2.711 m
d'_1	=	2.978 m							d'_2	=	5.409 m
L'_1	=	7.064 m			L" =	16.560 m			L'_2	=	9.496 m
LT	=				LT =	17.052 m			LT_2	=	

ELEV. ENTRADA =	532.875 m	ELEV. CENTRO =	531.669 m	ELEV. SALIDA =	530.048 m

COLCHON EN CL = 2.602 m CLASIFICACION = 30-70-00

CONSULTA PÚBLICA

CAMINOS BIENESTAR

CAMINOS BIENESTAR

CAMINO: ELABORACIÓN DEL ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL CAMINO E.C.(MONTE NEGRO - SAN PEDRO OZUMACIN) - SANTIAGO PROGRESO, EN EL MUNICIPIO DE AYOTZINTEPEC Y SAN JUAN BAUTISTA VALLE NACIONAL

TRAMO: DEL KM 0+000.000 AL KM 2+934.148

SUBTRAMO: DE IG=KM 1+274.190AT A IG=KM 2+934.148AT, KM 1+380.000AD -KM 3+

ORIGEN: KM 0+000

ESTACION: 2+650.00

ALCANTARILLA DE TUBO DE CONCRETO DE 1.22 m Ø

CANTIDADES DE OBRA

TUBO

1 LINEA DE TUBERIA

Ø = 1.22 m L = **17.05 m**

14 TRAMOS DE : **1.218 m**

CONCRETO CICLOPEO

LADO IZQUIERDO		LADO DERECHO	
CABEZAL	**9.54 m3**	**CABEZAL**	**9.54 m3**

VOLUMEN DE CONCRETO CICLOPEO = **19.1 m3**

ZAMPEADO

	0.7 m3		**0.7 m3**

VOLUMEN DE ZAMPEADO = **1.4 m3**

EXCAVACION

PLANTILLA

hT = **0.20 m** Altura Promedio de Excavación en Tubo

Base promedio (bT)

bT = Φ + 0.50 + 0.5 hT

bT = **1.82 m**

Longitud de excavación (Le)

Le = L - (b + V + 0.25) - (b + V + 0.25)

Lado Izquierdo: **CABEZAL**

b= **0.75 m** Base intermedia del muro

V= **0.15 m** Volado del cimiento

Lado Derecho: **CABEZAL**

b= **0.75 m** Base intermedia del muro

V= **0.15 m** Volado del cimiento

Le = **14.75 m**

Volumen de excavación en el tubo (Vt)

Vt = Le x bT x hT

Vt = **5.37** m^3

MURO DE CABEZAL O CAJA

LADO IZQUIERDO	LADO DERECHO
hm1 = **1.30 m**	hm2 = **0.85 m**
Base promedio (Bm)	Base promedio (Bm)
Bm = B + 0.5 + 0.5 hm	Bm = B + 0.5 + 0.5 hm
B = **1.05 m** Base del cimiento	B = **1.05 m** Base del cimiento
Bm = 2.200 m.	Bm = 1.975 m.
Longitud de excavación (L)	Longitud de excavación (L)
L = **6.50 m**	L = **6.50 m**
Lm = L + 0.5	Lm = L + 0.5
Lm = **7.00 m**	Lm = **7.00 m**
Vm = Lm x Bm x hm	Vm = Lm x Bm x hm
Vm = **20.02** m^3	Vm = **11.75** m^3

Volumen de excavación en muros de cabezal y cajas (Vm)

Vm = **31.77** m^3

CONSULTA PÚBLICA

CAMINOS BIENESTAR

CAMINOS BIENESTAR

CAMINO:	ELABORACIÓN DEL ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL CAMINO E.C.(MONTE NEGRO - SAN PEDRO OZUMACIN) - SANTIAGO PROGRESO, EN EL MUNICIPIO DE AYOTZINTEPEC Y SAN JUAN BAUTISTA VALLE NACIONAL	**ESTACION:**	2+650.00
TRAMO:	DEL KM 0+000.000 AL KM 2+934.148		
SUBTRAMO:	DE IG=KM 1+274.190AT A IG=KM 2+934.148AT, KM 1+380.000AD -KM 3+	**ALCANTARILLA DE TUBO DE CONCRETO**	**DE 1.22 m Ø**
ORIGEN:	KM 0+000		

CANTIDADES DE OBRA

CANAL DE ENTRADA

hce = **1.30 m** Altura promedio del canal de Entrada

Base promedio (bce)

bce = Φ + 0.50 + 0.5 hce

bce = 2.370 m.

Longitud de excavación (Lce)

Lce = **4.20 m** Longitud del canal de Entrada

Volumen de excavación en el canal de entrada (Vce)

Vce = Lce x bce x hce

Vce = **12.940** m^3

CANAL DE SALIDA

hcs = **0.00 m** Altura promedio del canal de salida

Base promedio (bcs)

bcs = Φ + 0.50 + 0.5 hcs

bcs = 1.720 m.

Longitud de excavación (Lce)

Lcs = **0.00 m** Longitud del canal deSalida

Volumen de excavación en el canal de salida (Vcs)

Vcs = Lcs x bcs x hcs

Vcs = **0.000** m^3

VOLUMEN TOTAL DE EXCAVACION:

VT = Vt + Vm + Vce + Vcs

VT = **50.1** m^3 Clasificacion: 30-70-00

EXTRACCIONES Y DEMOLICIONES

MAMPOSTERIA

Area = m^2 LONGITUDES:

Longitud = 0.00 m Cabezal 1 = **0.00** m

Volumen = **0.0** m^3 Cabezal 2 = **0.00** m

TUBO DE LAMINA

Tubo de Lamina de Diámetro = 0 m

Longitud = **0.0** m

CONSULTA PÚBLICA

CAMINOS BIENESTAR

CAMINOS BIENESTAR

CAMINO: ELABORACIÓN DEL ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL CAMINO E.C.(MONTE NEGRO - SAN PEDRO OZUMACIN) - SANTIAGO
TRAMO: DEL KM 0+000.000 AL KM 2+934.148
SUBTRAMO DE IG=KM 1+274.190AT A IG=KM 2+934.148AT, KM 1+380.000AD -KM 3+039.960AD
ORIGEN: KM 0+000

ESTACION: 2+754.96

ALCANTARILLA DE TUB CONCRETO

DE 1.22 m Ø

C A L C U L O D E L A L O N G I T U D D E L A O B R A

L O C A L I Z A C I O N

CRUCE: RADIAL EN CURVA DER. *SENTIDO DEL ESCURRIMIENTO:* DER.

DATOS DE TERRACERIAS EN EL CRUCE

SECCION NORMAL

ELEV. SBR. =	534.953 m	ESPESOR DE PAVIMENTO =	0.250 m	ESPESOR DE CARPETA=	0.000 m		
RASANTE =	535.203 m	RASANTE DEL CAMINO =	535.203 m	PENDIENTE LONG. DEL CAMINO =	-5.790 %		
SEMI-CORON	Y_1 (Izq). =	3.500 m		SOBRE-ELEVACION :	W_1 (Izq.) =	8.260 %	
	Y_2 (Der).=	3.500 m			W_2 (Der).=	-8.260 %	

SECCION DE TERRACERIAS SEGUN EL EJE DE LA OBRA

X_1 =	0.000 m		TAN e =	0.000			X_2 =	0.000 m	
C_1 =	3.500 m		COS e =	1.000			C_2 =	3.500 m	
R_1 =	535.203 m		SEN e =	0.000			R_2 =	535.203 m	
H_1 =	535.492 m		Tn_1 =	1.500			H_2 =	534.914 m	
COS e + K =	1.000		Tn_2 =	1.500			COS e+K =	1.000	
T_1 =	1.500		K =	0.000			T_2 =	1.500	

LONGITUD DE LA OBRA

			PEND. (S)=	8.12 %			ESPESOR =	0.130 m			
			ELEV. DE DESPLANTE =	532.574 m			DIRECTRIZ =	0.150 m			
1/T_1 =	0.667	Q =	0.340 m			Q =	1.140 m			1/T_2 =	0.667
1/T1 + S =	0.748	Q' =	0.340 m			Q' =	1.140 m			1/T2 - S =	0.586
F_1 =	534.515 m	Q'*S =	0.028 m			Q'*S =	0.093 m			F_2 =	535.027 m
h_1 =	0.977 m				M =	1.630 m				h_2 =	-0.113 m
d_1 =	1.306 m	M_1 =	1.658 m			M_2 =	2.737 m			d_2 =	-0.194 m
		f'_1 =	534.231 m			f'_2 =	535.311 m				
L_1 =	5.146 m				L =	9.592 m				L_2 =	4.446 m
α =	1.003				L' =	9.744 m				β =	0.120
	L. TOTAL =	9.744 m				DIFERENCIA =	0.000 m				
	8 TRAMOS DE	1.218 m								CORRECCION =	0.000 m

AJUSTE A No. CERRADO DE TRAMOS DE TUBO

h'_1 =	0.977 m									h'_2 =	-0.113 m
d'_1 =	1.306 m									d'_2 =	-0.194 m
L'_1 =	5.146 m				L" =	9.592 m				L'_2 =	4.446 m
LT =					LT =	9.744 m				LT_2 =	

ELEV. ENTRADA =	532.991 m	ELEV. CENTRO =	532.574 m	ELEV. SALIDA =	532.213 m
COLCHON EN CL =	1.149 m	CLASIFICACION =	30-70-00		

CONSULTA PÚBLICA

CAMINOS BIENESTAR

CAMINOS BIENESTAR

CAMINO: ELABORACIÓN DEL ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL CAMINO E.C.(MONTE NEGRO - SAN PEDRO OZUMACIN) - SANTIAGO PROGRESO, EN EL MUNICIPIO DE AYOTZINTEPEC Y SAN JUAN BAUTISTA VALLE NACIONAL

TRAMO: DEL KM 0+000.000 AL KM 2+934.148

SUBTRAMO: DE IG=KM 1+274.190AT A IG=KM 2+934.148AT, KM 1+380.000AD -KM 3+

ORIGEN: KM 0+000

ESTACION: 2+754.96

ALCANTARILLA DE TUBO DE CONCRETO DE 1.22 m Ø

CANTIDADES DE OBRA

TUBO

1 LINEA DE TUBERIA

Ø = 1.22 m L = **9.74 m**

8 TRAMOS DE : **1.218 m**

CONCRETO CICLOPEO

LADO IZQUIERDO		LADO DERECHO	
CABEZAL	**9.54 m3**	**MURO**	**0.00 m3** Ver Proyecto del Muro
		H =	**4.00 m**
		b =	1.80 m
		VOLUMEN DE CONCRETO CICLOPEO =	**9.5 m3**

ZAMPEADO

0.7 m3 **0.7 m3**

VOLUMEN DE ZAMPEADO = **1.4 m3**

EXCAVACION

PLANTILLA

hT = **0.10 m** Altura Promedio de Excavación en Tubo

Base promedio (bT)

bT = Φ + 0.50 + 0.5 hT

bT = **1.77 m**

Longitud de excavación (Le)

Le = L - (b + V + 0.25) - (b + V + 0.25)

Lado Izquierdo: **CABEZAL**

b= **0.75 m** Base intermedia del muro

V= **0.15 m** Volado del cimiento

Lado Derecho: **MURO**

b= **1.80 m** Base intermedia del muro

V= **0.15 m** Volado del cimiento

Le = **6.39 m**

Volumen de excavación en el tubo (Vt)

Vt = Le x bT x hT

Vt = **1.13** m^3

MURO DE CABEZAL O CAJA

LADO IZQUIERDO		LADO DERECHO	
hm1 =	**1.40 m**	hm2 =	**0.00 m**
Base promedio (Bm)		Base promedio (Bm)	Ver Proyeto del Muro
Bm = B + 0.5 + 0.5 hm		Bm = B + 0.5 + 0.5 hm	
B =	**1.05 m** Base del cimiento	B =	**0.00 m** Base del cimiento
Bm =	2.250 m.	Bm =	0.500 m.
Longitud de excavación (L)		Longitud de excavación (L)	
L =	**6.50 m**	L =	**0.00 m**
Lm = L + 0.5		Lm = L + 0.5	
Lm =	**7.00 m**	Lm =	**0.50 m**
Vm = Lm x Bm x hm		Vm = Lm x Bm x hm	
Vm =	**22.05** m^3	Vm =	**0.00** m^3

Volumen de excavación en muros de cabezal y cajas (Vm)

Vm = **22.05** m^3

CONSULTA PÚBLICA

CAMINO: ELABORACIÓN DEL ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL CAMINO E.C.(MONTE NEGRO - SAN PEDRO OZUMACIN) - SANTIAGO PROGRESO, EN EL MUNICIPIO DE AYOTZINTEPEC Y SAN JUAN BAUTISTA VALLE NACIONAL

TRAMO: DEL KM 0+000.000 AL KM 2+934.148

SUBTRAMO: DE IG=KM 1+274.190AT A IG=KM 2+934.148AT, KM 1+380.000AD -KM 3+

ORIGEN: KM 0+000

ESTACION: 2+754.96

ALCANTARILLA DE TUBO DE CONCRETO DE 1.22 m Ø

CANTIDADES DE OBRA

CANAL DE ENTRADA

hce = **1.10 m** Altura promedio del canal de Entrada

Base promedio (bce)

bce = Φ + 0.50 + 0.5 hce

bce = 2.270 m.

Longitud de excavación (Lce)

Lce = **3.30 m** Longitud del canal de Entrada

Volumen de excavación en el canal de entrada (Vce)

Vce = Lce x bce x hce

Vce = **8.240** m^3

CANAL DE SALIDA

hcs = **0.00 m** Altura promedio del canal de salida

Base promedio (bcs)

bcs = Φ + 0.50 + 0.5 hcs

bcs = 1.720 m.

Longitud de excavación (Lce)

Lcs = **0.00 m** Longitud del canal deSalida

Volumen de excavación en el canal de salida (Vcs)

Vcs = Lcs x bcs x hcs

Vcs = **0.000** m^3

VOLUMEN TOTAL DE EXCAVACION:

VT = Vt + Vm + Vce + Vcs

VT = **31.4** m^3 Clasificacion: 30-70-00

EXTRACCIONES Y DEMOLICIONES

MAMPOSTERIA

Area = m^2 LONGITUDES:

Longitud = 0.00 m Cabezal 1 = **0.00** m

Volumen = **0.0** m^3 Cabezal 2 = **0.00** m

TUBO DE LAMINA

Tubo de Lamina de Diámetro = 0 m

Longitud = **0.0** m

CONSULTA PÚBLICA

CAMINOS BIENESTAR

CAMINOS BIENESTAR

CAMINO: ELABORACIÓN DEL ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL CAMINO E.C.(MONTE NEGRO - SAN PEDRO OZUMACIN) - SANTIAGO
TRAMO: DEL KM 0+000.000 AL KM 2+934.148
SUBTRAMO DE IG=KM 1+274.190AT A IG=KM 2+934.148AT, KM 1+380.000AD -KM 3+039.960AD
ORIGEN: KM 0+000

ESTACION: 2+963.58

ALCANTARILLA DE TUB CONCRETO

DE 1.22 m Ø

C A L C U L O D E L A L O N G I T U D D E L A O B R A

L O C A L I Z A C I O N

CRUCE: NORMAL EN TANGENTE — *SENTIDO DEL ESCURRIMIENTO:* DER.

DATOS DE TERRACERIAS EN EL CRUCE

SECCION NORMAL

ELEV. SBR. =	527.997 m		ESPESOR DE PAVIMENTO =	0.250 m		ESPESOR DE CARPETA=	0.000 m
RASANTE =	528.247 m		RASANTE DEL CAMINO =	528.247 m		PENDIENTE LONG. DEL CAMINO =	-15.000 %
SEMI-CORON	Y_1 (Izq). =	3.500 m			SOBRE-ELEVACION :	W_1 (Izq.) =	5.000 %
	Y_2 (Der).=	3.500 m				W_2 (Der).=	-5.000 %

SECCION DE TERRACERIAS SEGUN EL EJE DE LA OBRA

X_1	=	0.000 m	TAN e =	0.000		X_2	=	0.000 m
C_1	=	3.500 m	COS e =	1.000		C_2	=	3.500 m
R_1	=	528.247 m	SEN e =	0.000		R_2	=	528.247 m
H_1	=	528.422 m	Tn_1 =	1.500		H_2	=	528.072 m
COS e + K =		1.000	Tn_2 =	1.500		COS e+K =		1.000
T_1	=	1.500	K =	0.000		T_2	=	1.500

LONGITUD DE LA OBRA

			PEND. (S)=	10.48 %			ESPESOR =	0.130 m			
			ELEV. DE DESPLANTE =	525.169 m			DIRECTRIZ =	0.150 m			
$1/T_1$	=	0.667	Q =	0.340 m		Q =	1.990 m		$1/T_2$	=	0.667
1/T1 + S	=	0.771	Q' =	0.340 m		Q' =	1.990 m		1/T2 - S	=	0.562
F_1	=	527.202 m	Q'*S =	0.036 m		Q'*S =	0.209 m		F_2	=	528.164 m
h_1	=	1.220 m			M =	1.630 m			h_2	=	-0.092 m
d_1	=	1.581 m	M_1 =	1.666 m		M_2 =	3.361 m		d_2	=	-0.163 m
			f'_1 =	526.835 m		f'_2 =	528.531 m				
L_1	=	5.421 m			L =	10.748 m			L_2	=	5.327 m
α	=	1.005			L' =	10.962 m			β	=	0.155
		L. TOTAL =	10.962 m			DIFERENCIA =	0.000 m				
		9 TRAMOS DE	1.218 m						CORRECCION =		0.000 m

AJUSTE A No. CERRADO DE TRAMOS DE TUBO

h'_1	=	1.220 m							h'_2	=	-0.092 m
d'_1	=	1.581 m							d'_2	=	-0.163 m
L'_1	=	5.421 m			L" =	10.748 m			L'_2	=	5.327 m
LT	=				LT =	10.962 m			LT_2	=	

ELEV. ENTRADA = 525.738 m — ELEV. CENTRO = 525.169 m — ELEV. SALIDA = 524.611 m

COLCHON EN CL = 1.598 m — CLASIFICACION = 30-70-00

CONSULTA PÚBLICA

CAMINOS BIENESTAR

CAMINOS BIENESTAR

CAMINO: ELABORACIÓN DEL ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL CAMINO E.C.(MONTE NEGRO - SAN PEDRO OZUMACIN) - SANTIAGO PROGRESO, EN EL MUNICIPIO DE AYOTZINTEPEC Y SAN JUAN BAUTISTA VALLE NACIONAL

TRAMO: DEL KM 0+000.000 AL KM 2+934.148

SUBTRAMO: DE IG=KM 1+274.190AT A IG=KM 2+934.148AT, KM 1+380.000AD -KM 3+

ORIGEN: KM 0+000

ESTACION: 2+963.58

ALCANTARILLA DE TUBO DE CONCRETO DE 1.22 m Ø

CANTIDADES DE OBRA

TUBO

1 LINEA DE TUBERIA

Ø = 1.22 m L = **10.96 m**

9 TRAMOS DE : **1.218 m**

CONCRETO CICLOPEO

LADO IZQUIERDO		LADO DERECHO	
CABEZAL	**9.54 m3**	**MURO**	**0.00 m3** Ver Proyecto del Muro
		H =	**5.00 m**
		b =	2.20 m
		VOLUMEN DE CONCRETO CICLOPEO =	**9.5 m3**

ZAMPEADO

0.7 m3 **0.7 m3**

VOLUMEN DE ZAMPEADO = **1.4 m3**

EXCAVACION

PLANTILLA

hT = **0.10 m** Altura Promedio de Excavación en Tubo

Base promedio (bT)

bT = Φ + 0.50 + 0.5 hT

bT = **1.77 m**

Longitud de excavación (Le)

Le = L - (b + V + 0.25) - (b + V + 0.25)

Lado Izquierdo: **CABEZAL**

b= **0.75 m** Base intermedia del muro

V= **0.15 m** Volado del cimiento

Lado Derecho: **MURO**

b= **2.20 m** Base intermedia del muro

V= **0.15 m** Volado del cimiento

Le = **7.21 m**

Volumen de excavación en el tubo (Vt)

Vt = Le x bT x hT

Vt = **1.28** m^3

MURO DE CABEZAL O CAJA

LADO IZQUIERDO		LADO DERECHO	
hm1 =	**1.20 m**	hm2 =	**0.00 m**
Base promedio (Bm)		Base promedio (Bm)	Ver Proyeto del Muro
Bm = B + 0.5 + 0.5 hm		Bm = B + 0.5 + 0.5 hm	
B =	**1.05 m** Base del cimiento	B =	**0.00 m** Base del cimiento
Bm =	2.150 m.	Bm =	0.500 m.
Longitud de excavación (L)		Longitud de excavación (L)	
L =	**6.50 m**	L =	**0.00 m**
Lm = L + 0.5		Lm = L + 0.5	
Lm =	**7.00 m**	Lm =	**0.50 m**
Vm = Lm x Bm x hm		Vm = Lm x Bm x hm	
Vm =	**18.06** m^3	Vm =	**0.00** m^3

Volumen de excavación en muros de cabezal y cajas (Vm)

Vm = **18.06** m^3

CONSULTA PÚBLICA

CAMINOS BIENESTAR

CAMINOS BIENESTAR

CAMINO:	ELABORACIÓN DEL ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL CAMINO E.C.(MONTE NEGRO - SAN PEDRO OZUMACIN) - SANTIAGO PROGRESO, EN EL MUNICIPIO DE AYOTZINTEPEC Y SAN JUAN BAUTISTA VALLE NACIONAL	**ESTACION:**	2+963.58
TRAMO:	DEL KM 0+000.000 AL KM 2+934.148		
SUBTRAMO:	DE IG=KM 1+274.190AT A IG=KM 2+934.148AT, KM 1+380.000AD -KM 3+	**ALCANTARILLA DE TUBO DE CONCRETO**	**DE 1.22 m Ø**
ORIGEN:	KM 0+000		

CANTIDADES DE OBRA

CANAL DE ENTRADA

hce = **0.90 m** Altura promedio del canal de Entrada

Base promedio (bce)

bce = Φ + 0.50 + 0.5 hce

bce = 2.170 m.

Longitud de excavación (Lce)

Lce = **2.60 m** Longitud del canal de Entrada

Volumen de excavación en el canal de entrada (Vce)

Vce = Lce x bce x hce

Vce = **5.078** m^3

CANAL DE SALIDA

hcs = **0.00 m** Altura promedio del canal de salida

Base promedio (bcs)

bcs = Φ + 0.50 + 0.5 hcs

bcs = 1.720 m.

Longitud de excavación (Lce)

Lcs = **0.00 m** Longitud del canal deSalida

Volumen de excavación en el canal de salida (Vcs)

Vcs = Lcs x bcs x hcs

Vcs = **0.000** m^3

VOLUMEN TOTAL DE EXCAVACION:

VT = Vt + Vm + Vce + Vcs

VT = **24.4** **m^3** Clasificacion: 30-70-00

EXTRACCIONES Y DEMOLICIONES

MAMPOSTERIA

Area = **m^2** LONGITUDES:

Longitud = **0.00** **m** Cabezal 1 = **0.00** **m**

Volumen = **0.0** **m^3** Cabezal 2 = **0.00** **m**

TUBO DE LAMINA

Tubo de Lamina de Diámetro = 0 **m**

Longitud = **0.0** **m**

CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA

Anexo V

Estudio de geotecnia

ESTUDIO DE GEOTECNIA Y PAVIMENTOS



CONSULTA PÚBLICA

"CONSTRUCCIÓN DEL CAMINO TIPO "E", SAN PEDRO OZUMACIN – SANTIAGO PROGRESO, TRAMO DEL KM. 0+000 AL KM. 0+000 AL KM. 2+934.148" □

ING. [redacted].
CED. PROF. [redacted]
LABORATORISTA□

1 GEOTECNIA

1.1 INTRODUCCIÓN

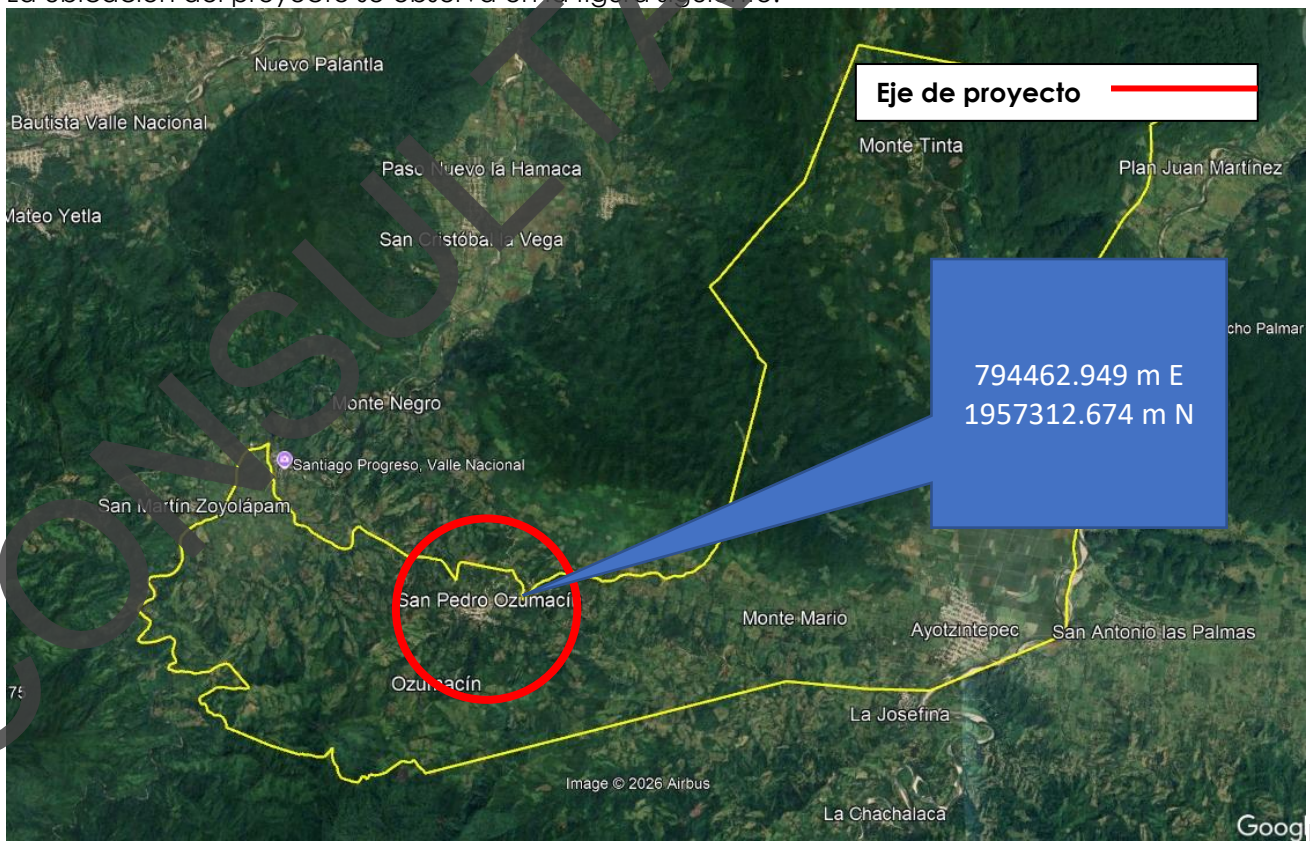
El Gobierno Estatal, a través del municipio de Ayozintepec, en el estado de Oaxaca, pretende realizar la construcción del camino a nivel revestimiento que comunique a la Población de San Pedro Ozumacin con Santiago Progreso. Por lo que se programo el siguiente proyecto: **"CONSTRUCCION DEL CAMINO TIPO "E", SAN PEDRO OZUMACIN – SANTIAGO PROGRESO, TRAMO DEL KM. 0+000 AL KM. 0+000 AL KM.** 2+934.148"

Se encomendó el estudio de geotecnia detallado para la solución vial; con lo que se elevará el nivel de servicio hasta los parámetros que ofrezcan una operación más cómoda y segura para los usuarios de esta importante vía de acceso.

El presente estudio se basa principalmente en un reconocimiento inicial de la región, específicamente sobre la línea de trazo, así como en la exploración de los suelos mediante pozos a cielo abierto, localización de bancos para terracerías y finalmente la información de las características del Proyecto.

El propósito de este estudio es presentar la información geotécnica recuperada en las actividades de campo y gabinete, describir la estratigrafía del subsuelo, características de la región y definir la nueva estructura del camino. Así mismo indicar el procedimiento de construcción para garantizar un buen comportamiento de la obra, considerando el tipo de la misma y la geología que presenta la región.

La ubicación del proyecto se observa en la figura siguiente:



CONSULTA PÚBLICA

1.2 LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO.

LOCALIZACIÓN

Ubicación geográfica	Coordenadas y altitud	Colindancias	Otros datos
	Entre los paralelos 17°38' y 17°49' de latitud norte; los meridianos 96°05' y 96°18' de longitud oeste; altitud entre 0 y 1 200 m.	Colinda al norte con los municipios de San Juan Bautista Valle Nacional y Santa María Jacatepec; al este con los municipios de Santa María Jacatepec, Santiago Jocotepec y Santiago Camotlán; al sur con los municipios de Santiago Camotlán e Ixtlán de Juárez; al oeste con los municipios de Ixtlán de Juárez, Santiago Comaltepec y San Juan Bautista Valle Nacional.	Ocupa el 0.17% de la superficie del estado. Cuenta con 6 localidades y una población total de 6 720 habitantes

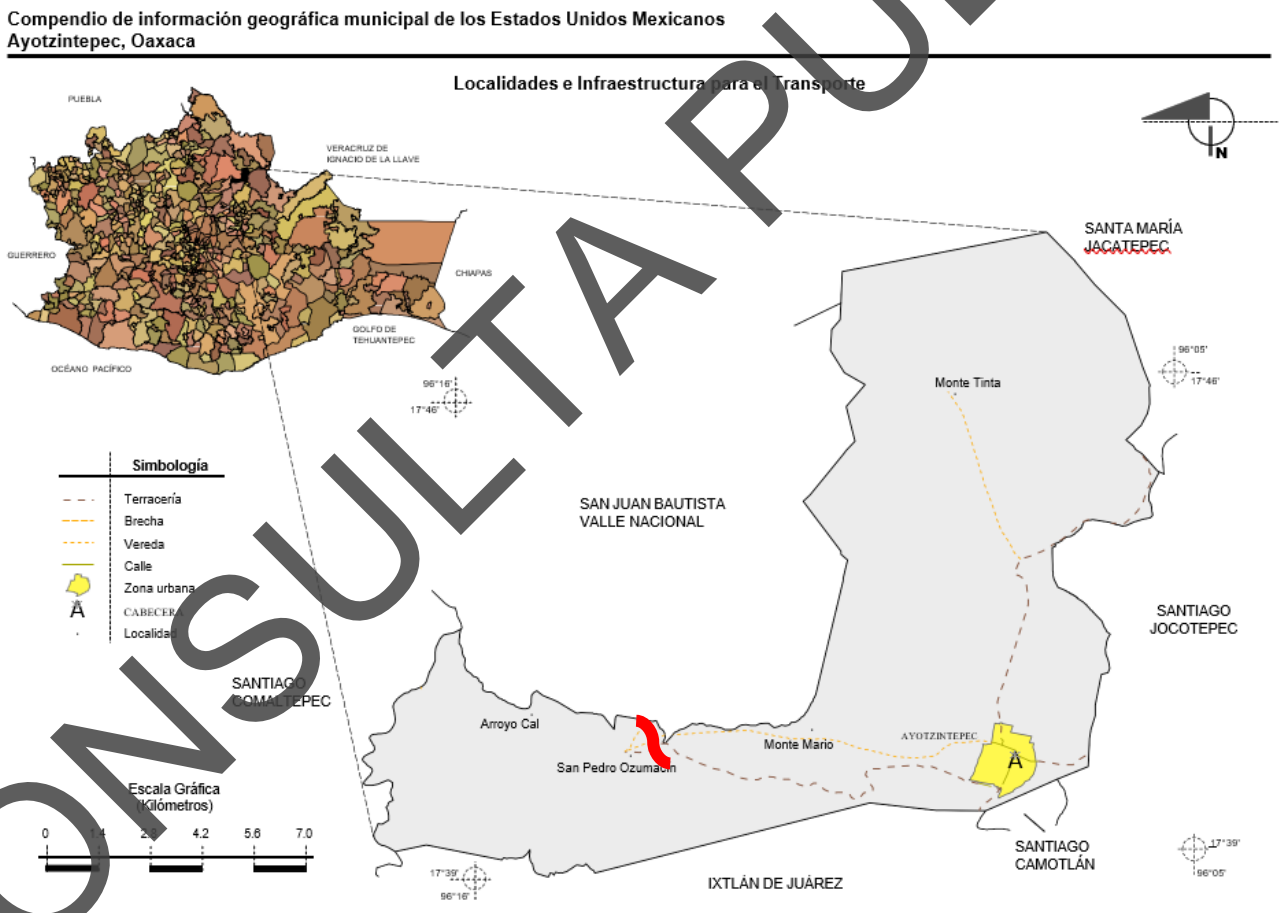


Ilustración 1 Mapa municipal de Ayotzintepec

CONSULTA PÚBLICA

1.3 CARACTERISTICAS GEOGRÁFICAS

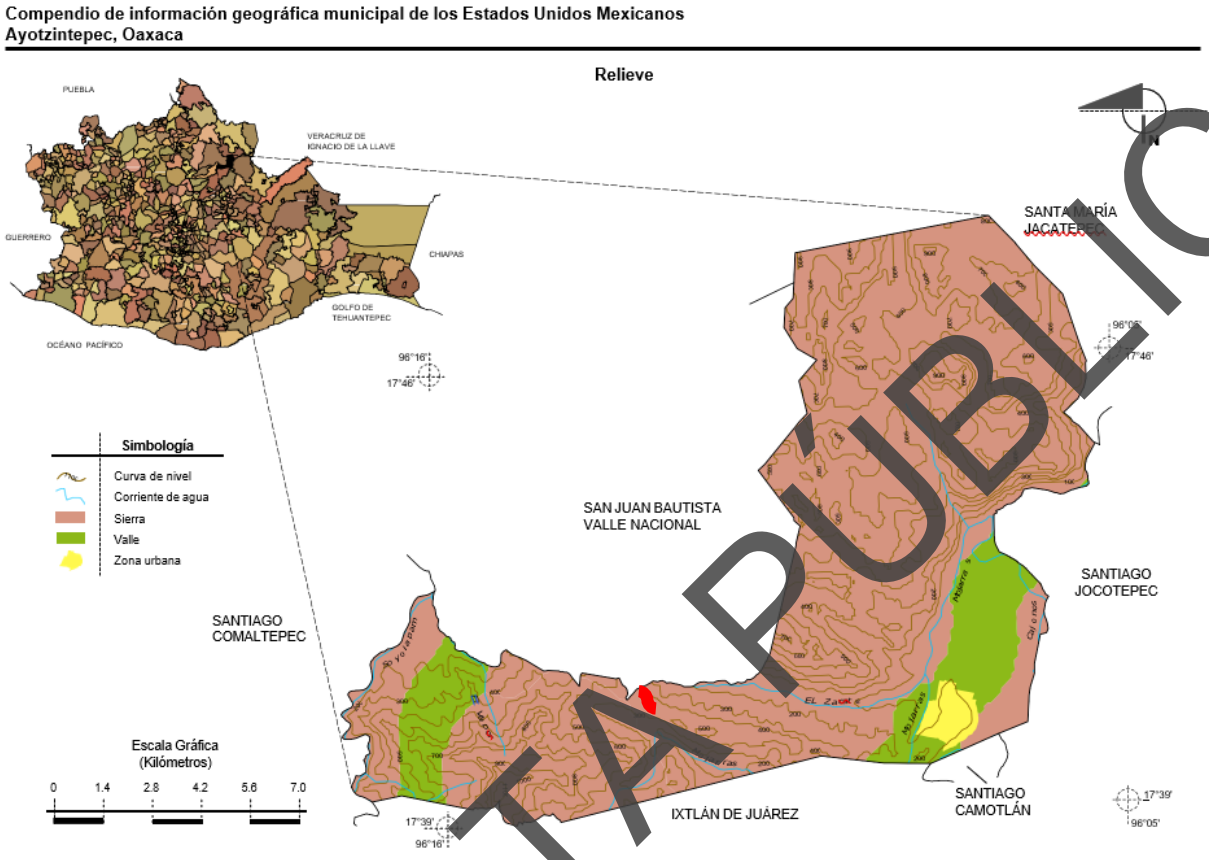


Ilustración 2 Mapa fisiográfico Ayotzintepec

HIDROGRAFÍA

Hidrografía	Región hidrológica	Cuenca	Subcuenca	Corrientes de agua
	Papaloapan (100%)	R. Papaloapan (100%)	Papaloapan (100%) R. Playa (78.69%) y R. Blanco (21.31%)	Perennes: Mojarras, Cajonos, Soyalapam y El Zacate. Intermitente: El Vapor.

CONSULTA PÚBLICA

Geología

Ubicación del Área de Estudio

La localidad de San Pedro Ozumacín se ubica en la región norte del Estado de Oaxaca, dentro de la cuenca hidrológica del río Papaloapan. El área se caracteriza por presentar un relieve accidentado con lomeríos y zonas montañosas de pendiente moderada a fuerte, típicas de la transición entre la Sierra Madre de Oaxaca y las planicies costeras del Golfo de México.

Marco Geológico Regional

Geológicamente, la región forma parte de las provincias estructurales del sur de México, donde afloran principalmente secuencias sedimentarias depositadas durante el Mesozoico y materiales recientes del Cuaternario.

Las unidades litológicas predominantes corresponden a:

- Calizas de origen marino.
- Lutitas y limolitas sedimentarias.
- Areniscas de grano fino a medio.
- Depósitos aluviales recientes constituidos por gravas, arenas, limos y arcillas.

Estas formaciones han sido afectadas por procesos tectónicos regionales que han generado plegamientos, fracturamientos y fallamientos, contribuyendo a la configuración actual del relieve.

Geología Local

En la zona de San Pedro Ozumacín predominan materiales sedimentarios compuestos por lutitas, areniscas y calizas parcialmente meteorizadas. Sobre estas unidades rocosas se desarrollan depósitos superficiales producto de la erosión y transporte de materiales por escurrimientos pluviales.

Los depósitos recientes se encuentran principalmente en los fondos de valle y márgenes de corrientes superficiales, donde se observan materiales aluviales constituidos por arenas, limos y gravas de diversa granulometría.

CONSULTA PÚBLICA

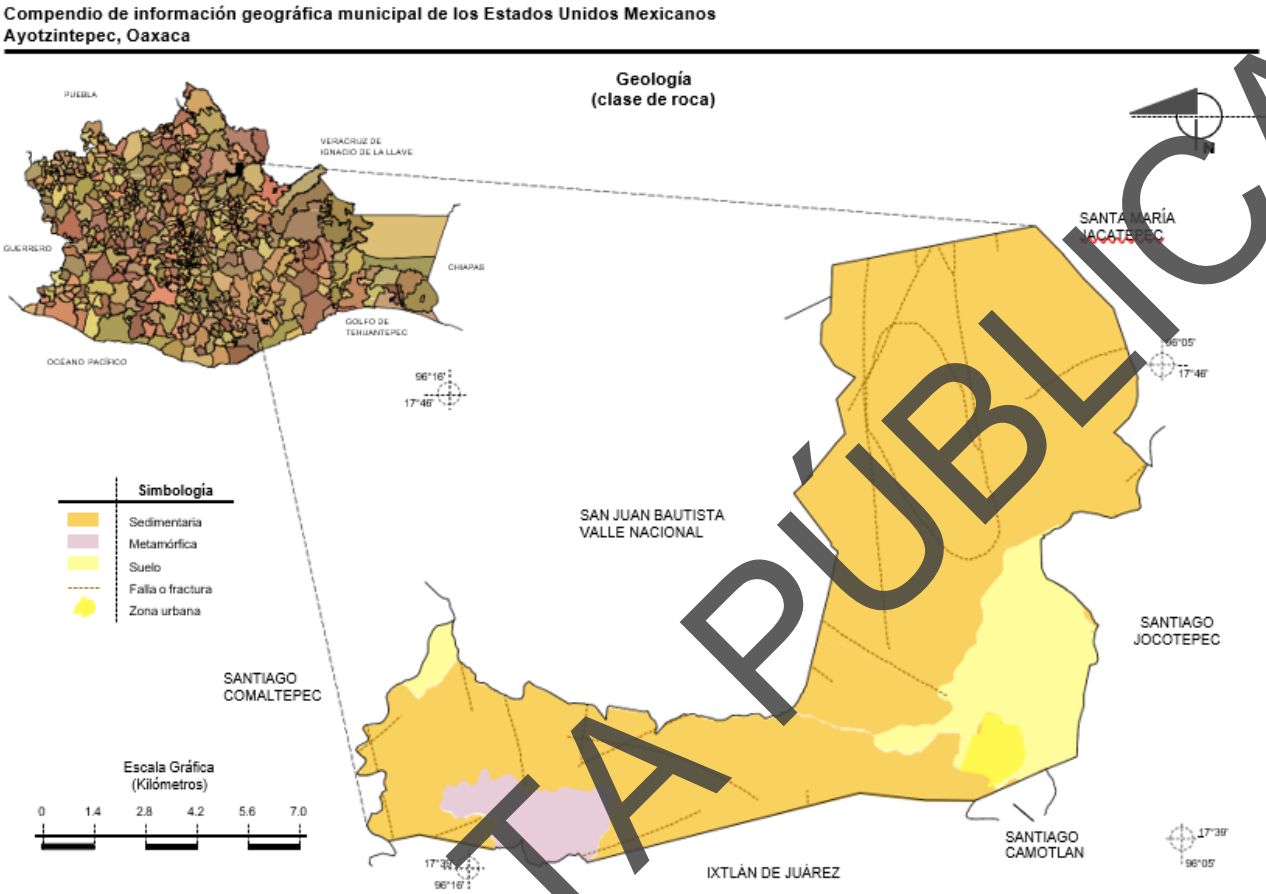


Ilustración 3 Mapa Geológico de Ayotzintepec

Características y Uso de Suelo

El tipo de suelo localizado en el municipio es el Leptonol, Acrisol, luvisol y Fluvisol. Es un suelo que lo ocupan para la agricultura, el pastizal cultivado y para zona urbana.

Aunque su uso potencial es para la agricultura mecanizada continua (15.62%), para la agricultura manual continua (16.12%) y el resto no es apta para la agricultura (68.26%)
En la parte pecuaria se usa para el establecimiento de praderas cultivadas con maquinaria agrícola (15.62%), para el aprovechamiento de la vegetación natural diferente del pastizal (65.85%) y el resto no patas para uso pecuario (18.53%).

CONSULTA PÚBLICA

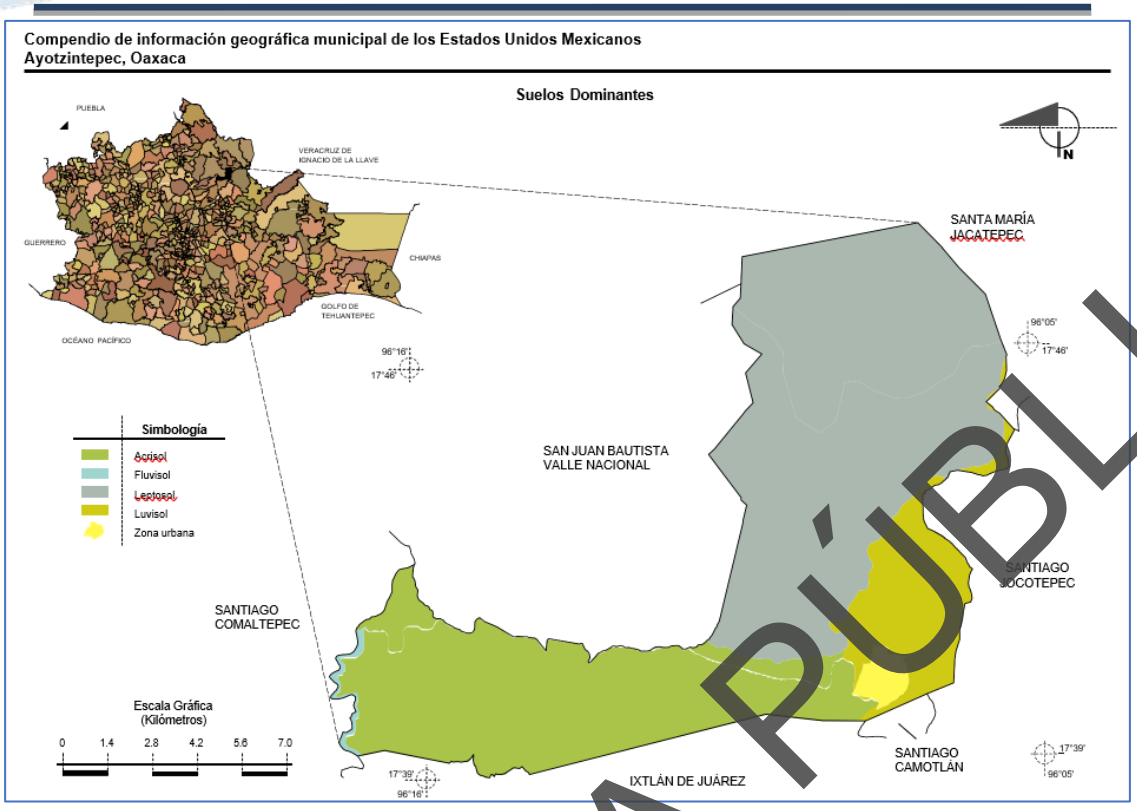


Ilustración 5 Mapa de Suelos dominantes de Ayotzintepec

1.4 TRABAJOS DE CAMPO Y DE LABORATORIO.

Trabajos de Campo.

Con la finalidad de establecer las características del suelo existente, así como de conocer sus propiedades, índices de los materiales que las componen, se programaron y se llevaron a cabo **7** sondeos exploratorio, a lo largo del andador existente, en lugares estratégicos debido para no afectar el tránsito, con una profundidad mínima de 100 cm. con obtención de muestras de tipo alteradas, mismas que fueron transportadas al laboratorio para su análisis correspondiente.

Así mismo, se tomaron muestras representativas a un banco de material la capa de revestimiento, así como también del agregado pétreo para concreto, mortero hidráulico y otro más para la elaboración del concreto hidráulico.

Trabajos de Laboratorio

A todas y cada de una de las muestras obtenidas se les realizaron en el laboratorio las pruebas correspondientes para determinarles su calidad, las cuales se enlistan a continuación:

CONSULTA PÚBLICA

- Análisis granulométrico
- Límites de consistencia de Atterberg.
- V.R.S. estándar
- Pesos específicos secos y sueltos
- Pesos específicos máximos
- Peso específico del lugar
- Humedades óptimas
- Desgaste de los Ángeles
- Equivalente de arena

Resultados de Laboratorio.

Como ya se indicó anteriormente, a las muestras obtenidas en las terracerías existentes se les realizaron pruebas de clasificación y calidad. Con los datos obtenidos de los ensayes realizados y la información obtenida en campo, se presenta la estratigrafía de los sondeos en las estaciones en que se realizaron en forma gráfica en el Perfil estratigráfico cuyo fin es representar las características con las que esta cuenta. Con los datos obtenidos de los ensayes realizados y la información obtenida en campo, se presenta la estratigrafía particular de cada sondeo en las estaciones en que se realizaron.

Los ensayes realizados a las muestras del terreno natural a lo largo del tramo en estudio y sus resultados se observan en el Informe de Terracerías ExistentesAsimismo, la información obtenida nos permite realizar las recomendaciones pertinentes para la inclinación de los taludes y cortes. Mismos que se indican en el Cálculo de curva masa.

El estudio al igual comprende el análisis de los materiales existentes en la capa de rodamiento y cortes del camino y el de los bancos de agregados que se proponen para la construcción de revestimiento y concreto hidráulico, determinando en los mismos su clasificación geotécnica y para presupuesto, así como sus coeficientes de variación volumétrica para efectos de acarreos, incluyéndose esta información en los anexos al presente estudio.

Por lo que respecta a los materiales de la estructura del camino existente, se puede concluir lo siguiente:

La capa de terraplén está constituida por materiales de arcillas de baja compresibilidad y arenas arcillosas, con espesor promedio de 75 cm, con VRS de 7% a 24%, limite liquido de 24% a 45% índice

CONSULTA PÚBLICA

plástico de 10% a 26%; materiales que en su mayoría se encuentran dentro de las especificaciones contenidas en las normas de SiCT para terraplén.

1.5 BANCOS DE PRÉSTAMO.

Como acción paralela se realizó la localización y muestreo de los bancos de materiales que serán empleados en la construcción de las capas de terracerías y pavimento, que se localizan a la menor distancia posible de la obra, y que además reúnen los requisitos de calidad que establece la SICT para cada caso.

1.5.1 Bancos para Terracerías.

Para la construcción de las terracerías (Cuerpo de terraplén), la información obtenida nos permite realizar las recomendaciones pertinentes para la inclinación de los taludes y cortes. Mismos que se indican en el Cálculo de curva masa.

1.5.2 Bancos para estructura de pavimento.

1.5.2.1 Revestimiento.

Para la construcción de la capa de Revestimiento, se propone mezcla de materiales del **BANCO NO.1 RIO TESECHOACAN"** ubicado a **15.3 kilómetros atrás del km 0+000 del camino en estudio.**

- El material existente en los bancos se clasifica dentro de la denominación de grava de rio con arena grava cribada. Las características que presentan los agregados después de su análisis muestran que pueden ser empleados para su uso en dicha capa y se observa en el anexo Ensayes de materiales de banco para Revestimiento.

CONSULTA PÚBLICA

2 PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO

REVESTIMIENTO

Por tratarse de una apertura, a nivel terracerías, se propone proteger la superficie descubierta con una capa de material pétreo seleccionado con una composición granulométrica determinada con el objeto de servir como superficie de rodadura

a) Espesor del revestimiento
Tomado en consideración la calidad del material del terreno natural, en cual en su mayoría presenta Coeficiente de Valor de Soporte bajo, se recomienda colocar una capa de revestimiento con espesor de 25.0 cm. compactos

V.- PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO
La ejecución de los trabajos que a continuación se describen estará sujeta a lo indicado en Normativa para la Infraestructura Terrestre vigente. N-CTR-CAR-1-04-001/00 y N-CMT.4.01/02

• Terracerías nuevas
Una vez efectuado el despalme en el desplante de los terraplenes y previo a efectuar la construcción de los mismos se compactará el terreno natural al 95% de su peso volumétrico seco máximo y en espesor de 20 cms.

CORTES.
Previo a los trabajos de construcción de las terracerías, se efectuará el desmonte y despalme en las áreas que limitan los ceros de las secciones de construcción a lo largo de todo el camino.
El talud de los cortes para proyectar las secciones será del km 0+000 al km 2+934.148 será de 1/2:1
los materiales que se localizan a lo largo del eje producto de los cortes se podrán utilizar en la conformación del cuerpo de terraplén, (previo despalme de la tierra vegetal 60 cm) ya que estos materiales cumplen con los requisitos mínimos establecidos por las normas S.I.C.T. para su utilización en terraplenes.

De acuerdo con la inspección visual y conforme a los estudios realizados se concluye que la clasificación presupuestal de los materiales de corte se detalla en el anexo "Datos para cálculo de curva masa"

Al efectuar el corte se debe tomar en cuenta que las excavaciones permitan el drenaje de los escurrimientos naturales y pluviales del corte y que el desagüe de las cunetas no cause perjuicio al pie del talud del corte ni en los terraplenes. Se deberá tener especial cuidado se lleven a cabo trabajos de amacize de los taludes removiendo todo el material que quede suelto o se observe inestable.
En los cortes en donde se encuentre roca, la excavación se hará hasta una profundidad de 30.0 cm. debajo de la rasante de proyecto para formar la cama del camino y se cuidará que no queden salientes de la roca de más de 15.0 cm.

CONSULTA PÚBLICA

El talud de los terraplenes para proyectar las secciones será de 1.5 x 1.0, se recomienda que la línea se aloje totalmente en terreno firme.

Donde sea necesario la construcción del cuerpo de terraplén se compactará al 95% de su peso volumétrico seco máximo y se construirá en capas de 30 cms de espesor máximo, la compactación se le proporcionara mediante equipo del tipo rodillo liso vibratorio de 10 ton o similar, la compactación se le proporcionara mediante 4 o 6 pasadas del equipo previa verificación del laboratorio de control de calidad, el material a utilizar no deberá exceder los tamaños mayores de 3".
En las zonas donde sea necesario acarrear material para terraplenes este deberá ser del banco que se localizó para tal fin.

• Compactación del Terreno Natural
Para su compactación se deberá utilizar equipo del tipo rodillos lisos vibratorios, considerando que es el equipo adecuado se deberá compactar en una sola capa de 20 cms como mínimo para lo cual se utilizara un equipo de 20 ton o similar, y se deberán aplicar entre 4 y 6 pasadas para lograr la compactación deseada, para lo cual se deberá verificar la compactación mediante pruebas de laboratorio de control de calidad durante el proceso de construcción.

• Obras de drenaje menor.
El drenaje menor se resolverá utilizando losas de concreto y tubos de lámina corrugada o polietileno de alta densidad, según sea el caso y tendrán las dimensiones necesarias para su funcionamiento adecuado acorde a las cuencas hidrológicas existentes, estas obras deberán desplantarse en estratos resistentes, los muros de las losas, así como los cabezotes de los tubos deberán ser de concreto hidráulico de f`c= 150 kg/cm2 como mínimo.
Se recomienda que las obras de drenaje se construyan antes del inicio de las terracerías.

• Obras complementarias.
Cunetas. - con el objeto de proteger el camino contra el efecto nocivo del agua y considerando las condiciones pluviométricas y el tipo de suelo de la región, se estima conveniente construir las cunetas adecuadamente sin revestir con concreto hidráulico.

• Capa de Revestimiento
En toda la longitud del tramo se construirá una capa de revestimiento con material pétreo de banco, con espesor de veinticinco 25 cm compactados al 100 % de su peso volumétrico seco máximo, utilizando material producto del banco que se localizó para tal fin, BANCO NO.2 RIO TESECHOACAN 15.3 kilómetros atrás del km 0+000 del camino en estudio. los cuales se anexan en la localización de bancos de materiales.

Se puede utilizar equipo moto conformadora para tender y conformar el material con el agua optima necesaria y homogenizar su granulometría.

CONSULTA PÚBLICA

La capa se compactará por medio de un rodillo vibratorio de 20 ton o similar, para lograr la compactación del 100 % solicitada, cuidando que se perfile correctamente a efecto de que tenga un apoyo uniforme y una distribución de esfuerzos adecuada.

VI.- CONTROL DE CALIDAD Y ESPECIFICACIONES

De acuerdo a las características del camino a construir se establecerán los parámetros mínimos requeridos que deberán cumplir los materiales a utilizar, para garantizar con ello la vida útil del camino para la cual fue proyectada.

CUERPO TERRAPLÉN

- TAMAÑO MÁXIMO 3"
- VALOR RELATIVO DE SOPORTE MÍNIMO 10%
- EXPANSIÓN MÁXIMO 3.0 %
- ESPESOR MÁXIMO 250.0 CM COMP.
- COMPACTACIÓN MÍNIMA 90.0 %

REVESTIMIENTO

Para garantizar la correcta ejecución de los trabajos objeto de este estudio la empresa constructora que ejecute la obra, deberá contratar un laboratorio de control de calidad con la finalidad de controlar los trabajos se estén efectuando de acuerdo con estas especificaciones y así con ello garantizar la correcta ejecución de la obra en cuestión.

Cabe mencionar que el laboratorio responsable del control de calidad deberá tener la capacidad y el personal adecuado para llevar a cabo estos trabajos, así mismo deberá estar desde el inicio de los trabajos hasta su total terminación.

El procedimiento de construcción deberá cumplir con lo establecido en las Normas de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes vigentes y la calidad de los materiales a utilizar deberán cumplir con lo establecido en las especificaciones proporcionadas por el presente estudio.

VI.- BANCOS DE MATERIALES

Conforme a las características geológicas de la región y con objeto de fijar las fuentes de aprovisionamiento de materiales apropiados para estructurar las terracerías, se realizó una investigación de las zonas factibles, consistentes en el muestreo de los materiales disponibles en los frentes abiertos y en los pozos a cielo abierto que fue posible realizar.

El análisis para la selección de los bancos se llevó a cabo atendiendo a los volúmenes requeridos, la calidad de los materiales explotables, las condiciones de extracción más económicas, así como su ubicación para lograr las distancias de acarreo más conveniente.

CONSULTA PÚBLICA

Tomando en cuenta el proyecto geométrico las capas de terracerías, a título informativo se indican los bancos que fueron localizados para este fin.

• Banco para terracerías

BANCO NO.1 SIN NOMBRE ubicado lado derecho del km 3+000 del camino en estudio, para su extracción se deberá despalmar para retirar la capa vegetal, para el cuerpo del terraplén se podrá ocupar en estado natural del banco, posteriormente se cribará a tamaño máximo de 3" y se podrá utilizar como capa de terraplen en caso necesario.

CONSULTA PÚBLICA

2 ANEXOS

CONSULTA PÚBLICA

ANEXO 1:
PERFIL ESTRATIGRÁFICO

CONSULTA PUBLICA

PROYECTO: " ***CONSTRUCCION DEL CAMINO TIPO "E", SAN PEDRO OZUMACIN – SANTIAGO PROGRESO, TRAMO DEL KM. 0+000 AL KM. 0+000 AL KM. 2+934.148"***
LOCALIDAD: **SAN PEDRO OZUMACIN**
MUNICIPIO: **AYOTZINTEPEC**

DESCRIPCION ESTRATIGRAFICA DE SONDEOS A CIELO ABIERTO

CONSTRUCCION DEL CAMINO TIPO "E", SAN PEDRO OZUMACIN – SANTIAGO PROGRESO, TRAMO DEL KM. 0+000 AL KM. 0+000 AL KM. 2+934.148

1

2

2

DESCRIPCION ESTRATIGRAFICA DE SONDEOS A CIELO ABIERTO

1

0+000

COLUMNA ESTRATIGRAFICA	PERFIL	COMPACTACIÓN (%)	ESPESOR (m.)	PROFUNDIDAD (m.)	CAPA DETECTADA	CLASIFICACION Y DESCRIPCION

SIMBOLOGIA

NOTA:

CONSULTA PÚBLICA

PROYECTO: " ***CONSTRUCCION DEL CAMINO TIPO "E", SAN PEDRO OZUMACIN – SANTIAGO PROGRESO, TRAMO DEL KM. 0+000 AL KM. 0+000 AL KM. 2+934.148"***
LOCALIDAD: **SAN PEDRO OZUMACIN**
MUNICIPIO: **AYOTZINTEPEC**

DESCRIPCION ESTRATIGRAFICA DE SONDEOS A CIELO ABIERTO

CONSTRUCCION DEL CAMINO TIPO "E", SAN PEDRO OZUMACIN – SANTIAGO PROGRESO, TRAMO DEL KM. 0+000 AL KM. 2+934.148

2

DESCRIPCION ESTRATIGRAFICA DE SONDEOS A CIELO ABIERTO

2

0+500

COLUMNA ESTRATIGRAFICA	PERFIL	COMPACTACIÓN (%)	ESPESOR (m.)	PROFUNDIDAD (m.)	CAPA DETECTADA	CLASIFICACION Y DESCRIPCION

SIMBOLOGIA

NOTA:

CONSULTA PÚBLICA

PROYECTO: " ***CONSTRUCCION DEL CAMINO TIPO "E", SAN PEDRO OZUMACIN – SANTIAGO PROGRESO, TRAMO DEL KM. 0+000 AL KM. 0+000 AL KM. 2+934.148"***
LOCALIDAD: **SAN PEDRO OZUMACIN**
MUNICIPIO: **AYOTZINTEPEC**

DESCRIPCION ESTRATIGRAFICA DE SONDEOS A CIELO ABIERTO

□□M□□□ **CONSTRUCCION DEL CAMINO TIPO "E", SAN PEDRO OZUMACIN – SANTIAGO PROGRESO, TRAMO DEL KM. 0+000 AL KM. 2+934.148** □□□□□□□□□ 3

□□□□□D□□□□□□□ □□□□□□□2□
□□□□□D□□□□□RM□□ 2□□□□□2□

DESCRIPCION ESTRATIGRAFICA DE SONDEOS A CIELO ABIERTO

□.□.□.□□□.□ **3** □R□□□□DD□D□D□□□□□□D□□□□M□□□□□□□□

PROYECTO: " ***CONSTRUCCION DEL CAMINO TIPO "E", SAN PEDRO OZUMACIN – SANTIAGO PROGRESO, TRAMO DEL KM. 0+000 AL KM. 0+000 AL KM. 2+934.148"***
LOCALIDAD: **SAN PEDRO OZUMACIN**
MUNICIPIO: **AYOTZINTEPEC**

DESCRIPCION ESTRATIGRAFICA DE SONDEOS A CIELO ABIERTO

□□M□□□ **CONSTRUCCION DEL CAMINO TIPO "E", SAN PEDRO OZUMACIN – SANTIAGO PROGRESO, TRAMO DEL KM. 0+000 AL KM. 2+934.148** □□□□□□□□□ 4

□□□□□D□□□□□□ □□□□□□2□
□□□□□D□□□□RM□□ 2□□□2□

DESCRIPCION ESTRATIGRAFICA DE SONDEOS A CIELO ABIERTO

□.□.□.□□□ **4**

□R□□□DD□D□D□□□□ □□□□M □□.□

□□□□□□□M.□□D□□ **1+500**

□□□□□□□□□M□□□ □□□□□□□□□M□□□□

□□□□□D□□□R□□□

COLUMNA ESTRATIGRAFICA	PERFIL	COMPACTACIÓN (%)	ESPESOR (m.)	PROFUNDIDAD (m.)	CAPA DETECTADA	CLASIFICACION Y DESCRIPCION
			□.□□	□.□□	□□RR□□□□□R□□	□R□□□□D□□□□□□□□□D□D□□□□ □□□R□□□□□D□□□□□□□□□□□□D□□□ M□D□□□□M□D□

□□□□□□□M□M□M□□R□□ □D□.

SIMBOLOGIA

□□□□□□R□	□□□□□□□□□	□□□□R□□□□□DR□□□□□
□□RR□□□□	□R□□□	□□R□□□□□□□□□□□
□R□□□□	□R□□□	□□□□□DR□□□□□
□M□	□□	□□□R□□□□□

NOTA:

□□□□R□□□□□□□□□R□□□M□□D□□□□□□□

CONSULTA PÚBLICA

PROYECTO: " ***CONSTRUCCION DEL CAMINO TIPO "E", SAN PEDRO OZUMACIN – SANTIAGO PROGRESO, TRAMO DEL KM. 0+000 AL KM. 0+000 AL KM. 2+934.148"***
LOCALIDAD: **SAN PEDRO OZUMACIN**
MUNICIPIO: **AYOTZINTEPEC**

DESCRIPCION ESTRATIGRAFICA DE SONDEOS A CIELO ABIERTO

CONSTRUCCION DEL CAMINO TIPO "E", SAN PEDRO OZUMACIN – SANTIAGO PROGRESO, TRAMO DEL KM. 0+000 AL KM. 2+934.148

DESCRIPCION ESTRATIGRAFICA DE SONDEOS A CIELO ABIERTO

5

2+000

COLUMNA ESTRATIGRAFICA	PERFIL	COMPACTACIÓN (%)	ESPESOR (m.)	PROFUNDIDAD (m.)	CAPA DETECTADA	CLASIFICACION Y DESCRIPCION

SIMBOLOGIA

NOTA:

CONSULTA PÚBLICA

INGENIERÍAS Y CONTROL DE CALIDAD DE OAXACA

PROYECTOS, CONTROL DE CALIDAD, MECÁNICA DE SUELOS, GEOTECNIA Y PAVIMENTOS

PROYECTO: " ***CONSTRUCCION DEL CAMINO TIPO "E", SAN PEDRO OZUMACIN – SANTIAGO PROGRESO, TRAMO DEL KM. 0+000 AL KM. 0+000 AL KM. 2+934.148"***

LOCALIDAD: **SAN PEDRO OZUMACIN**

MUNICIPIO: **AYOTZINTEPEC**

DESCRIPCION ESTRATIGRAFICA DE SONDEOS A CIELO ABIERTO

CONSTRUCCION DEL CAMINO TIPO "E", SAN PEDRO OZUMACIN – SANTIAGO PROGRESO, TRAMO DEL KM. 0+000 AL KM. 2+934.148

DESCRIPCION ESTRATIGRAFICA DE SONDEOS A CIELO ABIERTO

6

2+500

COLUMNA ESTRATIGRAFICA	PERFIL	COMPACTACIÓN (%)	ESPESOR (m.)	PROFUNDIDAD (m.)	CAPA DETECTADA	CLASIFICACION Y DESCRIPCION

SIMBOLOGIA

NOTA:

CONSULTA PÚBLICA

PROYECTO: " ***CONSTRUCCION DEL CAMINO TIPO "E", SAN PEDRO OZUMACIN – SANTIAGO PROGRESO, TRAMO DEL KM. 0+000 AL KM. 0+000 AL KM. 2+934.148"***
LOCALIDAD: **SAN PEDRO OZUMACIN**
MUNICIPIO: **AYOTZINTEPEC**

DESCRIPCION ESTRATIGRAFICA DE SONDEOS A CIELO ABIERTO

CONSTRUCCION DEL CAMINO TIPO "E", SAN PEDRO OZUMACIN – SANTIAGO PROGRESO, TRAMO DEL KM. 0+000 AL KM. 2+934.148

DESCRIPCION ESTRATIGRAFICA DE SONDEOS A CIELO ABIERTO

7

3+000

COLUMNA ESTRATIGRAFICA	PERFIL	COMPACTACIÓN (%)	ESPESOR (m.)	PROFUNDIDAD (m.)	CAPA DETECTADA	CLASIFICACION Y DESCRIPCION

SIMBOLOGIA

NOTA:

CONSULTA PÚBLICA

ANEXO 2:
INFORME DE TERRACERÍAS EXISTENTES

CONSULTA PUBLICA

PROYECTO: " ***CONSTRUCCION DEL CAMINO TIPO "E", SAN PEDRO OZUMACIN – SANTIAGO PROGRESO, TRAMO DEL KM. 0+000 AL KM. 0+000 AL KM. 2+934.148"***
LOCALIDAD: **SAN PEDRO OZUMACIN**
MUNICIPIO: **AYOTZINTEPEC**

INFORME DE TERRACERÍAS EXISTENTES.

CAMINO: CONSTRUCCION DEL CAMINO TIPO "E", SAN PEDRO OZUMACIN – SANTIAGO PROGRESO, TRAMO DEL KM. 0+000 AL KM. 0+000 AL KM. 2+934.148

ENSAYE No: 1-6

FECHA RECIBO: 06-may-26

FECHA INFORME: 20-may-26

INFORME DE TERRACERÍAS EXISTENTES.

IDENTIFICACION	ENSAYE No.	0001	0002	0003	0004	0005	0006
	SONDEO No:	1	2	3	4	5	6
	ESTACIÓN (KM)	0+000	0+500	1+000	1+500	2+000	2+500
	LADO	**IZQ.**	**IZQ.**	**IZQ.**	**IZQ.**	**IZQ.**	**IZQ.**
	CAPA	□□	□□.	□□.	□□.	□□.	□□.
CARACTERISITCAS DEL MATERIAL	TAMAÑO MÁXIMO mm	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	19
	% RETENIDO EN MALLA DE 75 mm						
	% QUE PASA MALLA DE 4.75 mm	98	97	97	92	99	98
	% QUE PASA MALLA DE 0.425 mm	89	84	91	74	93	86
	% QUE PASA MALLA DE 0.075 mm	70	63	75	39	82	66
	LIMITE LIQUIDO %	39	38	37	31	45	38
	ÍNDICE PLÁSTICO %	20	22	22	10	26	22
	CONTRACCIÓN LINEAL %	8	9	9	4	10	9
	P.E.S. SUELTO kg/m3	939	959	958	1049	973	961
	P.E.S. MÁXIMO kg/m3	1493	1485	1482	1668	1476	1474
	HUMEDAD OPTIMA %	24	25	25	17	25	26
	P.S. DEL LUGAR	1194	1188	1186	1468	1181	1179
	HUMEDAD NATURAL %	25	25	26	18	26	27
	COMPACTACIÓN DEL LUGAR %	80%	80%	80%	88%	80%	80%
	V.R.S. ESTÁNDAR SATURADO %	8	8	9	18	7	8
	E X P A N S I O N %	2.1	2.0	2.0	1.9	2.3	2.1
	CLASIFICACIÓN S.U.C.S.	**CL**	**CL**	**CL**	**SC**	**CL**	**CL**

ESTUDIO DE ESP	TIPO DE PRUEBA		PORTER MODIFICADA VARIANTE DOS					
	CURVA DE PROYECTO							
	Cond. del lugar	HUMEDAD DE PRUEBA %						
		VALOR RELATIVO DE SOPORTE %						
		ESPESOR REQUERIDO, cm						
	90% Comp.	HUMEDAD DE PRUEBA %	**26.9**	**27.5**	**27.8**	**19.9**	**28.3**	**28.5**
		VALOR RELATIVO DE SOPORTE %	**5**	**6**	**6**	**13**	**5**	**6**
		ESPESOR REQUERIDO, cm						
	95% Comp.	HUMEDAD DE PRUEBA %	**25.4**	**26.0**	**26.3**	**18.4**	**26.8**	**27.0**
		VALOR RELATIVO DE SOPORTE %	**7**	**8**	**8**	**17**	**7**	**8**
		ESPESOR REQUERIDO, cm						
	100% Comp.	HUMEDAD DE PRUEBA %						
		VALOR RELATIVO DE SOPORTE %						
		ESPESOR REQUERIDO, cm						

OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES: SE EMPLEO LA NORMA: N-CMT-1-01/21

LOS RESULTADOS QUE SE REPORTAN, CORRESPONDEN A MUESTRAS DE TIPO ALTERADO, OBTENIDAS REPRESENTATIVAMENTE DE LAS TERRACERÍAS EXISTENTES A LO LARGO DEL CAMINO CITADO.

CONSULTA PÚBLICA

PROYECTO: **" *CONSTRUCCION DEL CAMINO TIPO "E", SAN PEDRO OZUMACIN – SANTIAGO PROGRESO, TRAMO DEL KM. 0+000 AL KM. 0+000 AL KM. 2+934.148"***
LOCALIDAD: **SAN PEDRO OZUMACIN**
MUNICIPIO: **AYOTZINTEPEC**

INFORME DE TERRACERÍAS EXISTENTES.

ENSAYE No: 7

CAMINO: CONSTRUCCION DEL CAMINO TIPO "E", SAN PEDRO OZUMACIN – SANTIAGO PROGRESO, TRAMO DEL KM. 0+000 AL KM. 0+000 AL KM. 2+934.148

FECHA RECIBO: 06-may-26
FECHA INFORME: 20-may-26

IDENTIFICACION	ENSAYE No.	0007						
	SONDEO No:	7						
	ESTACIÓN (KM)	3+000						
	LADO	**IZQ.**						
	CAPA	□□						

CARACTERISITCAS DEL MATERIAL	TAMAÑO MÁXIMO mm	12.5						
	% RETENIDO EN MALLA DE 75 mm							
	% QUE PASA MALLA DE 4.75 mm	75						
	% QUE PASA MALLA DE 0.425 mm	53						
	% QUE PASA MALLA DE 0.075 mm	28						
	LIMITE LIQUIDO %	24						
	ÍNDICE PLÁSTICO %	10						
	CONTRACCIÓN LINEAL %	4						
	P.E.S. SUELTO kg/m3	1357						
	P.E.S. MÁXIMO kg/m3	1879						
	HUMEDAD OPTIMA %	12						
	P.S. DEL LUGAR	1691						
	HUMEDAD NATURAL %	14						
	COMPACTACIÓN DEL LUGAR %	90%						
	V.R.S. ESTÁNDAR SATURADO %	24						
	E X P A N S I O N %	1.7						
	CLASIFICACIÓN S.U.C.S.	**SC**						

ESTUDIO DE ESP	TIPO DE PRUEBA		PORTER MODIFICADA VARIANTE DOS					
	CURVA DE PROYECTO							
	Cond. del lugar	HUMEDAD DE PRUEBA %						
		VALOR RELATIVO DE SOPORTE %						
		ESPESOR REQUERIDO, cm						
	90% Comp.	HUMEDAD DE PRUEBA %	**14.6**					
		VALOR RELATIVO DE SOPORTE %	**17**					
		ESPESOR REQUERIDO, cm						
	95% Comp.	HUMEDAD DE PRUEBA %	**13.1**					
		VALOR RELATIVO DE SOPORTE %	**23**					
		ESPESOR REQUERIDO, cm						
	100% Comp.	HUMEDAD DE PRUEBA %						
		VALOR RELATIVO DE SOPORTE %						
		ESPESOR REQUERIDO, cm						

OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES: SE EMPLEO LA NORMA: N-CMT-1-01/21

LOS RESULTADOS QUE SE REPORTAN, CORRESPONDEN A MUESTRAS DE TIPO ALTERADO, OBTENIDAS REPRESENTATIVAMENTE DE LAS TERRACERÍAS EXISTENTES A LO LARGO DEL CAMINO CITADO.

CONSULTA PÚBLICA

PROYECTO: " ***CONSTRUCCION DEL CAMINO TIPO "E", SAN PEDRO OZUMACIN – SANTIAGO PROGRESO, TRAMO DEL KM. 0+000 AL KM. 0+000 AL KM. 2+934.148"***
LOCALIDAD: **SAN PEDRO OZUMACIN**
MUNICIPIO: **AYOTZINTEPEC**

ENSAYES DE MATERIALES DE BANCO PARA TERRACERÍAS

CAMINO: CONSTRUCCION DEL CAMINO TIPO " E" , SAN PEDRO OZUMACIN – SANTIAGO
□R□ □R□□□ □□R□M□ □D□□□□M. □+□□□□ □□□M. □+□□□□ □□□M. □2+934.148

ENSAYE No.: 8□□
FECHA RECIBO: □□□ □□2□
FECHA INFORME: 2□□ □□2□

IDENTIFICACION	BANCO	NO. 1 SIN NOMBRE					
	LOCALIZACION	LADO DERECHO DEL KM 3+000 DEL CAMINO EN ESTUDIO					
	ENSAYE	0008		0009		0010	
	SONDEO	M1		M2		M3	
	DESPALME	0.30		0.30		0.30	

CARACTERISTICAS DEL MATERIAL	TAMAÑO MAXIMO **(75.0 MM. MAX.)**	□1		38		38	
	% RETENIDO EN MALLA DE 75 mm	□		□		□	
	% QUE PASA MALLA DE 4.75 mm	8□.4		8□.8		8□	
	% QUE PASA MALLA DE 0.425 mm	□1.2		□2.1		□3	
	% QUE PASA MALLA DE 0.075 mm	3□.8		32.3		31.□	
	EQUIVALENTE DE HUM. DE CAMPO %						
	LIMITE LIQUIDO % **(40% MAX.)**	33.□		3□.2		3□.2	
	INDICE PLASTICO % **(12% MAX.)**	13.□		1□.8		11	
	P.E.S. SUELTO kg/m^3	13□1		13□1		13□3	
	P.E.S. MAXIMO kg/m3 (AASHTO)	181□		184□		181□	
	HUMEDAD OPTIMA %	22.□		2□.1		24.8	
	P.E. DEL LUGAR	1□.3		1□18		1□□4	
	HUMEDAD NATURAL %			□		□	
	COMPACTACION DEL LUGAR % **(100 ± 2)**	92□		□.9		9□.□	
	□.R.□.□□□□□D□R□□□□R□D□□ □ **(20 % MIN.)**	2□		2□		22	
	EXPANSION % **(2 % MAX.)**	1.3		1.□		1.1	
	CLASIFICACION S.U.C.S.	□□		□□		□□	

ESTUDIO DE COMPACTACION	TIPO DE PRUEBA						
	CURVA DE PROYECTO						
	Cond. del lugar: HUMEDAD DE PRUEBA %						
	VALOR RELATIVO DE SOPORTE %						
	ESPESOR REQUERIDO, cm						
	90% Comp: HUMEDAD DE PRUEBA %						
	VALOR RELATIVO DE SOPORTE %						
	ESPESOR REQUERIDO, cm						
	95% Comp: HUMEDAD DE PRUEBA %						
	VALOR RELATIVO DE SOPORTE %						
	ESPESOR REQUERIDO, cm						
	100% Comp: HUMEDAD DE PRUEBA %						
	VALOR RELATIVO DE SOPORTE %						
	ESPESOR REQUERIDO, cm						

OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES: LOS PROCEDIMIENTOS DE PRUEBA SE REALIZARON DE ACUERDO A LAS ESPECIFICACIONES DE LA SCT. LAS MUESTRAS DEL BANCO ANALIZADO CUMPLEN CON ESPECIFICACIONES DE CALIDAD PARA SU EMPLEO EN LA CONSTRUCCION DE TERRAPLEN Y CAPA SUBRASANTE.
CUMPLE CON LA NORMA SCT N·CMT·1·03/21

CONSULTA PÚBLICA

ANEXO 3:
COEFICIENTES DE VARIACIÓN VOLUMÉTRICA

CONSULTA PUBLICA

COEFICIENTES DE VARIACIÓN VOLUMÉTRICA DE LAS TERRACERIAS EXISTENTES

CAMINO:	CONSTRUCCION DEL CAMINO TIPO "E", SAN PEDRO OZUMACIN – SANTIAGO PROGRESO, TRAMO DEL KM. 0+000 AL KM. 0+000 AL KM. 2+934.148

COEFICIENTES DE VARIACIÓN VOLUMÉTRICA DE LAS TERRACERIAS EXISTENTES

ESTACIÓN (KM)	CAPA	PESOS ESPECÍFICOS (KG/M^3.)			COEFICIENTES DE VAR VOL DEL LUGAR AL:			
		SUELTO	DEL LUGAR	MÁXIMO	COMP. AL 90 %	COMP. AL 95 %	COMP. AL 100 %	S.U.C.S.
0+000	TERRENO NATURAL	939	1194	1493	0.90	0.85	0.80	**CL**
0+500	TERRENO NATURAL	959	1188	1485	0.90	0.85	0.80	**CL**
1+000	TERRENO NATURAL	958	1186	1482	0.90	0.85	0.80	**CL**
1+500	TERRENO NATURAL	1049	1468	1668	0.98	0.93	0.88	**SC**
2+000	TERRENO NATURAL	973	1181	1476	0.90	0.85	0.80	**CL**
2+500	TERRENO NATURAL	961	1179	1474	0.90	0.85	0.80	**CL**
3+000	TERRENO NATURAL	1357	1691	1879	1.00	0.95	0.90	**SC**

COEFICIENTES DE VARIACIÓN VOLUMETRICA EN BANCOS PARA TERRACERÍAS.

CAMINO: CONSTRUCCION DEL CAMINO TIPO "E", SAN PEDRO OZUMACIN – SANTIAGO PROGRESO, TRAMO DEL KM. 0+000 AL KM. 0+000 AL KM. 2+934.148

LOCALIZACIÓN (KM)	PESO ESPECÍFICO KG/M^3.			COEFICIENTE DE VARIACIÓN VOLUMÉTRICA DEL ESTADO NATURAL AL COMPACTO AL:		
	SUELTO	DEL LUGAR	MÁXIMO	90%	95%	100%
LADO DERECHO DEL KM 3+000 DEL CAMINO EN ESTUDIO	1351	1673	1810	1.03	0.97	0.92
	1371	1618	1840	0.98	0.93	0.88
	1363	1664	1815	1.02	0.97	0.92
CLASIFICACION PARA PRESUPUESTO: 10-80-10						
CLASIFICACION S.U.C.S: SC						
CUMPLE PARA CAPA DE TERRAPLEN Y SUBRASANTE						
			PROMEDIO	**1.01**	**0.95**	**0.91**

CONSULTA PÚBLICA

ANEXO 4:
CÁLCULO DE CURVA MASA

CONSULTA PUBLICA

CAMINO: **CONSTRUCCION DEL CAMINO TIPO "E", SAN PEDRO OZUMACIN – SANTIAGO PROGRESO, TRAMO DEL KM. 0+000 AL KM. 0+000 AL KM.** 2+934.148

CÁLCULO DE CURVA MASA

DEL KM AL KM	ESTRATO		CLASIFICACION S.C.T.	TRATAMIENTO PROBABLE	VARIACION VOLUMETRICA				CLASIFICACION PRESUPUESTO	TERRAPLEN		CORTE		OBSERVACIONES
	No.	ESPESOR			90%	95%	100%	BANDEO	A B C					
□+□□□□ □□ 1+□□□	1	0.75	□□RR□□□□ □□□□R□ □□□R□□□□ D□□□□□□ □□□□□□D□□ □□□□R□□□□□D□□ □□□□□□□□□□□ □□□□D□□□M□D□□□ □□M□D□	□□M□□□□□□□□	□.9□	□.8□	□.8□		□□□□□□□□	□.□□□	1.□1	□.□1	□□□□	□□□□
1+□□□□ □□ 2+□□□	1	0.75	□□RR□□□□ □□□□R□ □□□R□□□□ □R□□□□□□□□□□ □□□□R□□□□□□□ M□D□□□□M□□□□□ □□M□□□□□□□□□□ □□M□D□	□□M□□□□□□□□	□.98	□.93	□.88		□□1□□□□	□.□□□	1.□1	□	□.□1	□□□□□
2+□□□□ □□ 3+□□□	1	0.75	□□RR□□□□ □□□□R□ □□□R□□□□ D□□□□□□ □□□□□□D□□ □□□□R□□□□□□□ □□□□□□□□□□□ □□□□D□□□M□D□□□ □□M□D□	□□M□□□□□□□□	□.9□	□.8□	□.8□		□□□1□□□□□	□.□□□	1.□1	□	□.□1	□□□□
3+□□□□ □□ 2+934.148	1	0.75	□□RR□□□□ □□□□R□ □□□R□□□□ □R□□□□□□□□□□ □□□□R□□□□□□□ M□D□□□□M□□□□□ □□M□□□□□□□□□□ □□M□D□	□□M□□□□□□□□	1.□□	□.9□	□.9□		□□□1□□□□□	□.□□□	1.□1	□	□.□1	□□□□M

CONSULTA PÚBLICA

ANEXO 5:
ENSAYES DE MATERIALES PARA REVESTIMIENTO

CONSULTA PUBLICA

PROYECTO: " ***CONSTRUCCION DEL CAMINO TIPO "E", SAN PEDRO OZUMACIN – SANTIAGO PROGRESO, TRAMO DEL KM. 0+000 AL KM. 0+000 AL KM. 2+934.148"***
LOCALIDAD: **SAN PEDRO OZUMACIN**
MUNICIPIO: **AYOTZINTEPEC**

INFORME DE ENSAYE EN MATERIALES PARA REVESTIMIENTO

□□R□	CONSTRUCCION DEL CAMINO TIPO "E", SAN PEDRO OZUMACIN – □□□□□□□□□□R□□R□□□□□□R□M□□D□□□□M.□□+□□□□□□□□□M.□□+□□□□□□□□M.□	12
		□□□□ □□2□
		2□□□ □□2□

D□□□ □□D□□ M□□□□R□□	D□□□R□□□□□□□□□R□□R□□□□□D□□□□□R□□□D□□□□R□□□	□R□□□□□R□□□□ □□□
	□□□□□□D□□D□□□□□□□M□□□□R□□D□□	□□□□□□□□.1□□□□□□□M□R□
	□R□□□M□□□□□□R□□□□□□□M□□□□R□□□	□R□□□D□
	□□□□□□□□□□D□□□□□□□□□	□□D□□D□R□□□□□D□□□□M□3+□□□□D□□□□□M□□□□□□□□□D□□

□.□.□□□□□□□□□

ANEXO 6:
ENSAYES DE MATERIALES PARA CONCRETO HIDRÁULICO

CONSULTA PUBLICA

PROYECTO: " ***CONSTRUCCION DEL CAMINO TIPO "E", SAN PEDRO OZUMACIN – SANTIAGO PROGRESO, TRAMO DEL KM. 0+000 AL KM. 0+000 AL KM. 2+934.148"***
LOCALIDAD: **SAN PEDRO OZUMACIN**
MUNICIPIO: **AYOTZINTEPEC**

INFORME DE PRUEBAS EN ARENAS PARA CONCRETO

CAMINO:	CONSTRUCCION DEL CAMINO TIPO "E", SAN PEDRO OZUMACIN – SANTIAGO PROGRESO, TRAMO DEL KM. 0+000 AL KM. 0+000 AL KM. 2+934.148	ENSAYE No.:	*13.00*
		FECHA DE RECIBO:	*06-may-26*
		FECHA DE INFORME:	*20-may-26*

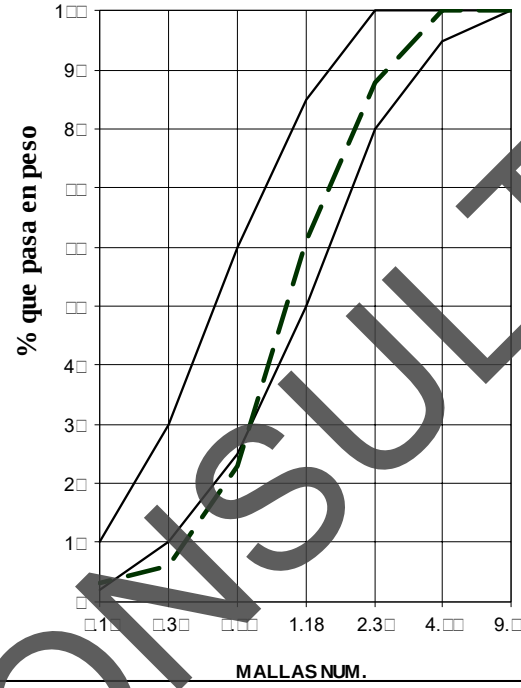
INFORME DE PRUEBAS EN ARENAS PARA CONCRETO

BANCO	***RIO TESECHOACAN***	UBICACIÓN DEL BANCO:	***A 15.3 KILOMETROS ATRÁS DEL CAMINO EN ESTUDIO***

PESO ESPECIFICO Y ABSORCIÓN DE AGREGADOS FINOS ASTM-127 NOM C-164

PESOS ESPECÍFICOS

P.E.S.	***1,581*** Kg./m³	ABSORCIÓN	***1.80*** %		
P.E.C.	***1,711*** Kg./m³	EQUIVALENTE DE ARENA	***69*** %	DENSIDAD	***2.50***



PESO MUESTRA	***10,000***	Kg.	PESO GRAVA	***0***	Kg.
DIFERENCIA	***10,000***	Kg.	GRAVA	***0.0***	%

MALLAS		% QUE PASA EN PESO		LIMITES DE GRANULOMETRÍA ACEPTABLES ASTM-C-33
3/8"	(9.5 Mm.)	***100***		100
NUM.4	(4.75 Mm.	***100***		95 A 100
NUM.8	(2.36 Mm.	***88***		80 A 100
NUM.16	(1.18 Mm.	***61***		50 A 85
NUM.30	(600 um)	***23***		25 A 60
NUM.50	(300 um)	***6***		10 A 30
NUM.100	(150 um)	***3***		2 A 10
MODULO DE FINURA		***3.18***		2.3 a 3.10 (NMX-C-111)

OBSERVACIONES:

El material analizado presenta características físicas aceptables para uso en concreto hidráulico

Los procedimientos y clasificación de la arena se realiza de acuerdo norma NMX y ASTM.

CONSULTA PÚBLICA

PROYECTO: " ***CONSTRUCCION DEL CAMINO TIPO "E", SAN PEDRO OZUMACIN – SANTIAGO PROGRESO, TRAMO DEL KM. 0+000 AL KM. 0+000 AL KM. 2+934.148"***
LOCALIDAD: **SAN PEDRO OZUMACIN**
MUNICIPIO: **AYOTZINTEPEC**

Informe de prueba GRAVA PARA CONCRETO HIDRÁULICO

CAMINO:	CONSTRUCCION DEL CAMINO TIPO "E", SAN PEDRO OZUMACIN – SANTIAGO PROGRESO, TRAMO DEL KM. 0+000 AL KM. 0+000 AL KM. 2+934.148	**ENSAYES Nº:**	14
		FECHA DE RECIBO:	6-may.-26
		FECHA DE INFORME:	12-may.-26

Informe de prueba GRAVA PARA CONCRETO HIDRÁULICO

BANCO	***RIO TESECHOACAN***	UBICACIÓN DEL BANCO:	***A 15.3 KILOMETROS ATRÁS DEL CAMINO EN ESTUDIO***

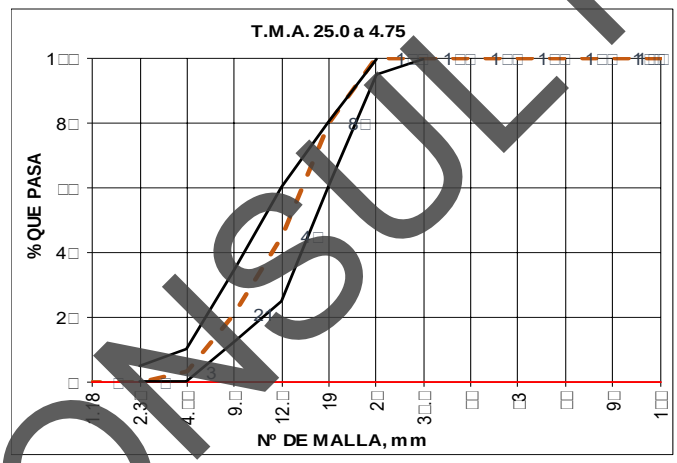
PESOS ESPECÍFICOS					
P.E.S.	***1,573*** kg/m³	ABSORCIÓN	***2.1*** %	DESGASTE	***24*** %
P.E.C.	***1,643*** kg/m³	DENSIDAD APARENTE	***2.54***	ESPECIFICACIÓN 50% MAX.	

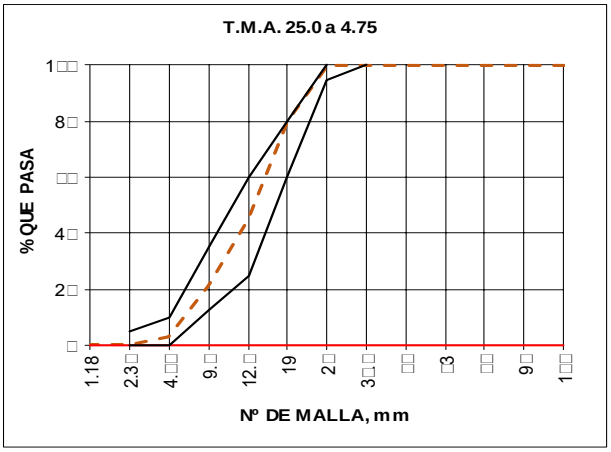
MALLAS		% QUE PASA EN PESO		LIMITES DE GRANULOMETRÍA ACEPTABLES ASTM-C-33	
NUM.	100.00	***100***			
"	90.00	***100***			
"	75.00	***100***			
"	63.00	***100***			
"	50.00	***100***			
"	37.50	***100***		100	
"	25.00	***100***		95	100
"	19.00	***80***			
"	12.50	***45***		25	60
"	9.50	***21***			
"	4.75	**3**		0 -	10
"	2.36	**0**		0 -	5
"	1.18	0		-	

PESO MUESTRA	***20,000*** kg
PESO ARENA	***560*** kg
DIFERENCIA	***19,440*** kg
ARENA	***2.8*** %

TAMAÑO MÁXIMO ESPECIFICADO NOMINAL	***1 "***

DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL
GRAVA CRIBADA DE RIO





OBSERVACIONES:

Se analizo la grava para especificaciones con tamaño maximo de agregado (TMA) de 25mm a 4,75 mm. La muestra fue tomada y traida al laboratorio central por personal del comite de construccion. La muestra original fue cribada por la malla de 1" obteniendo un desperdicio del 24%.

CONSULTA PUBLICA

ANEXO 7:
CROQUIS DE LOCALIZACIÓN DE BANCOS

CONSULTA PÚBLICA

PROYECTO: " ***CONSTRUCCION DEL CAMINO TIPO "E", SAN PEDRO OZUMACIN – SANTIAGO PROGRESO, TRAMO DEL KM. 0+000 AL KM. 0+000 AL KM. 2+934.148"***
LOCALIDAD: **SAN PEDRO OZUMACIN**
MUNICIPIO: **AYOTZINTEPEC**

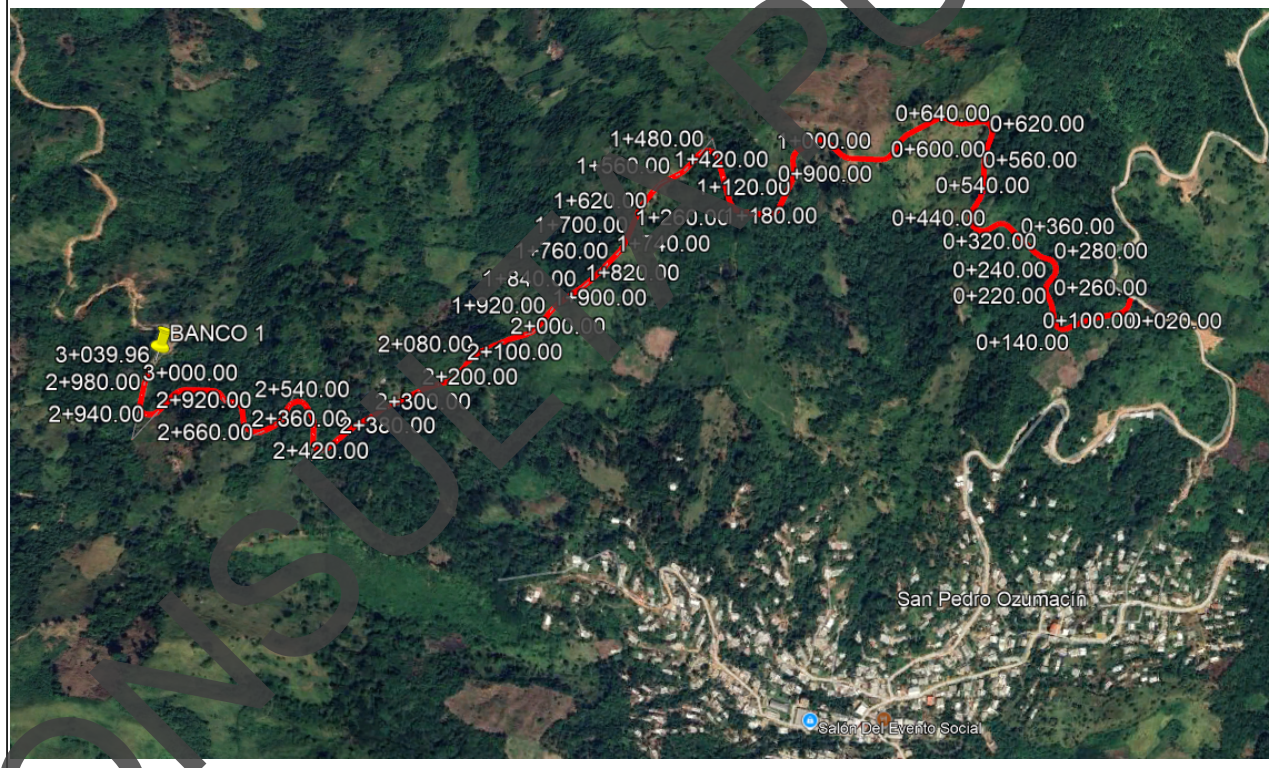
CROQUIS DE LOCALIZACIÓN DE PRESTAMOS DE MATERIALES

PRÉSTAMO PARA:	CUERPO DE TERRAPLEN, SUBRASANTE		DENOMINACIÓN:	NO. 1 SIN NOMBRE				
UBICACIÓN	ESTRATO No.	ESTRATO ESPESOR (MTS)	CLASIFICACIÓN S.C.T.	TRATAMIENTO PROBABLE	COEFICIENTE DE VARIACIÓN VOLUMÉTRIC. 90%	95%	100%	BANDEADO	CLASIFICACIÓN PRESUPUESTO (A-B-C)
LADO DERECHO DEL KM 3+000 DEL CAMINO EN ESTUDIO	1	0.30	TIERRA VEGETAL	DESPALME					100 -00 - 00
	2	5.00	ARENAS ARCILLOSAS, MEZCLADAS CON GRAVAS Y FINOS, DE MEDIANAMENTE COMPACTO A COMPACTO Y POCO HUMEDO, DE COLOR CAFÉ CLARO (SC)	COMPACTADO	1.00	0.95	0.90		00 - 100 - 00

COORDENADAS	
GMS	UTM
17°40'59.88"N	792892.36 m E
96°14'20.56"O	1957292.41 m N

DIMENSIONES (MTS)		VOLUMEN APROVECHABLE (M3)
LARGO	75	7,500.00
ANCHO	20	
ESPESOR	5	

OBSERVACIONES:



COORDENADAS DE LA OBRA	
GMS	UTM
17°40'59.62"N	794460.87 m E
96°13'27.37"O	1957307.45 m N

CONSULTA PÚBLICA

PROYECTO: " ***CONSTRUCCION DEL CAMINO TIPO "E", SAN PEDRO OZUMACIN – SANTIAGO PROGRESO, TRAMO DEL KM. 0+000 AL KM. 0+000 AL KM. 2+934.148"***
LOCALIDAD: **SAN PEDRO OZUMACIN**
MUNICIPIO: **AYOTZINTEPEC**

CROQUIS DE LOCALIZACIÓN DE PRESTAMOS DE MATERIALES

DATOS GENERALES DEL BANCO

Denominación: BANCO NO.2 RIO TESECHOACAN

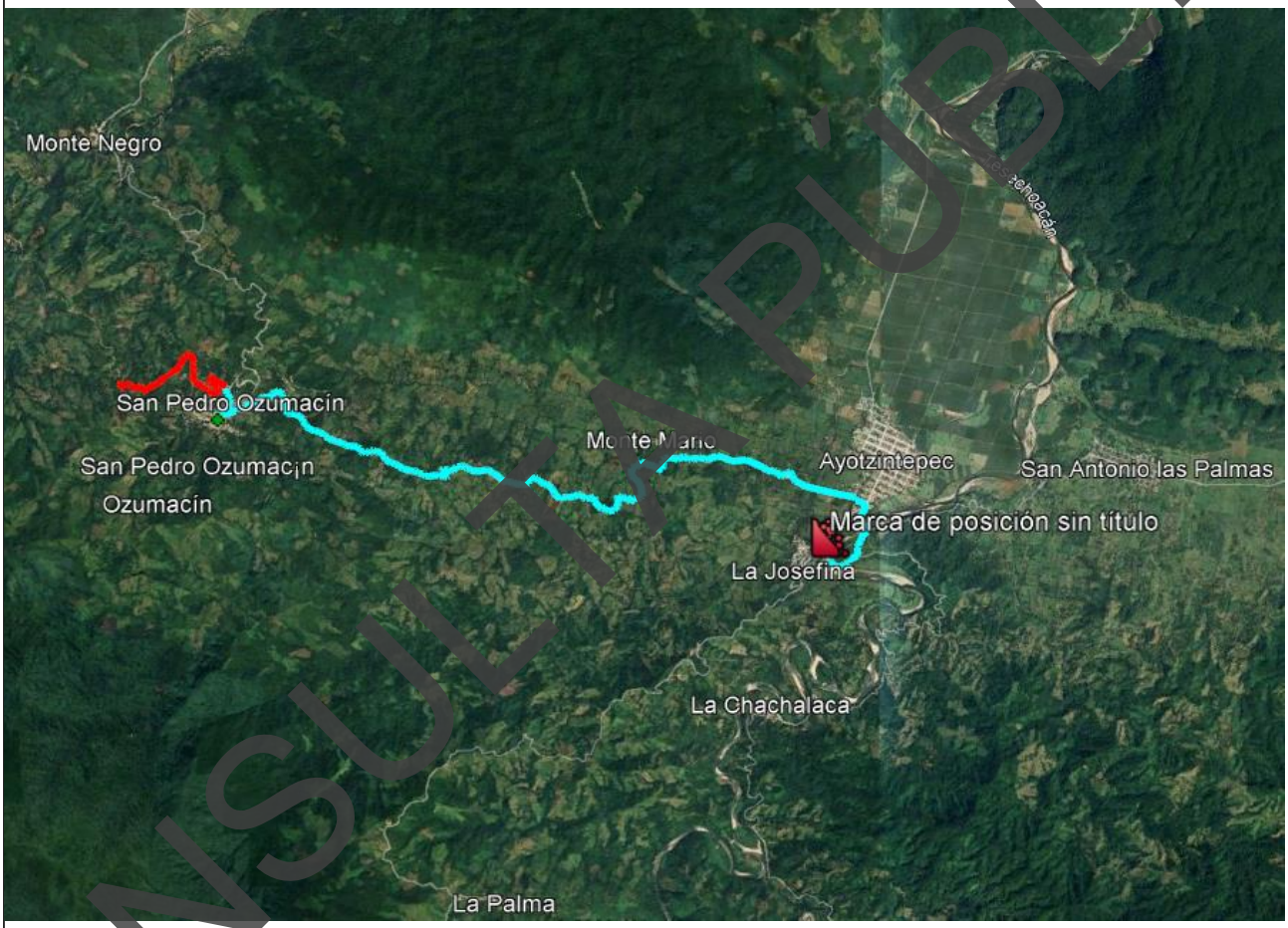
Ubicación: **A 15.3 KILOMETROS ATRÁS DEL CAMINO EN ESTUDIO**

COORDENADAS	
GMS	**UTM**
17°39'31.11"N	**803758.08 m E**
96° 8'13.48"O	**1954723.10 m N**

Capacidad del Banco en m³	12,000
Vol. de material aprobó. estudiado m³	9,000
Empleo del material.	CAPA REVESTIMIENTO, CONCRETO HIDRAULICO
Tratamiento	COMPACTADO Y CRIBADO A TAMAÑO MAXIMO (1 1/2")
Tamaño máximo de las partícu	0.5 METRO
% de partículas > 2 ´´	85
% de partículas > 1 1/2	95
% de partículas > 3/4 ´´	90

PERFIL ESTRATO		ESTRATIGRAFÍA CLASIFICACIÓN	
No.	ESPESOR m.	GEOLÓGICA	PRESUPUESTO
1	0.30	ARENA LIMOSA	00-100-00
2	3.00	BIEN GRADUADA COLOR GRIS	

OBSERVACIONES:
EL ACCESO AL BANCO DE REVESTIMIENTOS ESTA EN BUENAS CONDICIONES A NIVEL DE TERRACERIAS



COORDENADAS DE LA OBRA	
GMS	**UTM**
17°40'59.62"N	**794460.87 m E**
96°13'27.37"O	**1957307.45 m N**

CONSULTA PÚBLICA

ING. CARLOS GUILLERMO NICOLÁS VILLEGAS.
CED. PROF. 8443222
LABORATORISTA

ANEXO 8:
CUADRO DE BANCOS

CONSULTA PUBLICA

PROYECTO: " ***CONSTRUCCION DEL CAMINO TIPO "E", SAN PEDRO OZUMACIN – SANTIAGO PROGRESO, TRAMO DEL KM. 0+000 AL KM. 0+000 AL KM. 2+934.148"***
LOCALIDAD: **SAN PEDRO OZUMACIN**
MUNICIPIO: **AYOTZINTEPEC**

CUADRO DE BANCOS

BCO No.	DENOMINACION	LOCALIZACION	CLASIFICACION GEOLOGICA	CLASIFICACION P/PRESUPUESTO	DESPALME (m)	UTILIZACION	TRATAMIENTO	VOLUMEN m3
1	BANCO NO.1 SIN NOMBRE	LADO DERECHO DEL KM 3+000 DEL CAMINO EN ESTUDIO	ARENAS ARCILLOSAS, MEZCLADAS CON GRAVAS Y FINOS, DE MEDIANAMENTE COMPACTO A COMPACTO Y POCO HUMEDO, DE COLOR CAFÉ CLARO (SC)	00-100-00	0.30	TERRAPLEN	COMPACTADO	6,000
1	BANCO NO.2 RIO TESECHOACAN	A 15.3 KILOMETROS ATRÁS DEL CAMINO EN ESTUDIO	GRAVA ARENA DE RIO	00-100-00	0.30	REVESTIMIENTO CONCRETO HIDRAULICO	COMPACTADO, CRIBADO A TAMAÑO MAXIMO (1 1/2")	9,000

CONSULTA PÚBLICA

ANEXO 9:
INFORME FOTOGRÁFICO

CONSULTA PÚBLICA

PROYECTO: " ***CONSTRUCCION DEL CAMINO TIPO "E", SAN PEDRO OZUMACIN – SANTIAGO PROGRESO, TRAMO DEL KM. 0+000 AL KM. 0+000 AL KM. 2+934.148"***
LOCALIDAD: **SAN PEDRO OZUMACIN**
MUNICIPIO: **AYOTZINTEPEC**



SONDEO: **PCA 1**
VISTA DEL PERSONAL REALIZANDO LA EXCAVACION DEL POZO A CIELO ABIERTO



SONDEO: **PCA 1**
VISTA DEL POZO A CIELO ABIERTO

CONSULTA PÚBLICA

[redacted]



SONDEO: **PCA 1**
VISTA DEL POZO A CIELO ABIERTO



SONDEO: **PCA 2**
VISTA DEL PERSONAL REALIZANDO LA EXCAVACION DEL POZO A CIELO ABIERTO

CONSULTA PUBLICA

PROYECTO: " ***CONSTRUCCION DEL CAMINO TIPO "E", SAN PEDRO OZUMACIN – SANTIAGO PROGRESO, TRAMO DEL KM. 0+000 AL KM. 0+000 AL KM. 2+934.148"***
LOCALIDAD: **SAN PEDRO OZUMACIN**
MUNICIPIO: **AYOTZINTEPEC**



SONDEO: **PCA 2**
VISTA DEL PERSONAL REALIZANDO LA EXCAVACION DEL POZO A CIELO ABIERTO

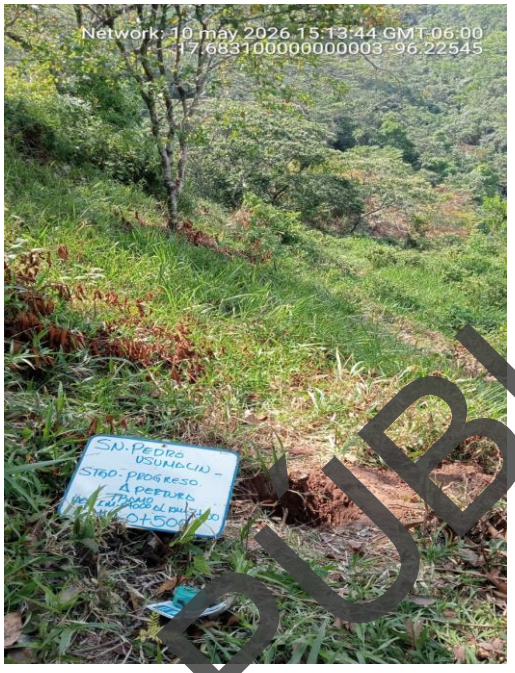


SONDEO: **PCA2**
VISTA DEL PERSONAL REALIZANDO LA EXCAVACION DEL POZO A CIELO ABIERTO

CONSULTA PÚBLICA

PROYECTO: **" *CONSTRUCCION DEL CAMINO TIPO "E", SAN PEDRO OZUMACIN – SANTIAGO PROGRESO, TRAMO DEL KM. 0+000 AL KM. 0+000 AL KM. 2+934.148"***
LOCALIDAD: **SAN PEDRO OZUMACIN**
MUNICIPIO: **AYOTZINTEPEC**





SONDEO: **PCA 2**
VISTA DEL POZO A CIELO ABIERTO



SONDEO: **PCA 2**
VISTA DEL POZO A CIELO ABIERTO

CONSULTA PÚBLICA



SONDEO: **PCA 2**
VISTA DEL POZO A CIELO ABIERTO



SONDEO: **PCA 2**
VISTA DEL PERSONAL RECOLECTANDO LA MUESTRA

CONSULTA PÚBLICA

PROYECTO: " ***CONSTRUCCION DEL CAMINO TIPO "E", SAN PEDRO OZUMACIN – SANTIAGO PROGRESO, TRAMO DEL KM. 0+000 AL KM. 0+000 AL KM. 2+934.148"***
LOCALIDAD: **SAN PEDRO OZUMACIN**
MUNICIPIO: **AYOTZINTEPEC**



SONDEO: **PCA 2**
VISTA DEL PERSONAL RECOLECTANDO LA MUESTRA



SONDEO: **PCA 2**
VISTA DEL PERSONAL RECOLECTANDO LA MUESTRA

CONSULTA PÚBLICA



SONDEO: **PCA 3**
VISTA DEL PERSONAL REALIZANDO LA EXCAVACION DEL POZO A CIELO ABIERTO



SONDEO: **PCA 3**
VISTA DEL PERSONAL REALIZANDO LA EXCAVACION DEL POZO A CIELO ABIERTO

CONSULTA PÚBLICA

PROYECTO: **" *CONSTRUCCION DEL CAMINO TIPO "E", SAN PEDRO OZUMACIN – SANTIAGO PROGRESO, TRAMO DEL KM. 0+000 AL KM. 0+000 AL KM. 2+934.148"***
LOCALIDAD: **SAN PEDRO OZUMACIN**
MUNICIPIO: **AYOTZINTEPEC**



SONDEO: **PCA 3**
VISTA DEL PERSONAL REALIZANDO LA EXCAVACION DEL POZO A CIELO ABIERTO



SONDEO: **PCA 3**
VISTA DEL POZO A CIELO ABIERTO

CONSULTA PÚBLICA



SONDEO: **PCA 3**
VISTA DEL POZO A CIELO ABIERTO



SONDEO: **PCA 3**
VISTA DEL POZO A CIELO ABIERTO

CONSULTA PÚBLICA

PROYECTO: **" *CONSTRUCCION DEL CAMINO TIPO "E", SAN PEDRO OZUMACIN – SANTIAGO PROGRESO, TRAMO DEL KM. 0+000 AL KM. 0+000 AL KM. 2+934.148"***
LOCALIDAD: **SAN PEDRO OZUMACIN**
MUNICIPIO: **AYOTZINTEPEC**



SONDEO: **PCA 4**
VISTA DEL PERSONAL REALIZANDO LA EXCAVACION DEL POZO A CIELO ABIERTO



SONDEO: **PCA 4**
VISTA DEL PERSONAL REALIZANDO LA EXCAVACION DEL POZO A CIELO ABIERTO

CONSULTA PUBLICA

PROYECTO: " ***CONSTRUCCION DEL CAMINO TIPO "E", SAN PEDRO OZUMACIN – SANTIAGO PROGRESO, TRAMO DEL KM. 0+000 AL KM. 0+000 AL KM. 2+934.148"***
LOCALIDAD: **SAN PEDRO OZUMACIN**
MUNICIPIO: **AYOTZINTEPEC**



SONDEO: **PCA 4**
VISTA DEL PERSONAL REALIZANDO LA EXCAVACION DEL POZO A CIELO ABIERTO



SONDEO: **PCA 4**
VISTA DEL POZO A CIELO ABIERTO

CONSULTA PÚBLICA

[redacted]



SONDEO: **PCA 4**
VISTA DEL POZO A CIELO ABIERTO



SONDEO: **PCA 4**
VISTA DEL POZO A CIELO ABIERTO

CONSULTA PÚBLICA



SONDEO: **PCA 5**
VISTA DEL PERSONAL REALIZANDO LA EXCAVACION DEL POZO A CIELO ABIERTO





SONDEO: **PCA 5**
VISTA DEL POZO A CIELO ABIERTO

CONSULTA PÚBLICA

[redacted]



SONDEO: **PCA 5**
VISTA DEL POZO A CIELO ABIERTO



SONDEO: **PCA 5**
VISTA DEL POZO A CIELO ABIERTO

CONSULTA PÚBLICA



SONDEO: **PCA 6**
VISTA DEL PERSONAL REALIZANDO LA EXCAVACION DEL POZO A CIELO ABIERTO



SONDEO: **PCA 6**
VISTA DEL PERSONAL REALIZANDO LA EXCAVACION DEL POZO A CIELO ABIERTO

CONSULTA PÚBLICA



SONDEO: **PCA 6**
VISTA DEL PERSONAL REALIZANDO LA EXCAVACION DEL POZO A CIELO ABIERTO



SONDEO: **PCA 6**
VISTA DEL POZO A CIELO ABIERTO

CONSULTA PÚBLICA



SONDEO: **PCA 6**
VISTA DEL POZO A CIELO ABIERTO



SONDEO: **PCA 7**
VISTA DEL PERSONAL REALIZANDO LA EXCAVACION DEL POZO A CIELO ABIERTO

CONSULTA PÚBLICA

[redacted]



SONDEO: **PCA 7**
VISTA DEL PERSONAL REALIZANDO LA EXCAVACION DEL POZO A CIELO ABIERTO



SONDEO: **PCA 7**
VISTA DEL PERSONAL REALIZANDO LA EXCAVACION DEL POZO A CIELO ABIERTO

CONSULTA PÚBLICA



SONDEO: **PCA 7**
VISTA DEL PERSONAL REALIZANDO LA EXCAVACION DEL POZO A CIELO ABIERTO



SONDEO: **PCA 7**
VISTA DEL POZO A CIELO ABIERTO

CONSULTA PÚBLICA

PROYECTO: **" *CONSTRUCCION DEL CAMINO TIPO "E", SAN PEDRO OZUMACIN – SANTIAGO PROGRESO, TRAMO DEL KM. 0+000 AL KM. 0+000 AL KM. 2+934.148"***
LOCALIDAD: **SAN PEDRO OZUMACIN**
MUNICIPIO: **AYOTZINTEPEC**



SONDEO: **PCA 7**
VISTA DEL POZO A CIELO ABIERTO

CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA

ANEXO 10:
OBSERVACIONES GENERALES

OBSERVACIONES

A. En todos los casos el cuerpo del terraplén, se compactará al 90 % ó se bandeará según sea el caso; las capas de transición y subrasante se compactarán al 95 y 100 % respectivamente; los grados de compactación son con respecto a la Prueba AASHTO Standar ó Modificada dependiendo de la granulometría del material, por lo que quedará a juicio del Laboratorio de Control, aplicar la prueba que corresponda.

B. En todos los casos, cuando no se indique otra cosa, el terreno natural, después de haberse efectuado el despalme correspondiente, el piso descubierto deberá compactarse al 90% de su Peso Volumétrico Seco Máximo (PVSM) en una profundidad mínima de 0.20 m.; ó bandearse según sea el caso.

C. Material que por sus características, no debe utilizarse ni en la construcción del cuerpo del terraplén.

D. Material que por sus características, solo puede utilizarse en la formación del cuerpo del terraplén, mismo que deberá compactarse al 90 % de su Peso Volumétrico Seco Máximo (PVSM) ó bandearse según sea el caso.

E. Material que por sus características, puede utilizarse en la formación del cuerpo del terraplén y la capa de transición (subyacente).

F. Material que por sus características, puede utilizarse en la formación del cuerpo del terraplén, la capa de transición y la capa subrasante.

G. En terraplenes formados con este material, se deberá proyectar una capa de transición de 0.20 m. de espesor, cuando la altura de estos sea menor de 0.80 m. y cuando sea mayor, la transición será de 0.50 m. y en ambos casos se proyectará la capa subrasante de 0.30 m. de espesor.

H. En terraplenes formados en este material, se deberá proyectar una capa de transición de 0.20 m. de espesor como mínimo y la capa subrasante de 0.30 m. de .espesor, compactadas al 95 y 100 % respectivamente, las cuales se construirán con material procedente del banco de préstamo más cercano.

I. En cortes formados en este material, la cama de corte, se deberá compactar al 95% de su Peso Volumétrico Seco Máximo (PVSM), en una profundidad mínima de 0.20 m. y se deberá proyectar una capa subrasante de 0.30 m. de espesor, compactándola al 100% con material procedente del banco de préstamo más cercano.

J. En este tramo se deberá proyectar en cortes y terraplenes bajos, una capa de transición de 0.50 m. de. espesor como mínimo y una capa subrasante de 0.30 m. de espesor; en caso de ser necesario se deberán abrir cajas con profundidad suficiente para alojar las capas citadas; ambas capas se construirán con material procedente del banco de préstamo más cercano.

K. En cortes, se deberán escarificar los 0.15 m. superiores y acamellonar; la superficie descubierta se deberá compactar al 100 % de su Peso Volumétrico Seco Máximo (PVSM), en un espesor mínimo de 0.15 m. con lo que quedará formada la primera capa subrasante, con el material acamellonado se construirá la segunda capa subrasante, misma que deberá compactarse también al 100 % de su PVSM.

L. En cortes formados en este material, se proyectará únicamente una capa subrasante de 0.30 m. de espesor mínimo, compactándola al 100 % y se construirá con material procedente del banco de préstamo más cercano.

M. En cortes formados en este material0, se escarificarán los primeros 0.30 m. a partir del nivel superior de subrasante; se acamellonará el material producto del escarificado y se compactará la superficie descubierta al 95%, hasta una profundidad de 0.20 m.; Posteriormente, con el material acamellonado se construirá la capa subrasante de 0.30 m. de espesor.

N. En el caso de cortes construidos en este material, se deberá proyectar una capa de transición y una capa subrasante de 0.20 y 0.30 m. de espesor respectivamente, compactándolas al 95 y 100 %; ambas capas se construirán con material procedente del banco de préstamo más cercano.

CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA

Anexo VI

Programa de reforestación

ANEXO

PROGRAMA DE REFORESTACIÓN

"ELABORACIÓN DEL ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL CAMINO E.C. (MONTE NEGRO - SAN PEDRO OZUMACIN) - SANTIAGO PROGRESO, EN EL MUNICIPIO DE AYOTZINTEPEC Y SAN JUAN BAUTISTA VALLE NACIONAL"

CONSULTA PÚBLICA

CONTENIDO

I	INTRODUCCIÓN	3
II	OBJETIVOS Y METAS	3
	II.1 Objetivos generales	3
	II.2 Objetivos específicos	3
III	JUSTIFICACIÓN TÉCNICA	4
	III.1 Marco normativo	5
IV	METODOLOGÍA	5
	IV.1 Selección del sitio	5
	IV.2 Superficie propuesta a reforestación	6
	IV.3 Descripción física y biológica del área a reforestar	7
	IV.4 Selección de especies	8
V	MANEJO SILVÍCOLA DE LA PLANTACIÓN	9
	V.1 Legal procedencia y adquisición de la planta	9
	V.2 Propagación por semilla	9
	V.3 Selección de la planta	12
	V.4 Estibado y transporte de la planta	13
	V.5 Plantación	14
VI	ACCIONES DE MANTENIMIENTO DE LA REFORESTACIÓN	17
VII	BENEFICIOS AMBIENTALES ESPERADOS	19
VIII	MATERIALES PARA LA REFORESTACIÓN	20
IX	CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES	21
X	BIBLIOGRAFÍA	21

CONSULTA PÚBLICA

I. INTRODUCCIÓN

La construcción de obras de infraestructura carretera implica la remoción de vegetación en el derecho de vía, lo que trae como consecuencia la pérdida de cobertura arbórea, el incremento de la erosión del suelo, la modificación de los procesos hidrológicos locales y la reducción del hábitat disponible para la fauna silvestre. Para compensar estos efectos, se propone un programa de reforestación con especies arbóreas nativas del sistema ambiental, las cuales, por estar adaptadas a las condiciones locales de clima y suelo, presentan mayores probabilidades de supervivencia y favorecen la sucesión natural de la vegetación. Estas especies proporcionan sombra y protección del suelo, reciclan nutrientes desde capas profundas, fijan nitrógeno en el caso de las leguminosas, capturan carbono y ofrecen hábitat y alimento para aves, insectos y pequeños mamíferos.

El presente proyecto tiene como objetivo realizar: ***"Elaboración del estudio y proyecto para la construcción del camino E.C. (Monte Negro - San Pedro Ozumacin) - Santiago Progreso, en el municipio de Ayotzintepec y San Juan Bautista Valle Nacional".*** El proyecto contempla la apertura de un camino para quedar integrado con características tipo "E"; cuyo ancho de corona será de 6 m, con una capa de pavimento de 20 cm de espesor, con un grado de curvatura máxima de 60°, con una pendiente máxima de 12%, y una pendiente gobernadora de 8%. Se considerará una zona de derecho de vía de 20 m cada lado. Se construirán obras de drenaje, e instalación de señalamientos verticales y horizontales.

Con la finalidad de compensar los impactos ocasionados a la flora silvestre por la remoción de vegetación durante la apertura del camino, del Km 0+000 al Km 2+934.148, se propone el siguiente programa de reforestación.

La medida consiste en reforestar una superficie de 8.01 ha con 2,000 plantas de cinco especies arbóreas nativas, en un polígono ubicado dentro del sistema ambiental regional delimitado para el proyecto, en el municipio de San Juan Bautista Valle Nacional. Con ello se busca recuperar servicios ambientales como la captura de carbono, la regulación hídrica y climática, la conservación del suelo y la diversidad de especies.

II.- OBJETIVOS Y METAS

II.1 Objetivos generales

Establecer y mantener, durante al menos tres años, una reforestación de 8.0 ha con especies nativas de selva alta perennifolia, como medida de compensación por la remoción de vegetación derivada de la apertura del camino, alcanzando una supervivencia mínima del 80 % al término del periodo de mantenimiento.

II.2 Objetivos específicos

- Compensar la pérdida de cobertura arbórea y de los servicios ambientales asociados (captura de carbono, regulación hídrica, conservación de suelos y hábitat) generada por la remoción de vegetación en el trazo del camino.
- Restablecer la cobertura vegetal en terrenos con vegetación secundaria arbustiva y principios de erosión, favoreciendo la sucesión hacia la selva alta perennifolia.
- Reducir la erosión hídrica y favorecer la infiltración del agua de lluvia mediante la plantación en curvas de nivel.

CONSULTA PÚBLICA

- Utilizar exclusivamente especies nativas del sistema ambiental, con germoplasma de procedencia conocida y preferentemente local.
- Involucrar a la comunidad en las labores de plantación, mantenimiento y protección del área reforestada.

Metas

- ✓ Plantar 2,000 individuos de cinco especies nativas en 8.0 ha (densidad de 250 plantas/ha), durante la primera temporada de lluvias posterior al inicio de la obra.
- ✓ Desarrollar una capacitación sobre reforestación, protección de los recursos naturales y la importancia del agua y su relación con la selva, con la participación de al menos 20 personas de la comunidad.
- ✓ Alcanzar una supervivencia igual o mayor al 80 % al cierre del primer año y mantenerla al cierre del tercer año, mediante la reposición de la planta muerta.
- ✓ Entregar informes semestrales de seguimiento con evidencia fotográfica georreferenciada durante el periodo de mantenimiento.

Alcances

- ✓ Con la ejecución del programa se restablecerá la cobertura arbórea del polígono propuesto, lo que contribuirá a compensar la afectación de los servicios ambientales ocasionada por el proyecto y mejorará la calidad del paisaje.
- ✓ Podrá funcionar como un sitio de educación ambiental para las diferentes instituciones que hay dentro de la comunidad.

III. JUSTIFICACIÓN TÉCNICA

Los bosques y selvas son necesarios para mantener en buen estado otros recursos de gran importancia para la vida, como el agua, el aire, los suelos, la fauna silvestre y los microorganismos. Además de proteger dichos recursos, brindan alimento, materiales y medicinas a las comunidades (Autoridad del Canal de Panamá, 2006).

La reforestación es un proceso que comprende las etapas de planeación, obtención de semilla, producción de planta, selección del sitio de reforestación, preparación del terreno, plantación, mantenimiento, protección y manejo (CONAFOR, 2010).

La reforestación aporta una serie de beneficios y servicios ambientales. Al restablecer o incrementar la cobertura arbórea aumenta la fertilidad del suelo y mejora su estructura, su capacidad de retención de humedad y su contenido de nutrientes, al reducir la lixiviación, aportar materia orgánica y, en el caso de las especies leguminosas, fijar nitrógeno. La plantación de árboles estabiliza los suelos y reduce la erosión hídrica y eólica en laderas y suelos no consolidados.

Al establecer la cobertura arbórea en los terrenos desnudos o deteriorados, se ayuda a reducir el flujo rápido del agua de lluvia, regulando, de esta manera, el caudal de los ríos, mejorando la calidad del agua y reduciendo la entrada de sedimento a las aguas superficiales. Debajo de los árboles, las temperaturas son más frescas, los ciclos húmedos y secos moderados constituyen un microclima favorable para los microorganismos y la fauna, estos pueden ayudar a prevenir la erosión del suelo. Las plantaciones tienen un efecto moderador sobre los vientos y ayudan a asentar el polvo y las otras partículas del aire.

CONSULTA PÚBLICA

Finalmente, la cobertura arbórea que se establece mediante la reforestación funciona como sumidero de carbono, lo que contribuye a mitigar el calentamiento global causado por la acumulación de dióxido de carbono en la atmósfera. Este tipo de reforestación se establece con el propósito de proteger y contribuir a la estabilización y restauración de terrenos con pérdida de vegetación y erosión del suelo.

III.1 Marco normativo

El presente programa atiende las siguientes disposiciones:

- Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), artículos 28 y 30, y su Reglamento en materia de Evaluación del Impacto Ambiental, que establecen la obligación de proponer medidas de prevención, mitigación y compensación de los impactos identificados.
- Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS), artículo 93, y su Reglamento, en lo relativo a la compensación ambiental por el cambio de uso de suelo en terrenos forestales.
- NOM-059-SEMARNAT-2010, en la que *Cedrela odorata* (cedro rojo) se encuentra en la categoría de sujeta a protección especial (Pr), por lo que su germoplasma deberá obtenerse de fuentes que acrediten su legal procedencia.

IV. METODOLOGÍA

IV.1 Selección del sitio

Para determinar el sitio donde se establecerá la reforestación es de suma importancia tener presente el objetivo de la misma. Para la selección del área a reforestar se realizará una visita de campo en donde se determinará un área que presenten deterioro en sus componentes fundamentales, pérdida de vegetación y principios de erosión; además de tomar en cuenta las características ambientales generales de la zona: altitud, tipo de suelo, la exposición del terreno que determina en cierto modo la humedad que conserva el lugar, la precipitación pluvial y la temperatura que son en cierta medida los que determinan el tipo de clima del sitio. Este aspecto permite seleccionar, del total de especies disponibles en el ambiente sólo a aquellas que tienen mayores posibilidades de adaptarse por encontrarse dentro de su rango de distribución.

Mediante recorridos de campo se seleccionó el sitio para la aplicación del programa. En la Figura 1 se muestra el polígono propuesto y en la Tabla 1 sus coordenadas UTM. El polígono se localiza en el municipio de San Juan Bautista Valle Nacional, tiene una superficie de 8.01 ha y presenta condiciones físicas y de vegetación similares a las del área afectada por el trazo del camino.

CONSULTA PÚBLICA

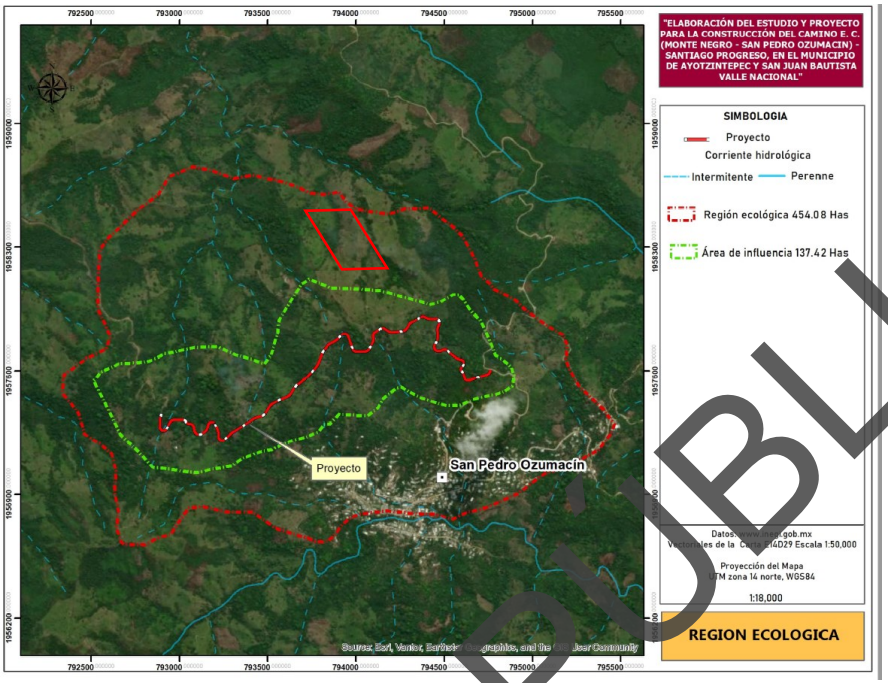


Figura 1. Área a reforestar.

Tabla 1. Coordenadas del polígono a reforestar

Coordenadas UTM, Zona 14Q, Datum WGS84		
	X	Y
1	793727.00 m E	1958185.00 m N
2	793717.00 m E	1958381.00 m N
3	793977.00 m E	1958224.00 m N
4	794049.00 m E	1957905.00 m N
5	794024.00 m E	1957882.00 m N
6	793983.00 m E	1957877.00 m N

IV.2. Superficie propuesta a reforestación

La superficie total propuesta con fines de reforestación como medida de compensación ambiental es de 8.01 ha (80,131 m^2, calculada a partir de los vértices de la Tabla 1). En ella se establecerán 2,000 plantas nativas con un arreglo en tresbolillo de 8 m entre hileras y 5 m entre plantas, equivalente a 250 plantas/ha; adicionalmente se considera un 20 % de planta (400 individuos) para reposición.

Esta reforestación contribuirá directamente a:

a) Conservar y mantener en estado óptimo los cursos de agua, impulsando actividades de protección del bosque natural.
b) Mejoramiento del paisaje
c) Captación de agua de lluvia
d) Mayor control de la erosión de los suelos

CONSULTA PÚBLICA

e) Captura de carbono
f) Generación de oxígeno
g) Regulación climática
h) Protección y conservación de la diversidad de especies

IV.3 Descripción física y biológica del área a reforestar

- Aspectos abióticos

a) Clima

El clima es el factor que más condiciona la selección de especies y la época de plantación, ya que determina la disponibilidad de humedad y temperatura durante el establecimiento de la reforestación.

De acuerdo con el conjunto de datos vectoriales de unidades climáticas del INEGI, escala 1:1,000,000, la superficie propuesta se ubica en un clima (A)C(w0)(w), semicálido subhúmedo con lluvias en verano.

b) Topografía

El terreno propuesto para la reforestación se ubica en una ladera de lomerío con pendiente promedio del 20 %, a una altitud aproximada de 1,520 msnm.

c) Hidrología superficial

De acuerdo con el conjunto de datos vectoriales de la red hidrográfica escala 1:50,000, edición 2.0, del INEGI, la superficie propuesta se localiza en la Región Hidrológica No. 28 Papaloapan, cuenca R. Papaloapan, subcuenca Río Playa y Valle Nacional.

- Aspectos bióticos

a) Vegetación

De acuerdo con la carta temática del INEGI, el área propuesta para reforestación se encuentra dentro del tipo de vegetación **VSa/SAP: vegetación secundaria arbustiva de selva alta perennifolia,** como se puede observar en la siguiente figura.

CONSULTA PÚBLICA

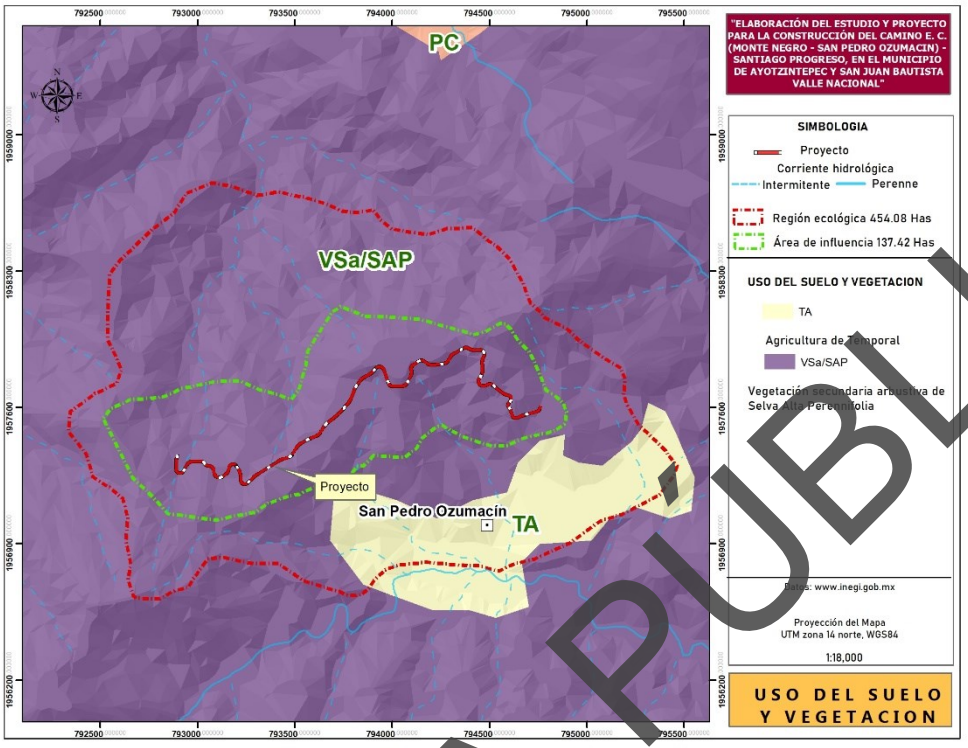


Figura 2. Carta de los tipos de vegetación.

IV.4 Selección de especies

Para la selección de especies se tomaron en cuenta las recomendaciones del manual de reforestación de especies nativas de Arriaga y colaboradores (1994), el cual menciona una nueva metodología de reforestación con especies nativas que contribuye a la conservación del germoplasma nativo, *in situ* y *ex situ*, y también porque al utilizar especies adecuadas a las condiciones ambientales se podría asegurar un mayor éxito de esta práctica.

También se realizaron los muestreos de campo y análisis de diversidad con la finalidad de conocer las especies de mayor dominancia y su adaptación en el área conservada, como posibles especies a utilizar para las áreas a proteger. Además, para la selección adecuada de las especies a reforestar se indagó en diversas fuentes bibliográficas para conocer los aspectos biológicos más relevantes de aquellas que se tiene la intención de utilizar en la reforestación. Para el presente estudio se investigó fenología, germinación y crecimiento de las especies a reforestar.

La selección se basó principalmente en el censo de arbolado realizado en el área del proyecto, priorizando especies nativas con mayor representatividad y de fácil propagación. Se combinan especies de rápido crecimiento, que proporcionan sombra y protección del suelo en los primeros años (*Heliocarpus appendiculatus* e *Inga vera*, esta última leguminosa fijadora de nitrógeno), con especies de crecimiento más lento y alto valor ecológico (*Cedrela odorata*, *Brosimum alicastrum* y *Dendropanax arboreus*). En la Tabla 2 se enlistan las especies y cantidades a plantar.

CONSULTA PUBLICA

Tabla 2. Especies a utilizar en la reforestación.

No.	Nombre común	Nombre científico	Cantidad
1	Cedro rojo	*Cedrela odorata*	400
2	Ramón u ojoche	*Brosimum alicastrum*	400
3	Palo de agua	*Dendropanax arboreus*	400
4	Jonote	*Heliocarpus appendiculatus*	400
5	Chalahuite	*Inga vera*	400
		Total	2,000

Además de las 2,000 plantas de la Tabla 2, se adquirirán 400 plantas (80 por especie) para la reposición de planta muerta.

V. MANEJO SILVÍCOLA DE LA PLANTACIÓN

V.1 Legal procedencia y adquisición de la planta

La planta se obtendrá de viveros que acrediten la legal procedencia del germoplasma mediante la documentación correspondiente (factura o remisión del vivero y registro de la fuente de semilla), preferentemente ubicados en la región. Se dará prioridad al germoplasma colectado en poblaciones naturales dentro del sistema ambiental; solo en caso de no existir disponibilidad se recurrirá a fuentes de la misma región ecológica.

Se seleccionarán las fuentes de semilla mejor conservadas y se colectará germoplasma de individuos sanos y vigorosos, con buena producción de frutos y de procedencia conocida, para garantizar una reforestación exitosa.

V.2 Propagación por semilla

Siembra de semillas en almácigos

La propagación de estas especies se llevará a cabo en vivero mediante semilleros o almácigos (Figura 3). La colecta se hará en el momento de maduración de los frutos. Las semillas de *Brosimum alicastrum* e *Inga vera* pierden viabilidad rápidamente (semillas recalcitrantes), por lo que deben sembrarse inmediatamente después de su colecta; las de *Cedrela odorata* y *Heliocarpus appendiculatus* pueden almacenarse por periodos cortos en lugar fresco y seco. Se utilizará un sustrato compuesto por 50 % de suelo de monte o tierra de arrastre, 30 % de arena o material inerte que mejore el drenaje y 20 % de materia orgánica composteada; se evitarán sustratos con alto contenido de arcilla, que se compactan y dificultan el drenaje. Antes de la siembra, el medio de germinación se nivela y humedece hasta alcanzar su capacidad de campo.

Posteriormente se realiza la siembra, colocando dos semillas por cavidad o charola y cuidando la profundidad: si la semilla se entierra demasiado, la germinación se retrasa; si queda superficial, se expone a la desecación. Como regla general, la semilla se cubre a una profundidad de dos a tres veces su tamaño.

CONSULTA PÚBLICA

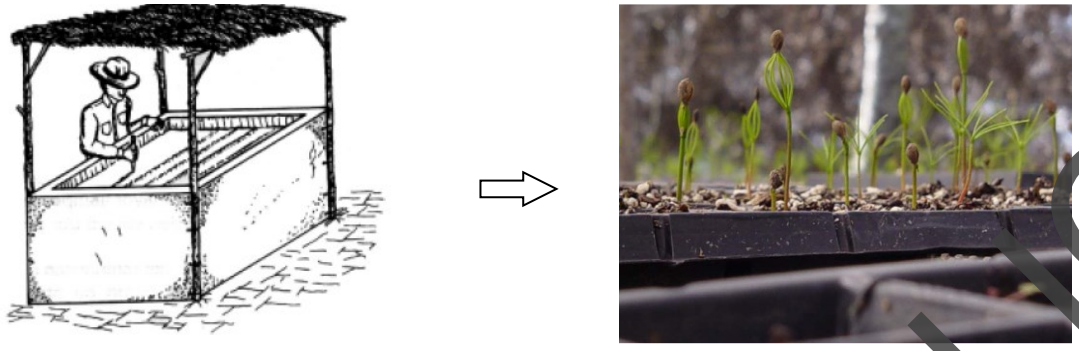


Figura 3. Siembra de semillas en almácigos

Trasplante de plántulas

Embolsado de plántula

El trasplante de plántulas (Figura 4) se llevará a cabo en bolsas de polietileno negro o en contenedores cuando la parte aérea alcance aproximadamente 4 cm. Las plantas se mantendrán en vivero con los cuidados necesarios para su crecimiento, vigilando el desarrollo de la raíz para evitar su enrollamiento. Antes de su salida a campo se someterán a un periodo de endurecimiento (reducción gradual de sombra y riego) para que toleren las condiciones del sitio de plantación.

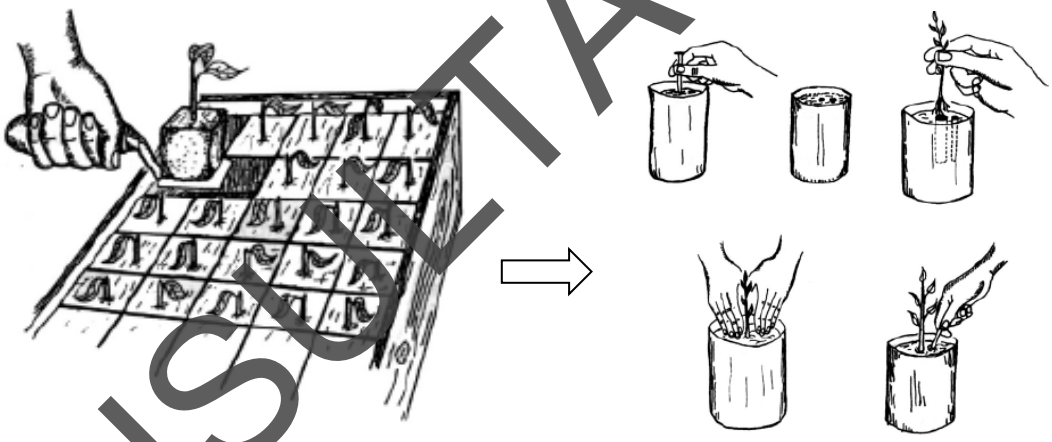


Figura 4. Trasplante de plántulas.

Cuidados en vivero de la plántula

Los viveros son instalaciones para la producción de plantas. El propósito es obtener las especies deseadas con una buena calidad, tamaño y desarrollo que permitan un adecuado establecimiento de la plantación en corto plazo. Para lograr estas características, en el vivero se manejan condiciones ambientales favorables como el riego adecuado, protección contra animales, manejo de sombra, entre otras, así como prácticas que ayudan al rápido desarrollo de los plantones como la fertilización y las podas (Autoridad del Canal de Panamá, 2006).

CONSULTA PÚBLICA

La operación en el vivero es más accesible y requiere menos tiempo de cultivo. Las condiciones de crecimiento pueden ser mejor controladas, por esto, se tienen mayores posibilidades de normalizar la producción y de optimizar las condiciones de crecimiento, pues el acceso de agua puede ser mayor y los requerimientos de nutrientes aplicarse por vía externa más fácilmente.
Para el establecimiento de un vivero se deben tener en cuenta varias recomendaciones con el fin de facilitar las labores y producir material de buena calidad a costos razonables:

-Selección del sitio

Disponibilidad del agua, debe contar con una fuente permanente de agua de buena calidad.

Cercanía de la población, se facilita la vigilancia sobre el sitio.

Fácil acceso, al vivero se debe ingresar con facilidad, para facilitar la entrada de materiales y la salida de plantas.

Ubicación, es conveniente que este localizado cerca de los sitios de siembra, con esto se disminuyen costos.

-Características del sitio

Es preferible un sitio con suelos bien drenados, planos o con escasa pendiente.

Preferir sitios protegidos de vientos fuertes, sin susceptibilidad de heladas o granizadas.

-Instalaciones necesarias

Se deberán tomar en cuenta si se van a utilizar camas de germinación o almácigos, áreas de almacenamiento de plantas, compostera, depósitos de agua, sistema de riego, cercas y aislamiento, para proteger al vivero (Programa Mosaicos de Conservación, 2008).

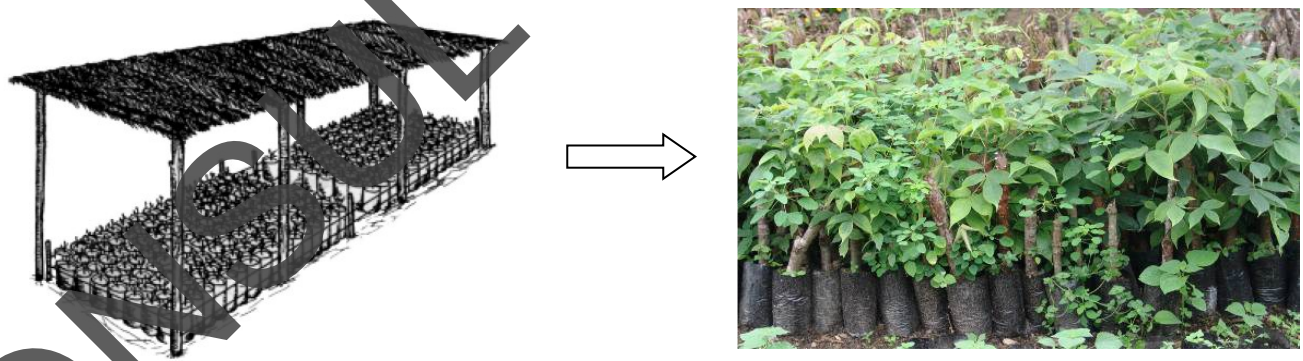


Figura 5. Plántulas en vivero.

Una vez que se tengan las plántulas en los sitios de crecimiento, los cuidados deben ser constantes y se debe llevar un control de los mismos. Las actividades a realizar son:

CONSULTA PÚBLICA

-Riego

El riego puede realizarse con regaderas, mangueras o dispositivos para el riego; lo esencial es que el mismo sea frecuente, liviano y debe aplicarse preferiblemente en horas muy tempranas de la mañana y las últimas horas de la tarde. Hay que tener cuidado de no realizar riego excesivo ya que pueden causarse daños a las plantas o crear un medio para la aparición de enfermedades.

-Deshierbe

Esta práctica evita problemas de competencia por luz, agua y nutrientes. El deshierbe puede programarse una vez a la semana y se debe tener cuidado al arrancar la maleza para no mover las pequeñas plántulas.

-Fertilización

La fertilización es fundamental para la obtención de plantas vigorosas y que puedan alcanzar las tallas adecuadas en corto tiempo.

-Control de plagas y enfermedades

Una de las mejores prácticas preventivas para el control de enfermedades en vivero es el manejo de la humedad; en cuanto al ataque de insectos, la vigilancia es la medida preventiva más importante y, en caso de presentarse, se utilizarán bioinsecticidas (Autoridad del Canal de Panamá, 2006).



Figura 6. Control de plagas y enfermedades.

El vivero realizará la entrega una vez que la planta cumpla con las características solicitadas. El empaquetado se realizará con plástico autoadherible, formando paquetes de 10 a 15 plantas y envolviendo los cepellones con al menos tres vueltas de plástico, de un ancho dos centímetros mayor al alto del cepellón, sin cubrir la base del paquete ni la parte aérea de las plantas.

Para plantas producidas en contenedores con cavidades de 150 o más mililitros (ml), los paquetes deben ser de 10 plantas cada uno; para contenedores con cavidades menores a 150 ml, los paquetes podrán ser de 10 o 15 plantas.

V.3 Selección de la planta

Las plantas que se seleccionen para la plantación deberán cumplir con los siguientes criterios mínimos de calidad:

Tabla 3. Criterios de calidad de la planta.

Criterios	Descripción
Tamaño de la planta	Altura de 25 a 40 cm desde el cuello de la raíz y diámetro basal igual o mayor a 3 mm.
Lignificación del tallo	Al menos la tercera parte de la longitud del tallo con tejido leñoso.
Raíz	Cepellón firme que ocupe al menos el 50 % del volumen del envase; raíz principal recta, sin enrollamiento, con abundantes raíces secundarias.
Follaje y sanidad	Follaje sano y vigoroso, con más del 50 % de hojas verdaderas; libre de plagas y enfermedades.
Edad	De 6 a 8 meses en vivero, según la especie.

CONSULTA PÚBLICA

V.4 Estibado y transporte de la planta

El estibado y transporte de la planta del vivero al lugar de la reforestación se realizará con mucho cuidado para evitar daños al tallo, a la raíz y al mismo envase. Para prevenir posibles daños se recomienda seguir las siguientes indicaciones:

-Considerar que las distancias del vivero al área de plantación sean cortas, evitando traslados mayores a 100 kilómetros (km).

-Para el traslado de la planta se deberá elegir una hora determinada y velocidad adecuada para evitar que las plantas sean expuestas al sol y a corrientes de aire. Durante el traslado se deben evitar movimientos bruscos.

-Transportar la cantidad óptima de planta por viaje de acuerdo con las características del vehículo de transporte, sin sobrecargarlo para evitar daños.

-Se debe proteger la carga con malla sombra encima de la estructura del camión.

-No encimar las charolas, contenedores o huacales (sistema tradicional) uno con otro ni colocar objetos sobre las plantas.

-La descarga se hará en un lugar plano, teniendo cuidado con los movimientos bruscos que pudieran originar pérdida de la tierra del cepellón.

-Al hacer la distribución en el terreno se toman los contenedores por las orillas, nunca del tallo de la planta. En sistema tradicional se toma del envase, jamás del tallo.

Para el transporte se elegirán únicamente las plantas que cumplan con los criterios de la Tabla 3. Se recomienda aplicar un riego a saturación un día antes del traslado.

Se utilizarán vehículos cerrados o cubiertos con malla sombra para proteger las plantas del viento y la insolación y evitar su deshidratación. Idealmente, el tiempo de transporte no deberá exceder de 3 horas. Para optimizar la capacidad de los vehículos es conveniente construir estructuras sobre la plataforma de carga que permitan acomodar dos o más pisos de charolas (Figura 7).



Figura 7. Diferentes formas de transportar las plántulas.

V.5 Plantación

1. **Preparación del terreno**

La adecuada y oportuna preparación del terreno es un factor fundamental para la plantación; se recomienda concluir estas labores antes del inicio de la temporada de lluvias.

CONSULTA PÚBLICA

Dado que el terreno tiene una pendiente promedio del 20 %, no se realizará limpieza total. El chaponeo se hará con machete únicamente en franjas sobre las curvas de nivel y en un cajete de 1 m de diámetro alrededor de cada cepa, con el fin de disminuir la competencia sin dejar el suelo expuesto a la erosión.

Se conservarán los árboles y renuevos producto de la regeneración natural, así como los manchones de vegetación existentes, que se integrarán a la reforestación.

Siembra de plántula

a) Trazo de las cepas

Debido a la pendiente del sitio, la plantación seguirá la dirección de las curvas de nivel, lo que permite un mejor control de los escurrimientos superficiales. Las cepas se dispondrán en el arreglo conocido como "tresbolillo" (Figura 8), que consiste en intercalar los puntos de plantación de una hilera con los de la hilera siguiente. La distancia entre hileras será de 8 m y entre plantas de 5 m, lo que da una densidad de 250 plantas/ha. Este arreglo distribuye de forma homogénea el agua de escurrimiento entre las plantas y aprovecha mejor el espacio (Autoridad del Canal de Panamá, 2006; Arriaga et al., 1994).

La separación entre curvas de nivel se ajustará en campo con ayuda del aparato "A", en función de la pendiente, la precipitación y la capacidad de infiltración del suelo; en cada curva de nivel trazada se establecerá una hilera de plantación.

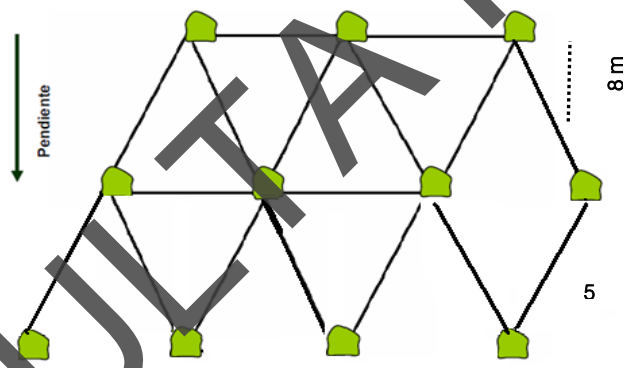


Figura 8. Trazado de plantación "tres bolillos".

b) Elaboración de cepas

Para la plantación se cavarán cepas con pala; en suelos compactados se utilizará pico o barreta. Las cepas serán cúbicas o cilíndricas, de 40 × 40 × 40 cm (Figura 9), separadas 5 m dentro de la hilera. Por la pendiente del terreno, en el lado aguas abajo de cada cepa se formará un bordo en media luna con el mismo suelo excavado, para retener humedad y escurrimientos.

Las cepas se dejarán orear unos dos días para reducir patógenos y plagas que comúnmente afectan las raíces. Antes de la plantación se colocará en el fondo una base de abono orgánico (aproximadamente 1 kg por cepa) y se rellenará con el suelo extraído hasta dejar la profundidad adecuada para el cepellón.

CONSULTA PÚBLICA



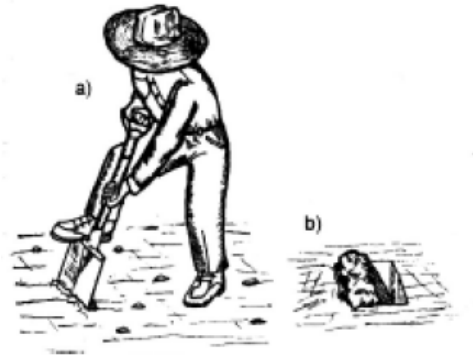
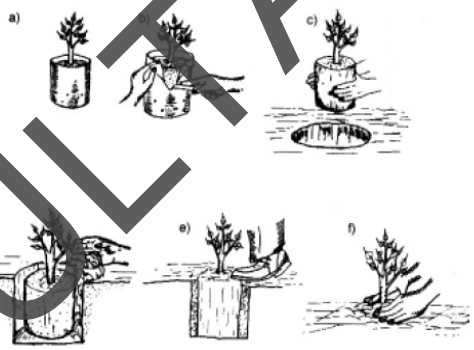


Figura 9. Elaboración de cepas

c) Trasplante

La plantación se realizará una vez que el suelo esté bien humedecido y la temporada de lluvias se haya establecido, es decir, una o dos semanas después de su inicio (junio–julio). Esta época es la más adecuada porque la planta dispone de mayor tiempo para establecerse antes del estiaje. La labor se hará en las primeras horas de la mañana o en días nublados.

Al momento de plantar se retirará la bolsa o el contenedor sin romper el cepellón; las bolsas se recogerán y se dispondrán como residuo. El cuello de la planta (inicio del tallo) debe quedar al ras del suelo o ligeramente por debajo, para prevenir el asentamiento del suelo. La tierra fina que rodea el cepellón se presiona con la mano y el relleno total se compacta mediante pisoteo, cuidando que la planta quede vertical (Figura 10).



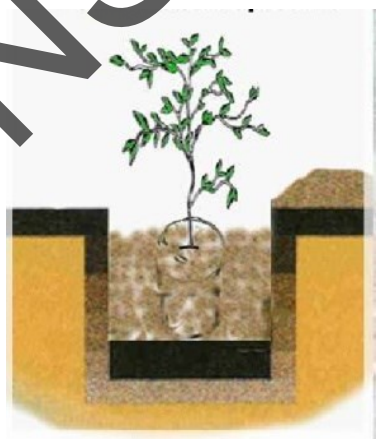




Figura 10. Trasplante de las especies.

CONSULTA PÚBLICA

VI. ACCIONES DE MANTENIMIENTO DE LA REFORESTACIÓN

Las actividades de mantenimiento se realizarán durante al menos tres años a partir de la plantación, para asegurar la permanencia de la reforestación.

Cuidados a las plantas

1.- Deshierbe

Una vez que se realice el trasplante se debe eliminar la competencia que se establece entre las plantas introducidas y las malezas por luz, agua y nutrientes. En muchos casos esta es la causa por la que las plantas presentan crecimientos deficientes. Sin embargo, no se debe ignorar las ventajas que el crecimiento de la vegetación nativa tiene para la recuperación del terreno, por lo cual se recomienda sólo realizar el deshierbe alrededor de las plantas y dejar que en los demás sitios, las malezas crezcan favoreciendo la recuperación y protección del suelo.

Esta actividad se realizará cada dos a cuatro semanas durante la temporada de lluvias del primer año, debido al rápido crecimiento de las malezas, y posteriormente de forma bimestral, hasta que la planta tenga el tamaño suficiente para librar la competencia por luz. Se realizará mediante chaponeo con machete o de forma manual (Arriaga et al., 1994).

2. Control de plagas

En muchas ocasiones, a pesar de que en apariencia las plantas se encuentran en sitios con características adecuadas para su crecimiento, se presenta escaso crecimiento y un aspecto poco saludable de la plantación. Una de las causas que pueden motivar este comportamiento es la presencia de plagas. Si este es el caso, su control debe de partir del diagnóstico preciso del tipo de plaga que está afectando a la planta y de acuerdo a esto se debe prescribir el tratamiento más adecuado. Las plagas que más frecuentemente afectan a las plantas son: las hormigas arrieras (*Atta sp.*), estos pueden provocar que la plantación se venga abajo. Si este es el caso, es muy conveniente mantener una supervisión continua y control de la población de hormigas.

3. Manejo integrado de plagas y enfermedades

Diversos agentes patógenos pueden afectar una o más partes de los árboles, dando como resultado la reducción del crecimiento o, en casos severos, la muerte del arbolado. Por este motivo es importante implementar acciones de prevención, y en su caso de control, para reducir sus efectos.

4. Detección de plagas y enfermedades

La detección de plagas y enfermedades se realiza mediante monitoreos continuos, que implica la realización de recorridos en campo o sitios donde se establecerá la reforestación. No hay que olvidar que para que una planta se establezca favorablemente en campo, debe salir libre de plagas y enfermedades del vivero de procedencia.

5. Riego

La frecuencia de riego variará a lo largo del año. Durante la temporada de lluvias solo se regará cuando la precipitación sea escasa. En la época de estiaje se aplicarán riegos de auxilio manuales, uno o dos por semana durante el primer año, con

CONSULTA PÚBLICA

aproximadamente 5 L por planta, mediante pipa y cubetas; no se instalarán sistemas de riego. El riego se hará en horas de menor insolación, temprano por la mañana o por la tarde, procurando el menor desperdicio de agua.

El módulo de plantación funcionará de manera controlada y se realizarán supervisiones para verificar la adaptación de los árboles.

6. Fertilización

Es recomendable usar fertilizaciones a base de abonos naturales o fertilizantes orgánicos tales como estiércol, gallinaza, composta o residuos de cosechas anteriores. Los abonos naturales son más inocuos con el medio ambiente, aunque su disponibilidad es limitada para proyectos de grandes dimensiones.

7. Reposición de la planta muerta

Al final de cada temporada de lluvias se evaluará la supervivencia y la planta muerta se repondrá en la siguiente temporada, hasta mantener la densidad de 250 plantas/ha; para ello se dispone de 400 plantas adicionales.

8. Podas

Se limitarán a podas sanitarias y de formación (retiro de ramas muertas, dañadas o enfermas), sin fines de aprovechamiento maderable, ya que la plantación tiene objetivos de restauración.

9. Protección

El objetivo de esta actividad es evitar la destrucción o daño de la reforestación por posibles agentes que pueden ser controlados por el hombre.

Es importante precisar que el proceso de la reforestación no termina al momento de concluir la plantación, pues la totalidad de las plantas puede morir si no se establecen medidas adecuadas de protección y mantenimiento.
Para el polígono de 8.01 ha se instalará un cercado perimetral de aproximadamente 1,303 m, con postes a cada 3 m y tres hilos de alambre de púas, para impedir el ingreso de ganado. Asimismo, se abrirá una brecha cortafuego de 3 m de ancho en el perímetro, a la que se dará mantenimiento antes de cada estiaje.

En este sentido, primero se debe identificar el posible agente causal del daño a la reforestación, y proceder a implementar la protección específica y adecuada al predio, considerando su oportunidad, los materiales a utilizar, la participación de los dueños y factores extremos.

10. Cerco vivo para regiones tropicales

Como alternativa o complemento al cercado convencional, se pueden utilizar postes vivos plantados directamente en el suelo para que enraícen y se conviertan en árboles, lo que reduce los gastos de mano de obra e insumos para la reparación anual de cercos.
Para este tipo de cerco se recomienda utilizar especies nativas que enraízan por estaca, como cocuite (*Gliricidia sepium*) o palo mulato (*Bursera simaruba*), lo que además reduce la presión sobre la vegetación para la obtención de postes.

CONSULTA PÚBLICA

11. Monitoreo y criterios de éxito

Se establecerán ocho parcelas permanentes de monitoreo de 500 m² (5 % de la superficie), distribuidas de forma sistemática en el polígono. En cada parcela se registrará cada seis meses la supervivencia, la altura, el diámetro basal, el vigor, la sanidad y los daños por ganado, plagas o incendios. Los criterios de éxito serán:

- Supervivencia igual o mayor al 80 % al final del primer año y al cierre del tercer año, después de la reposición.
- Ausencia de incendios y de pastoreo dentro del polígono durante el periodo de mantenimiento.
- Incremento en altura de las plantas entre mediciones sucesivas.

Los resultados se integrarán en informes semestrales con fotografías georreferenciadas, que se entregarán a la autoridad ambiental conforme a lo que establezca el resolutivo.

VII. BENEFICIOS AMBIENTALES ESPERADOS

Los beneficios que se obtendrán con la reforestación, y que contribuirán a compensar la pérdida de la vegetación removida por el cambio de uso de suelo, son los siguientes:

-Captura de carbono

Con la implementación de la reforestación se realizará captura de carbono dentro de las áreas reforestadas. Los bosques y selvas capturan, almacenan y liberan carbono como resultado de los procesos fotosintéticos, de respiración y de degradación de materia seca. El saldo es una captura neta positiva cuyo monto depende del manejo que se le dé a la cobertura vegetal, así como de la edad, distribución de tamaños, estructura y composición de ésta.

-Provisión de agua

Los servicios ambientales hidrológicos se refieren a la capacidad de las superficies con vegetación de amortiguar el impacto de las gotas de lluvia e impedir el rápido escurrimiento del agua, propiciando su infiltración, la recarga de los acuíferos y la regulación del ciclo hidrológico. Con la reforestación se favorecerá la captación y retención de agua en el polígono.

-Generación de oxígeno

Con el crecimiento del arbolado aumentará la producción de oxígeno y se favorecerá la regulación del microclima local.

-Aumento en la retención de suelos

Las superficies con cobertura vegetal presentan una pérdida de suelo considerablemente menor que las superficies desprovistas de vegetación, por lo que la reforestación contribuirá a reducir la erosión en el polígono.

VIII. MATERIALES PARA LA REFORESTACIÓN

Los materiales necesarios para las actividades de reforestación son los siguientes:

CONSULTA PÚBLICA

Tabla 4. Materiales a utilizar.

Material	Cantidad
Machetes	20
Cavahoyos	20
Palas rectas	20
Flexómetro	20 de 3 m
Aparato "A"	2
Cal	20 bultos
Cuerdas (mecate)	20 de 9 m
Planta nativa*	2,400
Composta	2,400 kg
Picos y barretas	10
Cubetas o regaderas	20
Postes para cercado	435
Alambre de púas	3,910 m
GPS	1

* Incluye 400 plantas (20 %) para reposición de planta muerta.

IX. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

El año 1 inicia con la autorización del proyecto. La plantación se realizará en la primera temporada de lluvias (junio–julio) y el mantenimiento continuará durante los años 2 y 3.

Tabla 5. Calendario de establecimiento (año 1).

Actividad	AÑO 1											
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Producción o adquisición de planta en vivero	x	x	x	x	x							
Selección y delimitación del polígono	x	x										
Cercado perimetral y brecha cortafuego			x	x								
Limpieza en franjas, trazo y apertura de cepas				x	x							
Capacitación comunitaria					x							
Transporte y distribución de la planta						x						
Plantación						x	x					
Deshierbe, riegos de auxilio y monitoreo semestral								x	x	x	x	x

CONSULTA PÚBLICA

Tabla 6. Calendario de mantenimiento (años 2 y 3).

Actividad	AÑOS 2 Y 3											
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Mantenimiento de brecha cortafuego y cerco	X	X										
Riegos de auxilio en estiaje			X	X	X							
Reposición de planta muerta						X	X					
Deshierbe y cajeteo						X	X	X	X	X	X	
Vigilancia y monitoreo semestral	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

X. BIBLIOGRAFÍA

- Anónimo. 2000. **Períodos de recolección de semillas, almacenamiento y tratamientos pregerminativos de las principales especies que se utilizan en el PRONARE**. Revista de la Red Mexicana de Germoplasma Forestal 4: 39 – 48.
- Arriaga, V., V. Cervantes y A. Vargas-Mena. 1994. **Manual de Reforestación con Especies Nativas: Colecta y Preservación de Semillas, Propagación y Manejo de Plantas.** SEDESOL / INE – Facultad de Ciencias UNAM. México, D.F.
- Autoridad del Canal de Panamá, División de Administración Ambiental. 2006. **Manual de Reforestación**. Cuenca Hidrológica del Canal de Panamá; volumen 1. Unidad de Sensores Remotos, Panamá.
- Baskin C., y M., Baskin. 1998. Seeds: **Ecology, Biogeography, and Evolution of Dormancy and Germination**. Academic Press. San Diego.
- Cardoza-Vásquez, R. et al. 2007. ***Protección, restauración y conservación de suelos forestales***, **Manual de obras y prácticas.** SEMARNAT-CONAFOR, México.
- Cervantes, V., M. López, N. Salas y G. Hernández. En Prensa. Técnicas para Propagar Especies Nativas de la Selva Baja Caducifolia y Criterios para Establecer Áreas de Reforestación. Facultad de Ciencias, UNAM – PRONARE SEMARNAP. México D.F.
- CONAFOR. 2010. **Prácticas de reforestación. Manual básico.** Comisión Nacional Forestal. Zapopan, Jalisco, México.
- INEGI. Conjunto de datos vectoriales de unidades climáticas, escala 1:1,000,000; Red hidrográfica, escala 1:50,000, edición 2.0; y Uso del suelo y vegetación, escala 1:250,000. Instituto Nacional de Estadística y Geografía, México.
- Jensen, F.E., T.K. Cristensen, J. Baadsgaard y F. Stusbsgaard. 1996. **Escalamiento de Árboles para la Recolección de Semillas.** CATIE – PROSEFOR. Turrialba, Costa Rica.
- KATTAN, G. 2002. **Fragmentación: patrones y mecanismos de extinción de especies**. En: Guariguata M. y G. Kattan (eds). *Ecología y conservación de bosques neotropicales.* Ediciones LUR, Cartago.
- Patiño, F., P. De la Garza, Y. Villagómez, I. Talavera y F. Camacho. 1983. **Guía para la Recolección y Manejo de Semillas de Especies Forestales.** Boletín divulgativo No. 63. INIF, México, D.F.
- Pennington, T. D. y J. Sarukhán. 2005. **Árboles tropicales de México. Manual para la identificación de las principales especies.** 3a. ed. UNAM – Fondo de Cultura Económica. México.
- Programa Mosaicos de Conservación. 2008.
- SEMARNAT. 2010. **NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental – Especies nativas de México de flora y fauna silvestres – Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio – Lista de especies en riesgo.** Diario Oficial de la Federación, 30 de diciembre de 2010.

CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA

Anexo VII

Programa de rescate, protección, reubicación y ahuyentamiento de fauna silvestre

ANEXO

PROGRAMA DE RESCATE, PROTECCIÓN, REUBICACIÓN Y AHUYENTAMIENTO DE FAUNA SILVESTRE.

"ELABORACIÓN DEL ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL CAMINO E.C. (MONTE NEGRO - SAN PEDRO OZUMACIN) - SANTIAGO PROGRESO, EN EL MUNICIPIO DE AYOTZINTEPEC Y SAN JUAN BAUTISTA VALLE NACIONAL"

CONSULTA PÚBLICA

CONTENIDO

I	INTRODUCCIÓN	3
II	OBJETIVO GENRAL	4
	II.1 Objetivos específicos	4
III	LOCALIZACIÓN DE LOS SITIOS DE CAPTURA	4
IV	ACTIVIDADES DE RESCATE	4
	IV.1. Especies de fauna sujetas a rescate, protección y conservación	4
	IV.2 Técnicas de rescate para los diferentes grupos de vertebrados silvestres	5
V	METODOLOGÍA DE CAPTURA	5
	V.1.Captura	6
	V.2 Materiales	6
VI	REGISTRO DE INFORMACIÓN RELEVANTE	6
VII	LOCALIZACIÓN DE SECTORES PARA LA POSTERIOR LIBERACIÓN	7
VIII	CARACTERÍSTICAS AMBIENTALES DEL ÁREA DE REUBICACIÓN	7
IX	MEDIDAS PARA GARANTIZAR LA SOBREVIVENCIA DE EJEMPLARES RESCATADOS	7
	IX.1 Medidas en la zona directa del proyecto (pasos de fauna)	8
	IX.2 Medidas de prevención y mitigación específicas para fauna en alguna categoría de riesgo dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.	8
X	EVALUACIÓN DE RESCATE Y REUBICACIÓN (INDICADORES)	8
XI	PROGRAMA DE ACTIVIDADES	9
XII	BIBLIOGRAFÍA	9

CONSULTA PÚBLICA

I. INTRODUCCIÓN

El presente proyecto tiene como objetivo la "***Elaboración del estudio y proyecto para la construcción del camino E.C. (Monte Negro - San Pedro Ozumacin) - Santiago Progreso, en el municipio de Ayotzintepec y San Juan Bautista Valle Nacional***". El camino a construir contará con características técnicas tipo "E", a nivel de pavimento, el trazo tiene su origen en el Km 0+000 y termina en el Km 2+934.148 en territorio en la comunidad de San Pedro Ozumacin y Santiago Progreso perteneciente al municipio de Ayozintepec y San Juan Bautista Valle Nacional en el estado de Oaxaca.

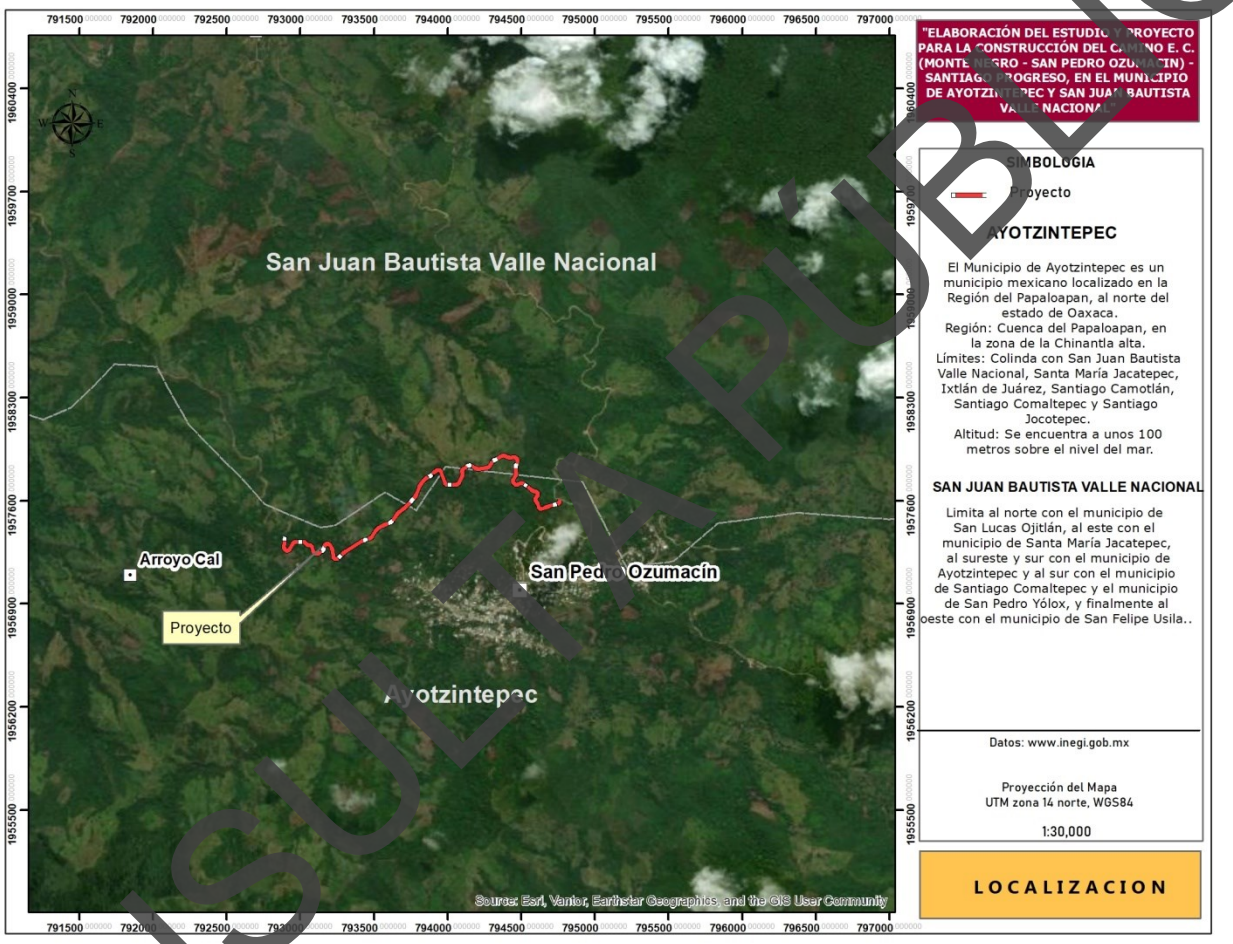


Figura 1. Ubicación del trazo del camino

Con base en la información biológica generada por la realización del proyecto y presentada en el capítulo IV, se elaboró el presente "Programa de Rescate de fauna", en el que se tomarán en consideración las diferentes especies de fauna que se registraron durante los trabajos de campo, identificándose especies susceptibles de los géneros que son de importancia biológica para la región.

Las actividades generadoras de la construcción, para el desarrollo del proyecto, implican la pérdida de hábitats de la fauna que se distribuye en las áreas de afectación, consecuentemente, esto provoca la migración de algunas especies hacia zonas, que cumplan con sus requerimientos para un desarrollo y supervivencia óptimo. Por otro lado, aquellos organismos que por su etología se vuelvan vulnerables a las actividades de construcción, no podrán huir al paso de la maquinaria y equipo utilizados en las etapas de desmonte y despalme para dar paso a la construcción del proyecto, como pueden ser anfibios y reptiles en general o mamíferos de talla pequeña,

CONSULTA PÚBLICA

así como las crías de los de talla mediana, lo que podría resultar en la pérdida de organismos en dichas zonas.

Para poder llevar a cabo lo anterior, se requiere la remoción total de la vegetación, por lo que es necesario la protección y rescate de la fauna del sitio, por lo que se ha elaborado este "Programa de rescate, protección, reubicación y ahuyentamiento de fauna silvestre", en el cual se contemplan todas las especies que sean susceptibles de sufrir mayor impacto, como son las especies clave dentro del ecosistema, la fauna migratoria, especies de lento desplazamiento; además de especial atención en las especies que se encuentren citadas bajo alguna de las categorías de la NOM-059-SEMARNAT-2010, que si bien de acuerdo al inventario de fauna no se identificó ninguna de estas especies, por los hábitos de movilidad es posible encontrarse con alguna. De igual forma dentro de dicho programa se consideran aquellos sitios en los que se reubicará la fauna rescatada, para así asegurar en mayor porcentaje el éxito de su supervivencia.

Este programa surge como una medida de mitigación a los impactos que se generarán sobre la fauna como resultado de la ejecución del proyecto: "*Elaboración del estudio y proyecto para la construcción del camino E.C. (Monte Negro - San Pedro Ozumacin) - Santiago Progreso, en el municipio de Ayotzintepec y San Juan Bautista Valle Nacional*".

II. OBJETIVO GENERAL

Aplicar las técnicas de rescate de fauna silvestre previo a la etapa de preparación del sitio del proyecto.

II.1. Objetivos específicos

- Localizar y marcar las áreas con presencia de fauna protegida, los hábitos subterráneos, especies de lento desplazamiento y los nidos de aves dentro del área del proyecto.
- Ahuyentar a los animales que llegasen a presentarse en el área de construcción, por medio de técnicas sonoras.
- Realizar la captura y reubicación de especies de fauna con estatus de conservación, de lento desplazamiento o de nidos presentes en los árboles por derribar, en sitios que presenten condiciones ambientales similares a los lugares que habitaron originalmente.

III. LOCALIZACIÓN DE LOS SITIOS DE CAPTURA

Una primera actividad se relaciona con la familiarización del área de estudio, para lo cual se formarán brigadas que recorrerán a pie el área de influencia del proyecto procurando el desplazamiento de la fauna. Se identificarán los puntos específicos donde se debe concentrar la captura de los individuos; así mismo, se identificarán los ambientes rocosos o de matorrales donde fauna pequeña pueda mostrar mayor actividad. Esta actividad tiene por objetivo maximizar la eficiencia de captura y desplazamiento. Los métodos más efectivos para la captura vivan son los lazos de nylon, y la captura manual directa.

El objetivo del presente programa es obtener el mayor éxito en el desplazamiento, rescate y relocalización de la fauna. A continuación, se presentan los procedimientos de terreno, los criterios y fundamentos que respaldan las distintas etapas del desarrollo del plan de rescate de fauna.

CONSULTA PÚBLICA

IV. ACTIVIDADES DE RESCATE

IV.1. Especies de fauna sujetas a rescate, protección y conservación

En lo que respecta a la fauna, los individuos o ejemplares a rescatar, proteger y conservar serán todos los considerados para el presente proyecto e indicados en el anexo correspondiente con o sin estatus de protección ambiental y en cualquier etapa de desarrollo; la única condición es que se encuentre dentro del área de influencia del proyecto y en riesgo de ser afectado por alguna de las actividades de preparación del sitio y construcción. Por supuesto se tendrá especial cuidado sobre las especies que se encuentren dentro de la NOM-059- SEMARNAT-2010, cabe aclarar que durante el levantamiento del inventario forestal y faunístico no se localizó especie de fauna enlistada en la norma antes indicada, sin embargo, si en el transcurso del desarrollo del proyecto se localizará algunas especies bajo estatus se le dará especial atención y seguimiento plasmándolo en los reportes correspondientes.

IV.2 Técnicas de rescate para los diferentes grupos de vertebrados silvestres

- Herpetofauna

Para rescatar a los anfibios se procede a capturarlos por medio de una red de cuchara, esto con el fin de manipular con mayor facilidad a los ejemplares que lleguen a quedar atrapados durante los trabajos de la obra. Los animales capturados se colocarán en bolsas de manta húmeda para transportarlos al área donde serán reubicados. Antes de reubicar a los anfibios rescatados se realizará la clasificación taxonómica de la especie con ayuda de guías de campo y trabajos realizados para la zona de estudio, además de efectuar el registro fotográfico.

En el caso de los reptiles se usarán puentes, pinzas y ganchos herpetológicos para rescatar a los ejemplares que queden atrapados en los barrenos que se harán para el hincado de postes. Además, el uso de estos accesorios evitará riesgos en la manipulación de reptiles venenosos. Antes de reubicar a los individuos rescatados se realizará la clasificación taxonómica de la especie con ayuda de guías de campo y trabajos realizados para la zona de estudio, además de efectuar el registro fotográfico.

- Ornitofauna

En lo que se refiere a las aves. Si se encuentran nidos con huevos, se tratará de colocar los huevos en otros nidos de la misma especie, pero en el caso de encontrar nidos con polluelos se capturará a los progenitores, esto con el fin de que al rescatar el nido y colocarlos en otro sitio, no sea abandonado por los padres, y así evitar la muerte de los polluelos, para dicha actividad se emplearán binoculares (para localización de nidos) y redes ornitológicas (para la captura). Antes de reubicar a las aves rescatadas se realizará la clasificación taxonómica de la especie con ayuda de guías de campo y trabajos realizados para este grupo, además de efectuar el registro fotográfico.

- Mastofauna

En el caso de los mamíferos, los animales que queden atrapados en alguna de las áreas de construcción, se manipularán de acuerdo a las técnicas empleadas para mamíferos pequeños (Romero-Almaraz, *et al.*, 2000). En donde se emplearán trampas tipo Sherman (para mamíferos pequeños) puentes naturales y jaulas (Para mamíferos medianos). Antes de reubicar a los mamíferos rescatados se realizará la clasificación taxonómica de la especie con ayuda de guías de campo y trabajos realizados para estos grupos de vertebrados, además de efectuar un registro fotográfico.

CONSULTA PÚBLICA

V. METODOLOGÍA DE CAPTURA

Para los sitios contemplados, es decir el área de intervención directa del proyecto; serán recorridos a pie por especialistas, haciendo un barrido sobre transectos paralelos con el objeto de maximizar el número de animales atrapados. Se rastreará toda el área involucrada en busca de ejemplares; se procederá a capturar todo animal detectado.

El rastreo se iniciará a las 8:00 y finalizará a las 12:00 durante la mañana, para reanudarse en la tarde desde las 5:00 hasta las 19:00 horas o con luz de día (período del día en que ellos resulten con mediana actividad en orden a facilitar la captura). Cada transecto será de 200 m de largo por 25 m de ancho, la cual deberá ser revisada en al menos tres ocasiones, para asegurar un máximo nivel de rescate.

Los animales que sean capturados, serán dispuestos sobre una pértiga flexible. Una vez atrapados, serán mantenidos en bolsas de paño humedecidas, que porta cada participante, según la técnica convencional utilizada en muestreos de campo. Esta evita el sobrecalentamiento y facilita su mantención en buenas condiciones por periodos largos de tiempo. Al término de cada día, todos los animales que se hayan obtenido serán traspasados a contenedores plásticos acondicionados y permanecerán allí hasta el momento de su traslado hacia el sitio de liberación.

Los métodos más efectivos para la captura viva de fauna son los lazos de nylon, y la captura manual directa, razón por la cual el rescate se realizará en base a este método. Cada punto de captura será georreferenciado y la información correspondiente levantada a la plataforma geográfica que ofrece Google Earth para que sea accesible por los interesados, en todo momento y de un modo amigable.

V.1.Captura

Número de ejemplares:

Se propone el rescate de todos los individuos que se encuentren durante las actividades de captura. Se espera que el esfuerzo implementado permita el rescate de un 20 a 40% de los individuos presentes por superficie muestreada.

V.2 Materiales

Para la captura se utilizarán lazos de nylon, guantes de látex, contenedores plásticos aireados, trampas, pezolas, marcadores y GPS.

Procedimiento: El procedimiento deberá implementarse con una anticipación máxima de 15 a 30 días antes de que comiencen las actividades del proyecto; este período se hace necesario para impedir la recolonización del área clareada. Por lo tanto, el calendario de rescates estará supeditado a la calendarización de las obras del proyecto.

VI. REGISTRO DE INFORMACIÓN RELEVANTE

De cada ejemplar capturado, trasladado y liberado, se dejará registro en un protocolo de terreno que incluye:

- Especie
- Código del individuo
- Sexo

CONSULTA PÚBLICA

- Estado reproductivo
- Fecha de captura
- Fecha de liberación
- Sitio de captura (Paraje, punto georreferenciado)
- Sitio de liberación (Paraje, punto georreferenciado).

De acuerdo a lo establecido por la autoridad ambiental competente, se efectuará un informe detallado referente a la captura y relocalización de los ejemplares rescatados y las características principales del proceso de liberación.

VII. LOCALIZACIÓN DE SECTORES PARA LA POSTERIOR LIBERACIÓN

Una vez realizadas las medidas morfométricas, se procederá a llevar a los especímenes al área de relocalización previamente seleccionada. Ningún animal podrá estar en cautiverio por más de 24 horas.

Área de Relocalización:

El área seleccionada para la reubicación de la fauna tendrá las mismas características físicas y biológicas de macro y micro hábitat, por lo que representa un sitio especialmente favorable para la liberación de los especímenes (ver croquis).

Es pertinente mencionar que la razón que justifica que el traslado de los ejemplares capturados no se haga a grandes distancias (obviamente por fuera del área de influencia directa e indirecta del proyecto) se relaciona con los siguientes aspectos:

- Evitar el traslado de individuos con configuraciones genéticas particulares a otros ambientes.
- Promover que el nuevo hábitat seleccionado tenga condiciones abióticas similares a las del hábitat original.
- Evitar que los individuos permanezcan capturados por un tiempo prolongado.

VII.CARACTERÍSTICAS AMBIENTALES DEL ÁREA DE REUBICACIÓN

Capturar animales silvestres para su reubicación es una labor que somete al individuo de cada especie a un alto nivel de estrés, con el riesgo de muerte o lesiones, por tal motivo, se escogió un área que tenga el mismo tipo de vegetación y condiciones similares a la zona del área de construcción, es decir, con un tipo de vegetación secundaria de selva alta perennifolia, mejor conservada que la del área del proyecto, esto hace posible que la fauna se mantenga, posiblemente, ajena al área del proyecto, (ver croquis).

IX. MEDIDAS PARA GARANTIZAR LA SOBREVIVENCIA DE EJEMPLARES RESCATADOS

Es importante señalar que no todos los animales silvestres son sujetos de rescate, especies de fauna muy móvil, por ejemplo, las lagartijas en el caso de reptiles, las aves y los mamíferos grandes y medianos, además de los quirópteros, los cuales tienden a alejarse (huyen) del área del proyecto hacia zonas cercanas de hábitats similares.

En el caso específico de animales silvestres de poca movilidad como los anfibios y mamíferos pequeños, además de las aves que se encuentren anidando, se trasladarán de inmediato, evitando situaciones de estrés debido a la captura y confinamiento (por ello, se escogió un área cercana al sitio de la obra). Además, el traslado se realizará en la mañana para evitar la insolación y/o deshidratación de los animales, por lo que también habrá de hidratarlos, de manera que se garantice su bienestar y sobrevivencia.

CONSULTA PÚBLICA

De ser necesario se establecerá un lugar de custodia temporal para mantener a los animales que pudiesen resultar heridos o estar enfermos. El personal calificado proveerá atención a estos individuos y determinará el momento adecuado para su liberación.

Es importante indicar que el 50% de especies de fauna reportada en el sitio del proyecto son aves, las cuales en su mayoría no son sujeto de rescate, el resto lo componen el grupo de mamíferos y de reptiles, en este último grupo se reportan lagartijas, las cuales son huidizas de las acciones y presencia del hombre, sin embargo, se habrán de rescatar y reubicar especies de reptiles y mamíferos. También se realizará el rescate de anfibios. Aunque para el área del CUS no se registró ningún anfibio, en caso de encontrar alguno, se emplearán los cuidados pertinentes para garantizar su sobrevivencia durante y después de su rescate y reubicación.

Por otra parte, se instruirá al personal técnico encargado y los trabajadores de la ejecución de la obra, a través de una plática por personal calificado en manejo de vida silvestre, en donde se les presentará información de las especies animales que habitan el área, por medio de fotos o láminas para facilitar su identificación, además deberá hablárseles 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 vigente en materia ambiental sobre vida silvestre, los cuidados necesarios y situaciones de emergencia.

IX.1 Medidas en la zona directa del proyecto (pasos de fauna)

Para asegurar la salvaguarda de las especies rescatadas y reubicadas, sobre todo de aquellas especies que por su ecología sean más vulnerables al cambio de microhábitat, como el caso de anfibios y reptiles, se habrá de proveer de microhábitats temporales, para estos grupos de fauna, puesto que el área señalada para la reubicación de la fauna silvestre, cuenta con vegetación arbórea que puede servir de refugio y/o alimento para las aves y mamíferos medianos.

Para el grupo de anfibios y reptiles, se establecerán cúmulos de piedras o de troncos (recolectados de la vegetación afectada por la realización del proyecto), puesto que el subsistema suelo-hojarasca, que pueda acumularse en las cavidades de estos cúmulos no sólo sirve como refugio si no que proveen de superficie y espacios subterráneos frescos. Se colocarán 10 cúmulos de piedra distribuidos al azar dentro del área señalada para reubicación de fauna.

IX.2 Medidas de prevención y mitigación específicas para fauna en alguna categoría de riesgo dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

En el caso específico de fauna no se registran especies dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, durante los muestreos realizados en el área del proyecto no se registró ningún ejemplar de la especie, sin embargo, tampoco se registraron especies en alguna categoría de riesgo dentro de microcuenca.

X. EVALUACIÓN DE RESCATE Y REUBICACIÓN (INDICADORES)

El éxito de captura y rescate puede evaluarse de acuerdo a los siguientes puntos:

- Número de especies rescatadas
- Número de ejemplares rescatados (por especie)

CONSULTA PÚBLICA

- Proporción de ejemplares capturados en relación al total de ejemplares observados o densidades estimadas por especie.
- Área cubierta por el rescate y su relación con la superficie total a intervenir por el proyecto.
- Número de ejemplares muertos como consecuencia de la captura y/o estrés en condiciones de cautiverio temporal, comparado con el número de ejemplares reubicados con éxito.

XI. PROGRAMA DE ACTIVIDADES

El programa de actividades que a continuación se propone tiene el énfasis de que se le dé un seguimiento al programa con la finalidad de garantizar la supervivencia de la mayoría de las especies rescatadas.

AHUYENTAMIENTO, RESCATE Y REUBICACIÓN DE FAUNA		PERIODO DE EJECUCION											
ETAPAS DE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA	ACTIVIDADES	AÑO 1											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
OBRAS Y ACTIVIDADES PROVISIONALES	Reconocimiento de la fauna del sitio del proyecto.												
	Identificación de los sitios de captura y desplazamiento de fauna dentro del CUS												
	Reconocimiento del área de reubicación												
	Ahuyentamiento de fauna												
PREPARACIÓN DEL SITIO (DESMONTE Y DESPALME)	Ahuyentamiento de fauna; Rescate y reubicación de fauna												
CONSTRUCCIÓN DEL SITIO	Ahuyentamiento de fauna; Rescate y reubicación de fauna												

XII. BIBLIOGRAFÍA

-Aranda S.M. 2000. Rastros de los Mamíferos Silvestres de México, Manual de Campo. INIREB, Xalapa (México).
-Aranda, M. 2012. Manual para el rastreo de mamíferos silvestres de México. CONABIO e Inst. Ecol. Ver. México. 212 pp.
-Global Trends, INC. 2009. PLAN DE RESCATE Y REUBICACIÓN DE FAUNA SILVESTRE. Proyecto Hidroeléctrico Pando. (México).
-López G.C. 2011. Manual de Técnicas para el estudio de la Fauna. Instituto de ecología A.C. Querétaro, México.

CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA

Anexo VIII

Programa de capacitación ambiental

ANEXO

PROGRAMA DE CAPACITACIÓN AMBIENTAL

PROYECTO

"ELABORACIÓN DEL ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL CAMINO E.C. (MONTE NEGRO - SAN PEDRO OZUMACIN) - SANTIAGO PROGRESO, EN EL MUNICIPIO DE AYOTZINTEPEC Y SAN JUAN BAUTISTA VALLE NACIONAL"

CONSULTA PÚBLICA

I. INTRODUCCIÓN

El camino a aperturar contará con características técnicas tipo "E", a nivel de pavimento, el trazo del proyecto inicia en el km 0+000 al kilómetro 2+943.148 en la comunidad de San Pedro Ozumacin y Santiago Progreso perteneciente al municipio de Ayozintepec y San Juan Bautista Valle Nacional en el estado de Oaxaca.

Con la finalidad de prevenir y mitigar los impactos ocasionados al medio ambiente principalmente (suelo, agua vegetación y fauna), que se afectarán, durante la ejecución de las actividades del proyecto denominado: ***"Elaboración del estudio y proyecto para la construcción del camino E.C. (Monte Negro - San Pedro Ozumacin) - Santiago Progreso, en el municipio de Ayotzintepec y San Juan Bautista Valle Nacional",*** se propone el siguiente programa de capacitación ambiental.

II. OBJETIVO

El propósito de este programa es asegurar que todo el personal que labore en el proceso de construcción del proyecto, esté informada y capacitada en temas relacionados con las medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales potenciales del proyecto.

III. ACTIVIDADES A DESARROLLAR

II.1 Pláticas de inducción

Para cumplir con el objetivo de conciencia y formación, se dará una plática de inducción a los trabajadores de las empresas contratistas, para lo cual se establecerán los procedimientos de capacitación y concientización.

Es importante desarrollar y documentar todas las actividades, comunicar e inducir a los principios ambientales del proyecto, la aplicación de buenas prácticas ambientales en la construcción, oficina, y las actividades efectuadas durante la fase de construcción.



Imagen 1. Capacitación ambiental

III.2 Niveles de Capacitación

Se tendrán diferentes niveles de formación sobre sensibilización ambiental por lo que se han identificado los siguientes.

CONSULTA PÚBLICA

Nivel 1:

- Todo el personal que trabaja para las empresas contratistas debe recibir una capacitación específica. Incluye cursos de sensibilización básica sobre lo siguiente:
- Introducción al Sistema Ambiental, la política, objetivos y metas de la empresa.
- Los aspectos e impactos ambientales de las actividades.
- Una clara comprensión de los procedimientos necesarios para controlar los impactos significativos.
- Importancia de la adherencia a los procedimientos operativos y las consecuencias de la inconformidad.
- Procedimientos de Reporte en caso de falla o detección de algún impacto.
- Se pretende que todos los empleados reciban entrenamiento en la inducción.

Nivel 2:

Esta es la capacitación más detallada y está dirigido a personas que han designado las funciones y responsabilidades, es decir, superintendentes, ingenieros y más. Debe:

- Dirigir todos los requisitos del sistema ambiental funcional.
- Tratar todos los papeles y responsabilidades necesarias para desarrollar, implementar, auditar y mantener el sistema ambiental.
- Atender las consecuencias de no cumplir con estas responsabilidades.
- Dirigir auditorías y procedimientos aplicables.

Operación de las capacitaciones

Para asegurar que las capacitaciones se lleven a cabo de forma eficiente y efectiva, se deben seguir los siguientes pasos:

- Planeación del curso
- Información correcta de los asistentes
- Recopilación del registro de los participantes
- Evaluación del aprendizaje (cuando corresponda)
- Registrar la evidencia de la capacitación
- Entrega eventual del material a los asistentes.

- Planeación de la capacitación

Será la responsabilidad de cada empresa contratista comunicar a la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, entregar la programación de sus pláticas y será el responsable directo de la organización de la capacitación a su personal previo al inicio de las labores del proceso constructivo, debiendo comunicar los resultados de la misma.

- Entrega de material educativo

Sí el curso de capacitación puede o no, prevé la entrega de manuales, folletos u otro material impreso, será la responsabilidad del instructor entregar (y hacer un registro de entrega) de dicha documentación al personal que ha participado exitosamente en el curso.

CONSULTA PÚBLICA

- Colocación de carteles informativos o entrega de material impreso a los trabajadores

Las empresas contratistas deberán colocar carteles informativos y de divulgación en los sitios de trabajo, o en su caso entregar folletos impresos orientados a concientizar a los trabajadores, sobre los aspectos ambientales y de seguridad relativos a los procesos constructivos del Proyecto.

Los carteles informativos serán sobre los siguientes temas:

- Restricciones ambientales:
  - ✓ Prohibido cazar, capturar o comercializar ejemplares de fauna o flora silvestre.
  - ✓ No quemar material vegetal ni de cualquier otro tipo. Evite hacer fuego.
  - ✓ No invadir áreas excedentes que no estén contempladas por el proyecto.
  - ✓ Prohibido verter o descargar residuos o sustancias contaminantes y/o tóxicas en cauces de agua.
  - ✓ Prohibido depositar residuos o sobrantes en cauces de agua o sitios con vegetación natural.
  - ✓ Prohibido interrumpir o desviar cualquier cause de agua que no esté contemplado en el proyecto.
  - ✓ Respetar los límites de velocidad.

- Difusión de accidentes e incidentes
- Información de peligros
- Señalización de accesos

- TIEMPO DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO

Las actividades de capacitación, difusión e información iniciarán previo al inicio de la etapa de construcción o durante los primeros tres meses de la obra o en su caso cuando se incorpore nuevo personal a la obra.

CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA

Anexo IX

Programa de manejo de residuos

ANEXO

PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS

PROYECTO

"ELABORACIÓN DEL ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL CAMINO E.C. (MONTE NEGRO - SAN PEDRO OZUMACIN) - SANTIAGO PROGRESO, EN EL MUNICIPIO DE AYOTZINTEPEC Y SAN JUAN BAUTISTA VALLE NACIONAL"

CONSULTA PÚBLICA

I. INTRODUCCIÓN

El presente proyecto tiene como objetivo la ***"Elaboración del estudio y proyecto para la construcción del camino E.C. (Monte Negro - San Pedro Ozumacin) - Santiago Progreso, en el municipio de Ayotzintepec y San Juan Bautista Valle Nacional",*** el proyecto de la apertura tiene por objeto comunicar a la localidad de San Pedro Ozumacín perteneciente al municipio de Ayotzinepec y la comunidad de Santiago Progreso en el estado de Oaxaca, con la finalidad de disminuir los tiempos de recorrido y traslado de los habitantes de un municipio a otro, a fin de tener una vialidad con mayores niveles de seguridad y comodidad, con lo cual se logrará tener un tránsito vehicular más cómodo, rápido y seguro en toda época del año, brindando las condiciones adecuadas para el transporte de personas, bienes y servicios.

Las diferentes actividades de preparación del sitio, construcción y operación generarán residuos que afecten la calidad paisajística del sitio, por lo tanto, para prevenir la acumulación de residuos en las diferentes áreas de construcción y afectaciones del paisaje; se propone el siguiente programa integral de residuos sólidos.

1. Antecedentes

De acuerdo con la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos Sólidos (LGPGIR) en el Título Segundo: distribución de competencias y coordinación, en el **Artículo 10** se establece que los municipios tienen a su cargo las funciones de manejo integral de residuos sólidos urbanos, que consiste en la recolección, traslado, tratamiento y su disposición final. Además de que se establece el formular los Programa Municipales para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos, como lo es el presente programa.

Los Residuos se clasifica con base en diferentes criterios: su origen, composición y el tiempo que tardan en degradarse. Considerando su origen y composición, La Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR, 2015) los clasifica en peligrosos, de manejo especial y residuos sólidos urbanos.

CONSULTA PÚBLICA

RESIDUOS PELIGROSAS (RP)	Son aquéllos que posean alguna de las características de corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad, o que contengan agentes infecciosos que les confieren peligrosidad, así como envases, recipientes, embalajes y suelos que hayan sido contaminados cuando se transfieran a otro sitio.
RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS (RSU)	Los generados en las casas habitación, que resultan de la eliminación de los materiales que utilizan en sus actividades domésticas, de los productos que consumen y de sus envases, embalajes o empaques; los residuos que provienen de cualquier otra actividad dentro de establecimientos o en la vía pública que genere residuos con características domiciliarias, y los resultantes de la limpieza de las vías y lugares públicos.
RESIDUOS DE MANEJO ESPECIAL (RME)	Son aquellos generados en los procesos productivos, que no reúnen las características para ser considerados como peligros o como residuos sólidos urbanos, o que son producidos por grandes generadores de residuos sólidos urbanos.

La Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos LGPGIRSU, publicada el 8 de octubre del 2023, define a lo los residuos como el material o producto cuyo propietario o poseedor desecha, y que se encuentra en estado sólido o semisólido, o en estado líquido o gas contenido en un recipiente o depósito, y que puede ser susceptible de ser valorizado o requiere sujetarse a tratamiento o disposición final, conforme a lo dispuesto en esta misma Ley. Por otra parte, la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos en el Estado de Oaxaca, publicada el 18 de julio del 2009, define a los RSU como los generados por todos los asentamientos humanos urbanos y rurales, que resultan de la eliminación de los materiales que utilizan en sus actividades domésticas, de los productos que consumen y sus envases, embalajes o empaques; los residuos que provienen de cualquier otra actividad dentro de establecimientos o en la vía pública que genere residuos con características domiciliarias y de los resultantes de la limpieza de las vías y lugares públicos.

2. Objetivos

Identificar, manejar y disponer de manera adecuada, los residuos sólidos generados con motivo de la ***"Elaboración del estudio y proyecto para la construcción del camino E.C. (Monte Negro - San Pedro Ozumacin) - Santiago Progreso, en el municipio de Ayotzintepec y San Juan Bautista Valle Nacional",*** con el propósito de prevenir y mitigar el impacto que causan al ambiente y así evitar riesgos a la salud y daños a los ecosistemas.

CONSULTA PÚBLICA

3. Tipo de Residuos a generar

De acuerdo a su clasificación por **categoría:**

CATEGORÍA	TIPO DE RESIDUO	COMPONENTE
Residuos de Manejo Especial	Suelo	Material edáfico, producto de los movimientos de tierra, nivelación y excavaciones
	Vegetación	Troncos, ramas y hojarasca producto del desmonte de las áreas a abrir
Residuos Sólidos Urbanos	Residuos sólidos urbano-domésticos	Envases de plástico y latas de refresco, bolsas de plástico
	Residuos de materiales de construcción	Varillas, sacos de cemento
Residuos Peligrosos	Líquidos	Aceite gastado
	Sólidos impregnados	Grasas, estopas, filtros, cartón.

Temporalidad y cantidad de los Residuos

TIPO DE RESIDUO	FUENTE DE EMISION	GENERACION
Vegetación	Desmonte	Temporal
Líquidos y sólidos peligrosos	Maquinaria	Temporal
Residuos sólidos urbano domésticos	Trabajadores	Temporal

*durante la etapa de construcción de la obra

4. Manejo y disposición final de los residuos.

- **Residuos domésticos.**

Estos serán pocos y no significativos, generados por las actividades del personal que labora en la construcción del proyecto y consistirán en papel, cartón, plástico, residuos orgánicos conocidos comúnmente como basura; se generará aproximadamente 20Kg/mes sin compactar, que serán depositados en tambos plásticos o metálicos de 200 lts.; estos residuos domésticos se generarán a partir de la preparación del sitio y hasta la culminación de la construcción y serán trasladados al sitio de disposición final utilizado por el Ayuntamiento de Ayotzintepec su disposición final se hará semanalmente.

Manejo.

Se les darán indicaciones a todo el personal que trabaje en el proyecto, referente a la disposición de los residuos sólidos urbanos; se colocarán tambos con tapas en un área sombreada destinada para comedor, para que en la hora de la comida sean depositados los residuos sólidos urbanos y que los depósitos permanezcan con tapas para evitar la generación de fauna nociva o la dispersión de los residuos e igualmente que los envases que tengan líquidos y que sean ingeridos en las áreas de trabajo al final de la jornada de trabajo se depositen en los citados recipientes.

CONSULTA PÚBLICA

El sitio de acopio de los contenedores temporales será ubicado donde el generador determine para la posterior recolección general. Este deberá estar suficientemente cerca del área generadora para que el personal del área de servicios pueda llevar los residuos y deberá contar con el espacio suficiente para los contenedores de cada tipo de residuo que genere el área.

Disposición final.

Los residuos domésticos (basura) se depositarán en el sitio de disposición final utilizado por el Ayuntamiento del municipio de Ayozintepec, el cual se ubica cercano a la cabecera municipal.

- Residuos peligrosos

Manejo

Por lo que respecta a las grasas y aceites se recomendará almacenarlos temporalmente en tambos de 200 litros y estos se entregaran a una empresa autorizada para su destino final o reciclaje.

Se colocarán en un área donde se eviten los derrames.

Los sitios de acopio su operación y mantenimiento son responsabilidad del área generadora y se ubicarán cerca de cada sitio de trabajo donde se generen los residuos cumpliendo las siguientes condiciones:

. Contenedor para cada tipo de residuo generado en el área asegurando no mezclar residuos;

. Evitar contacto con suelo natural;

. Protección contra intemperie; deben contar con techo y paredes;

. Equipo extintor acorde a la capacidad de almacenamiento y materiales recibidos;

Disposición final

En lo que se refiere a grasa y aceites se recomendará almacenarlos temporalmente no más de 24 horas en tambos metálicos o plásticos de 200 lts. y que sean entregados a una empresa autorizada para el confinamiento o reciclaje de estas substancias.

	Componente del residuo	Etapa	almacenamiento temporal	disposición final	Estado físico
Aceite	Hidrocarburo	Construcción	Tambo de 200 lt/tapa	Empresa autorizada	Líquido
Grasas	Hidrocarburo	Construcción	Cubeta 19 lts/tapa	Empresa autorizada	Sólidos
Filtros y estopas	Hidrocarburo	Construcción	Tambo de 200 lt/tapa	Empresa autorizada	Sólidos

Este tipo de residuos se entregarán a una empresa autorizada por la SEMARNAT, por lo que no habrá almacenamiento en el sitio del proyecto y que el transporte y sus características dependerán de la empresa contratada, así como la disposición final que será responsabilidad de ésta última.

Factibilidad de reciclaje.

En lo que se refiere a grasa y aceites se recomendará almacenarlos temporalmente por no más de 24 horas en tambos metálicos

CONSULTA PÚBLICA

de 200 lts. y que serán entregados a una empresa autorizada para el destino final o reciclaje de estas substancias.

La capa superficial del suelo que será depositada en áreas contiguas se reutilizará en las bermas por lo que se considera un residuo reutilizable.

5. Informes y bitácora

Por ser una actividad mínima y de carácter temporal, no se requerirá del cumplimiento de bitácora e informes a la autoridad, por lo que la empresa autorizada especialista de la recolección, transporte y almacenamiento de los residuos peligrosos, será la responsable de hacer los trámites necesarios ante la SEMARNAT.

CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA

Anexo X

Reporte fotográfico de flora

REPORTE FOTOGRÁFICO DE FLORA SILVESTRE



Fotografia 1. *Byrsonima crassifolia* (L.) Kunth – nanche.



Fotografía 2. *Attalea butyracea* (Mutis ex L.f.) Wess.Boer.

CONSULTA PÚBLICA



Fotografía 3. *Miconia affinis.*



Fotografía 4. *Alchornea latifolia Sw*.

CONSULTA PÚBLICA



Fotografía 5. *Miconia argentea* (Sw.) DC.



Fotografía 6. *Vismia baccifera* (L.) Triana & Planch.

CONSULTA PÚBLICA



Fotografía 7. Levantamiento de datos en el área del proyecto – potrero.



Fotografía 8. Forma de marcaje de los individuos.

CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA

Anexo XI

Reporte fotográfico de fauna

REPORTE FOTOGRÁFICO DE FAUNA SILVESTRE



Fotografía 1. *Passer domesticus* – gorrion domestico.



Fotografía 2. *Stelgidopteryx serripennis* – golondrina ala serrada.

CONSULTA PÚBLICA



Fotografía 3. *Myiozetetes similis* – luisito común.



Fotografía 4. *Tyrannus melancholicus* – Tirano pirirí.

.

CONSULTA PÚBLICA



Fotografía 5. *Coragyps atratus* – zopilote común.



Fotografía 6. *Turdus grayi* – mirlo café.

CONSULTA PÚBLICA



Fotografía 7. *Ammodramus aurifrons* – sabanero zumbador.



Fotografía 8. *Myiarchus tuberculifer* – papamosca triste.

CONSULTA PÚBLICA

Anexo XII

Fichas del programa de manejo ambiental

CONSULTA PÚBLICA

Fichas de Programa de Manejo Ambiental

Ficha Técnica de Supervisión Ambiental No.	1

Tipo de Obra y/o actividad	Etapa del proyecto
Todas las medidas establecidas deberán de ser consideradas dentro del catálogo de conceptos de ejecución de obra (de manera individual o integrada en una sola partida); durante la ejecución del proceso de licitación de la obra de modernización del camino; para asegurar los recursos económicos para su realización.	Antes del inicio de la construcción y durante la realización de todos los trabajos.

Factor ambiental por proteger	Incidencia del impacto	Nivel de avance				
		Elaboración	Evaluación de la autoridad	Ejecución	Reportes	Monitoreo
Suelo y agua	Área de influencia del proyecto y población en general.					

Descripción de la medida establecida	Cumplimiento ambiental
• Durante la integración de la documentación legal, técnica y económica, en la dependencia ejecutora del proyecto ejecutivo(dependencia federal o estatal), se anexará al catálogo de conceptos y cantidades de trabajo para expresión de precios unitarios; propios del proyecto ejecutivo; el listado de las medidas de mitigación propuestas en este apartado, las cuales podrán estar integradas en un solo concepto con una unidad de medida general, pudiendo ser esta "lote" o listadas individualmente, con unidades de medida específicas, "pieza, m^2, etc. Una vez integradas en el catálogo de conceptos, este catálogo deberá aparecer integrado dentro de las bases de licitación para la ejecución de la obra independientemente del tipo de licitación que se adopte.	Indicador de eficacia IF = RA/RE
Programas de referencia	Evidencia fotográfica
Programa de Seguimiento de la Calidad Ambiental (PSCA)	
Actividades e indicadores a Supervisar y/o Verificar	
• El inicio de las actividades de construcción. • Que se consideren todas las medidas de mitigación en el presupuesto • Que la empresa constructora realice las medidas de mitigación.	
Observaciones y/o conclusiones	

Hoja del Indicador No. 1	
Nombre del Indicador	Todas las medidas de mitigación se consideren en el catálogo de conceptos
Descripción	Pretende las medidas de mitigación para ser consideradas en el presupuesto
Objetivo del Indicador	Verificar que se cumpla la presupuestación.
Fórmula de cálculo	(No. Incumplimientos/ (No. de reuniones de información) x 100.
Unidad de medición	Porcentaje.
Categoría del Indicador	Cumplimiento, Respuesta.
Resultado Esperado (RE)	100 %.
Fuentes de información	Proyecto ejecutivo, Estudio de impacto ambiental.
Limitaciones	Problemas en los acuerdos con el promovente y la empresa constructora.
Responsable Área	Área técnica del promovente

CONSULTA PÚBLICA

Ficha Técnica de Supervisión Ambiental No.		2
Tipo de Obra y/o actividad		**Etapa del proyecto**
Programar las obras en época de estiaje		Antes del inicio de la construcción y durante la realización de todos los trabajos.
Factor ambiental por proteger	**Incidencia del impacto**	**Nivel de avance**
Suelo y agua	Área de influencia del proyecto y población en general.	Elaboración / Evaluación de la autoridad / Ejecución / Reportes / Monitoreo
Descripción de la medida establecida		**Cumplimiento ambiental**
Una vez que ya se tenga recabada la información necesaria para llevar a cabo el proyecto, la empresa encargada de ejecutar la construcción del camino, deberán tener una reunión, para determinar el momento específico de inicio de la obra considerando los meses de estiaje cuando el nivel de aguas sea mínimo. Se recomienda que el inicio de las actividades de despalme se realice en época de estiaje para evitar la erosión del suelo.		Indicador de eficacia IF = RA/RE
Programas de referencia		Evidencia fotográfica
Programa de Seguimiento de la Calidad Ambiental (PSCA)		
Actividades e indicadores a Supervisar y/o Verificar		
• El inicio de las actividades de construcción. • Que en el programa de trabajo se consideren los meses de estiaje • Que la empresa constructora respete los acuerdos.		
Observaciones y/o conclusiones		

Hoja del indicador No. 2	
Nombre del indicador	Realización de las obras en época de estiaje
Descripción	Pretende que las obras de construcción del camino se ejecuten en época de estiaje
Objetivo del indicador	Verificar que se cumpla la programación
Fórmula de cálculo	(No. Incumplimientos/ (No. de reuniones de información) x 100.
Unidad de medición	Porcentaje.
Categoría del Indicador	Cumplimiento, Respuesta.
Resultado Esperado (RE)	100 %.
Fuentes de información	Proyecto ejecutivo, Estudio de impacto ambiental.
Limitaciones	Problemas en los acuerdos con el promovente y la empresa constructora.
Responsable Área	Área ambiental de la empresa constructora.

CONSULTA PÚBLICA

<table>
<tr><td colspan="3">Ficha Técnica de Supervisión Ambiental No.</td><td>3</td></tr>
<tr><td colspan="2">Tipo de Obra y/o actividad</td><td colspan="2">Etapa del proyecto</td></tr>
<tr><td colspan="2">Implementación de un taller según el método de diagnóstico y planeación participativa, en las comunidades involucradas.</td><td colspan="2">Antes del inicio de la construcción y durante la realización de todos los trabajos.</td></tr>
<tr><td>Factor ambiental por proteger</td><td>Incidencia del impacto</td><td colspan="2" rowspan="2">Nivel de avance
Elaboración | Evaluación de la autoridad | Ejecución | Reportes | Monitoreo</td></tr>
<tr><td>Medio sociocultural.</td><td>Área de influencia del proyecto y población en general.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Descripción de la medida establecida</td><td colspan="2">Cumplimiento ambiental</td></tr>
<tr><td colspan="2">Previo al trazado en campo del proyecto por parte de los topógrafos se organizará un taller según el método de diagnóstico y planeación participativa, en los municipios cuyo territorio es cruzado por el trazo del proyecto.</td><td colspan="2">Indicador de eficacia IF = RA/RE</td></tr>
<tr><td colspan="2">Programas de referencia</td><td colspan="2" rowspan="2">Evidencia fotográfica</td></tr>
<tr><td colspan="2">Programa de Seguimiento de la Calidad Ambiental (PSCA)</td></tr>
<tr><td colspan="2">Actividades e indicadores a Supervisar y/o Verificar</td><td colspan="2" rowspan="3"></td></tr>
<tr><td colspan="2">• La realización de las reuniones y talleres de información.
• La colocación de espectaculares en el área del proyecto y sitios públicos.
• Seguimiento de spots en radio, televisión y prensa escrita</td></tr>
<tr><td colspan="2">Observaciones y/o conclusiones</td></tr>
<tr><td colspan="2"></td><td colspan="2"></td></tr>
</table>

Hoja del indicador No. 3	
Nombre del indicador	Muestras de inconformidad en relación al proyecto
Descripción	Busca medir el cumplimiento del plan integral de gestión social y la campaña de difusión positiva.
Objetivo del indicador	Evaluar la efectividad del plan integral de gestión social y la campaña de difusión positiva.
Fórmula de cálculo	(No. Inconformidades/ (No. de reuniones de información +No. campañas publicitarias) x 100.
Unidad de medición	Porcentaje.
Categoría del Indicador	Cumplimiento, Respuesta.
Resultado Esperado (RE)	100 %.
Fuentes de información	Proyecto ejecutivo, Informe preventivo de impacto ambiental.
Limitaciones	Problemas en el conteo de las inconformidades y en el seguimiento de la campaña publicitaria.
Responsable Área	Área ambiental de la empresa constructora.

CONSULTA PÚBLICA

Ficha Técnica de Supervisión Ambiental No.			4					
Tipo de Obra y/o actividad			Etapa del proyecto					
Lineamientos y restricciones que el personal, técnico y obrero encargado de la ejecución de los trabajos deberá de observar durante su estadía en la obra.			Antes del inicio de la construcción, durante y al finalizar todos los trabajos.					
Factor ambiental por proteger	Incidencia del impacto		Nivel de avance					
Agua y suelo, vegetación y fauna.	Toda el área de construcción.		Elaboración	Evaluación de la autoridad	Ejecución	Reportes	Monitoreo	
Descripción de la medida establecida			Cumplimiento ambiental					
Una semana antes de iniciar las actividades de preparación del sitio, deberá convocarse a todo el personal de construcción y supervisión a una reunión donde se les dará a conocer y explicará los Lineamientos y restricciones que el personal encargado de la ejecución de los trabajos deberá de observar durante su estadía en la obra.			Indicador de eficacia IF = RA/RE					
Programas de referencia			Evidencia fotográfica					
Programa de Manejo de residuos solidos								
Actividades e indicadores a Supervisar y/o Verificar								
• La colocación de baños portátiles • La colocación de botes o recipientes con tapa para depositar desechos orgánicos e inorgánicos. • Revisar la señalización de seguridad en las zonas de mayor tráfico								
Observaciones y/o conclusiones								

Hoja del indicador No. 4	
Nombre del indicador	Capacitación a los empleados sobre educación ambiental, lineamientos y restricciones a observar durante su estadía en la obra.
Descripción	Busca medir el cumplimiento de las capacitaciones realizadas a empleados.
Objetivo del indicador	Evaluar el cumplimiento de las capacitaciones realizadas.
Fórmula de cálculo	(No. Capacitaciones ejecutadas/ No. Capacitaciones programas) x 100.
Unidad de medición	Porcentaje.
Categoría del indicador	Cumplimiento, Respuesta.
Resultado Esperado (RE)	100 %.
Fuentes de información	Programa de educación ambiental, Plan de vigilancia ambiental, visita técnica.
Limitaciones	Problemas en visita técnica.
Responsable Área	Área ambiental de la empresa constructora.

CONSULTA PÚBLICA

Ficha Técnica de Supervisión Ambiental No.		5
Tipo de Obra y/o actividad		**Etapa del proyecto**
Campaña de concientización ambiental al personal de la obra.		Antes del inicio de la construcción, durante y al finalizar todos los trabajos.
Factor ambiental por proteger	**Incidencia del impacto**	**Nivel de avance**
Agua, suelo, flora, fauna y paisaje	Toda el área de construcción.	Elaboración / Evaluación de la autoridad / Ejecución / Reportes / Monitoreo
Descripción de la medida establecida		**Cumplimiento ambiental**
Dos semanas antes de iniciar las actividades preliminares, se deberá convocar a todo el personal de construcción personal técnico y de construcción a un lugar apropiado. El personal que labore deberá de recibir instrucciones para el cuidado de los recursos naturales.		Indicador de eficacia IF = RA/RE
Programas de referencia		Evidencia fotográfica
Actividades e indicadores a Supervisar y/o Verificar		
• Contaminación de cuerpos de agua. • Afectaciones a la flora y fauna • Contaminación de suelo con sustancias deletéreas.		
Observaciones y/o conclusiones		

Hoja del indicador No. 5	
Nombre del indicador	Campaña de concientización ambiental
Descripción	Recorridos de supervisión para vigilar que los trabajadores acaten y pongan en práctica dichos lineamientos.
Objetivo del indicador	Verificar que no se ocasionen daños a la flora y fauna
Fórmula de cálculo	(Daños ocasionados / platicas realizadas) x 100.
Unidad de medición	Porcentaje.
Categoría del Indicador	Cumplimiento, Respuesta.
Resultado Esperado (RE)	100 %.
Fuentes de información	Plan de vigilancia ambiental, Visita técnica.
Limitaciones	Problemas de visita técnica.
Responsable Área	Área ambiental de la empresa.

CONSULTA PÚBLICA

Ficha Técnica de Supervisión Ambiental No.		6
Tipo de Obra y/o actividad		Etapa del proyecto
Monitoreo mecánico y de emisiones a la maquinaria y equipo utilizados en la construcción de la obra.		Antes y durante la utilización de la maquinaria en todos los conceptos de la construcción de la obra.
Factor ambiental por proteger	Incidencia del impacto	Nivel de avance
Aire, Suelo y agua.	Toda el área de construcción.	Elaboración / Evaluación de la autoridad / Ejecución / Reportes / Monitoreo
Descripción de la medida establecida		Cumplimiento ambiental
Antes y del inicio de las actividades de construcción el contratista deberá realizar la verificación de emisiones para máquinas movibles como camiones de carga, maquinaria y vehículos. Se tomará en cuenta el límite de emisiones se establece en las NOM-045-SEMARNAT-2017 y NOM-050- SEMARNAT-2018.		Indicador de eficacia IF = RA/RE
Programas de referencia		Evidencia fotográfica
Actividades e indicadores a Supervisar y/o Verificar		
• Realizar un registro de la maquinaria y vehículos a verificar. • Llevar un control de las verificaciones durante toda la obra. • Se observará que la emisión de partículas de gases por la maquinaría sea mínima.		
Observaciones y/o conclusiones		

Hoja del indicador No. 6	
Nombre del indicador	Mantenimiento de maquinaria y equipo.
Descripción	Relaciona el número de maquinaria y equipos que tuvieron manteniendo reales versus lo programado.
Objetivo del indicador	Verificar el mantenimiento del equipo y maquinaria.
Fórmula de cálculo	(No. de equipo o maquinaria que tuvieron mantenimiento real / Total de mantenimiento rutinarios o programados para maquinaria y equipos) X 100.
Unidad de medición	Porcentaje.
Categoría del indicador	Cumplimiento, Respuesta.
Resultado Esperado (RE)	100 %.
Fuentes de información	Plan de vigilancia ambiental, visita técnica
Limitaciones	Constancias de mantenimiento incompletas. Problemas en visita técnica.
Herramientas estadísticas de apoyo	Diagrama de tendencia.
Responsable Área	Área ambiental de la empresa constructora.

CONSULTA PÚBLICA

Ficha Técnica de Supervisión Ambiental No.							7
Tipo de Obra y/o actividad		Etapa del proyecto					
Lineamientos a seguir por los operadores de maquinaria para regular los movimientos en la zona.		Antes del inicio de la construcción.					
Factor ambiental por proteger	Incidencia del impacto	Nivel de avance					
Suelo, agua y medio socioeconómico.	Área de afectación directa del proyecto.	Elaboración	Evaluación de la autoridad	Ejecución	Reportes	Monitoreo	
Descripción de la medida establecida		Cumplimiento ambiental					
Antes de iniciar las actividades de construcción se convocará a todos los operadores de las maquinarias, así como al personal de supervisión para informarles acerca de los lineamientos que hay que seguir con la operación de la maquinaria durante las diferentes etapas de la obra.		Indicador de eficacia IF = RA/RE					
Programas de referencia		Evidencia fotográfica					
Actividades e indicadores a Supervisar y/o Verificar							
• Que se respeten los horarios laborales establecidos. • La adecuada utilización de la maquinaria. • La utilización de protección auditiva por parte de los operadores.							
Observaciones y/o conclusiones							

Hoja del indicador No. 7	
Nombre del indicador	Lineamientos a seguir por los operadores de maquinaria para regular los movimientos en la zona.
Descripción	Porcentaje de infracciones a las zonas y rutas de movimiento de maquinaria.
Objetivo del indicador	Evaluar el cumplimiento de los lineamientos establecidos.
Fórmula de cálculo	(No. de infracciones por movimientos en áreas no permitidas / No. de Maquinaria Trabajando) x100.
Unidad de medición	Porcentaje.
Categoría del Indicador	Cumplimiento, Respuesta.
Resultado Esperado (RE)	0 %.
Fuentes de información	Plan de vigilancia ambiental, Visita técnica.
Limitaciones	Informes incompletos. Problemas de visita técnica.
Herramientas estadísticas de apoyo	
Responsable Área	Área ambiental de la empresa.

CONSULTA PÚBLICA

Ficha Técnica de Supervisión Ambiental No.							8
Tipo de Obra y/o actividad		Etapa del proyecto					
Lineamientos a seguir para el cuidado del agua		Previo al inicio de los trabajos					
Factor ambiental por proteger	Incidencia del impacto	Nivel de avance					
Aire, suelo, agua y paisaje.	Área de afectación directa del proyecto.	Elaboración	Evaluación de la autoridad	Ejecución	Reportes	Monitoreo	
Descripción de la medida establecida		Cumplimiento ambiental					
Antes de iniciar las actividades de construcción se convocará a todos los trabajadores para darle indicaciones y establecer un reglamento para el cuidado del recurso agua, en todas las etapas de la obra.		Indicador de eficacia IF = RA/RE					
Programas de referencia		Evidencia fotográfica					
Programa de Vigilancia Ambiental.							
Actividades e indicadores a Supervisar y/o Verificar							
• Que se respeten el reglamento • Qu utilicen de manera consciente ele recurso agua. • Qu reporten cualquier uso desmedido del agua. •							
Observaciones y/o conclusiones							

Hoja del indicador No. 8	
Nombre del indicador	Lineamientos a seguir para el cuidado del agua
Descripción	Verificar el adecuado uso de agua en las diferentes etapas de la obra.
Objetivo del indicador	Evaluar el cumplimiento de los lineamientos establecidos.
Fórmula de cálculo	(No. de infracciones por desperdicio de agua/ cantidad de agua utilizada) x100.
Unidad de medición	Porcentaje.
Categoría del Indicador	Cumplimiento, Respuesta.
Resultado Esperado (RE)	100 %
Fuentes de información	Plan de vigilancia ambiental, Visita técnica.
Limitaciones	Informes incompletos. Problemas de visita técnica.
Responsable Área	Área ambiental de la empresa.

CONSULTA PÚBLICA

Ficha Técnica de Supervisión Ambiental No.						9
Tipo de Obra y/o actividad		**Etapa del proyecto**				
Implementar medidas de seguridad en las áreas de trabajo.		Durante todos los trabajos de construcción				
Factor ambiental por proteger	**Incidencia del impacto**	**Nivel de avance**				
Paisaje	Toda el área de construcción.	Elaboración	Evaluación autoridad	Ejecución	Reportes	Monitoreo
Descripción de la medida establecida		**Cumplimiento ambiental**				
Con la finalidad de dar un buen uso a las diferentes áreas de trabajo y evitar cualquier tipo de accidentes se deberán tomar en cuenta los siguiente se colocarán letreros para la separación de basura orgánica e inorgánica. Se colocarán letreros para evitar la utilización del fuego. Las áreas de trabajo serán inaccesibles para personas ajenas a la obra para ello se colocarán letreros restrictivos. Se colocarán letreros para el buen uso de la herramienta y el material de construcción.		Indicador de eficacia IF = RA/RE				
Programas de referencia		Evidencia fotográfica				
Programa de seguridad en obras de construcción.						
Actividades e indicadores a Supervisar y/o Verificar						
Que se respeten las medidas de seguridad en las áreas de trabajo.						
Observaciones y/o conclusiones						

Hoja del indicador No. 9	
Nombre del indicador	Medidas de seguridad en las áreas de trabajo.
Descripción	Se colocarán letreros restrictivos y todo el personal deberá de respetar y utilizar las medidas de seguridad establecidas.
Objetivo del indicador	Evaluar la aplicación de todas y cada una de las medidas de seguridad
Fórmula de cálculo	(No. Trabajadores en la obra / No. individuos que no cuentan con las medidas de seguridad.) *100
Unidad de medición	Porcentaje.
Categoría del Indicador	Cumplimiento, Respuesta.
Resultado Esperado (RE)	100 %.
Fuentes de información	Plan de seguridad en la obra, Plan de vigilancia ambiental, Visita técnica.
Limitaciones	Informes incompletos. Problemas de visita técnica.
Responsable Área	Área ambiental de la empresa.

CONSULTA PÚBLICA

<table>
<tr><th colspan="2">Ficha Técnica de Supervisión Ambiental No.</th><td>10</td></tr>
<tr><th colspan="2">Tipo de Obra y/o actividad</th><th colspan="2">Etapa del proyecto</th></tr>
<tr><td colspan="2">Programa de ahuyentamiento de la fauna.</td><td colspan="2">Durante la preparación del sitio, antes del desmonte.</td></tr>
<tr><th>Factor ambiental por proteger</th><th>Incidencia del impacto</th><th colspan="2">Nivel de avance</th></tr>
<tr><td>Fauna</td><td>Área de afectación directa del proyecto.</td><td colspan="2">Elaboración | Evaluación autoridad | Ejecución | Reportes | Monitoreo</td></tr>
<tr><th colspan="2">Descripción de la medida establecida</th><th colspan="2">Cumplimiento ambiental</th></tr>
<tr><td colspan="2">Se propone que antes de iniciar el desmonte y despalme se realicen recorridos preliminares para el ahuyentamiento de fauna, se recomiendan recorridos en las primeras horas del día y al atardecer para ahuyentar anfibios, aves y mamíferos pequeños.</td><td colspan="2">Indicador de eficacia IF = RA/RE</td></tr>
<tr><th colspan="2">Programas de referencia</th><th colspan="2">Evidencia fotográfica</th></tr>
<tr><td colspan="2">Programa de ahuyentamiento</td><td colspan="2" rowspan="3"></td></tr>
<tr><th colspan="2">Actividades e indicadores a Supervisar y/o Verificar</th></tr>
<tr><td colspan="2">• Que el ahuyentamiento de la fauna lo realicen especialistas
• Que el ahuyentamiento se realice antes del desmonte</td></tr>
<tr><th colspan="2">Observaciones y/o conclusiones</th></tr>
<tr><td colspan="2"></td><td colspan="2"></td></tr>
</table>

Hoja del indicador No. 10	
Nombre del indicador	Ahuyentamiento de la fauna
Descripción	Ahuyentar a la fauna silvestre antes del desmonte.
Objetivo del indicador	Evaluar el éxito de la medida
Fórmula de cálculo	(No. de individuos ahuyentados/ No. de individuos que sobrevivieron) x100.
Unidad de medición	Porcentaje.
Categoría del Indicador	Cumplimiento, Respuesta.
Resultado Esperado (RE)	100 %.
Fuentes de información	Plan de ahuyentamiento
Limitaciones	Informes incompletos. Problemas de visita técnica.
Responsable Área	Área ambiental de la empresa.

CONSULTA PÚBLICA

Ficha Técnica de Supervisión Ambiental No.		11					
Tipo de Obra y/o actividad		**Etapa del proyecto**					
Programa de rescate y reubicación de la fauna.		Durante la preparación del sitio, antes del desmonte.					
Factor ambiental por proteger	**Incidencia del impacto**	**Nivel de avance**					
Fauna	Área de afectación directa del proyecto.	Elaboración	Evaluación de la autoridad	Ejecución	Reportes	Monitoreo	
Descripción de la medida establecida		**Cumplimiento ambiental**					
Durante la preparación del sitio, se deberán de mantener acciones permanentes de rescate y reubicación de fauna, todos los organismos rescatados deberán ser reubicados en zonas con condiciones similares al área donde fueron hallados.		Indicador de eficacia IF = RA/RE					
Programas de referencia		Evidencia fotográfica					
Programa de rescate y reubicación							
Actividades e indicadores a Supervisar y/o Verificar							
Que el rescate de la fauna se realice adecuadamente. Que la reubicación se realice en condiciones medioambientales similares que donde se recataron.							
Observaciones y/o conclusiones							

Hoja del indicador No. 11	
Nombre del indicador	Rescate y reubicación de la fauna.
Descripción	Rescatar especies de fauna y reubicarlos
Objetivo del indicador	Evaluar el éxito de la medida
Fórmula de cálculo	(No. de individuos rescatados / No. de individuos que sobrevivieron) x100.
Unidad de medición	Porcentaje.
Categoría del Indicador	Cumplimiento, Respuesta.
Resultado Esperado (RE)	100 %.
Fuentes de información	Rescate y reubicación de fauna
Limitaciones	Informes incompletos. Problemas de visita técnica.
Herramientas estadísticas de apoyo	
Responsable Área	Área ambiental de la empresa.

CONSULTA PÚBLICA

Ficha Técnica de Supervisión Ambiental No.							12
Tipo de Obra y/o actividad		Etapa del proyecto					
Programa de rescate y reubicación de especies de flora de importancia ecológica.		Durante la preparación del sitio, antes del desmonte.					
Factor ambiental por proteger	Incidencia del impacto	Nivel de avance					
Vegetación	Área de afectación directa del proyecto.	Elaboración	Evaluación de la autoridad	Ejecución	Reportes	Monitoreo	
Descripción de la medida establecida		Cumplimiento ambiental					
Se realizarán recorridos de campo para determinar las áreas con alta cantidad de plántulas de las especies a rescatarse. Las especies pueden ser utilizadas para la revegetación de las zonas de derecho de vía.		Indicador de eficacia IF = RA/RE					
Programas de referencia		Evidencia fotográfica					
Programa de arborización							
Actividades e indicadores a Supervisar y/o Verificar							
Las operaciones de rescate Trasplante del individuo en su ubicación final.							
Observaciones y/o conclusiones							

Hoja del indicador No. 12	
Nombre del indicador	Rescate y reubicación de especies de flora de importancia ecológica.
Descripción	Rescate y reubicación de especies que se encuentre en un estado fenológico joven y vigoroso y plántula
Objetivo del indicador	Evaluar el éxito de la medida
Fórmula de cálculo	(No. de individuos rescatados / No. de individuos que sobrevivieron) x100.
Unidad de medición	Porcentaje.
Categoría del indicador	Cumplimiento, Respuesta.
Resultado Esperado (RE)	100 %.
Fuentes de información	Programa de rescate y reubicación
Limitaciones	Informes incompletos. Problemas de visita técnica.
Herramientas estadísticas de apoyo	
Responsable Área	Área ambiental de la empresa.

CONSULTA PÚBLICA

Ficha Técnica de Supervisión Ambiental No.			13
Tipo de Obra y/o actividad		**Etapa del proyecto**	
Instalación de un vivero provisional.		Durante la preparación del sitio antes del desmonte	
Factor ambiental por proteger	**Incidencia del impacto**	**Nivel de avance**	
Vegetación	Área de afectación directa del proyecto.	Elaboración / Evaluación de la autoridad / Ejecución / Reportes / Monitoreo	
Descripción de la medida establecida		**Cumplimiento ambiental**	
La operación en el vivero es más accesible y requiere menos tiempo de cultivo Las condiciones de crecimiento pueden ser mejor controladas, por esto, se tienen mayores posibilidades de normalizar la producción y de optimizar las condiciones de crecimiento, pues el acceso de agua puede ser mayor y los requerimientos de nutrientes aplicarse por vía externa más fácilmente.		Indicador de eficacia IF = RA/RE	
Programas de referencia		Evidencia fotográfica	
Actividades e indicadores a Supervisar y/o Verificar			
Realizar los trasplantes de las plantas a rescatar. Que las plantas se adapten y sobrevivan			
Observaciones y/o conclusiones			

Hoja del indicador No. 13	
Nombre del indicador	Instalación de un vivero provisional.
Descripción	Se instalará un vivero para resguardar los individuos de flora rescatados.
Objetivo del indicador	Evaluar la adaptación de las plantas.
Fórmula de cálculo	(Número de individuos rescatados / número de individuos adaptados) x100.
Unidad de medición	Porcentaje.
Categoría del Indicador	Cumplimiento, Respuesta.
Resultado Esperado (RE)	100 %.
Fuentes de información	Programa de rescate de flora
Limitaciones	Informes incompletos. Problemas de visita técnica.
Responsable Área	Área ambiental de la empresa.

CONSULTA PÚBLICA

Ficha Técnica de Supervisión Ambiental No.		14
Tipo de Obra y/o actividad		Etapa del proyecto
Derribo adecuado de especies arbóreas y arbustivas.		Durante la preparación del sitio en el desmonte
Factor ambiental por proteger	Incidencia del impacto	Nivel de avance
Vegetación	Área de afectación directa del proyecto.	Elaboración / Evaluación de la autoridad / Ejecución / Reportes / Monitoreo
Descripción de la medida establecida		Cumplimiento ambiental
Se deben considerar campañas de capacitación del personal para el derribo y troceo de los árboles para evitar dañar otros individuos o vegetación fuera del área de afectación.		Indicador de eficacia IF = RA/RE
Programas de referencia		Evidencia fotográfica
Actividades e indicadores a Supervisar y/o Verificar		
Derribo adecuado del arbolado Respetar los individuos que no se derribarán		
Observaciones y/o conclusiones		

Hoja del indicador No. 14	
Nombre del indicador	Derribo adecuado del arbolado en las áreas verdes de acuerdo al plan de afectación de arbolado.
Descripción	Se seguirán todas y cada una de las recomendaciones establecidas en el plan de afectación de arbolado.
Objetivo del indicador	Evaluar el adecuado derribo del arbolado en las áreas de construcción
Fórmula de cálculo	(Número de árboles derribados / Afectaciones causadas) x100.
Unidad de medición	Porcentaje.
Categoría del indicador	Cumplimiento, Respuesta.
Resultado Esperado (RE)	100 %.
Fuentes de información	Programa de afectación de arbolado
Limitaciones	Informes incompletos. Problemas de visita técnica.
Responsable Área	Área ambiental de la empresa.

CONSULTA PÚBLICA

Ficha Técnica de Supervisión Ambiental No.							15
Tipo de Obra y/o actividad		Etapa del proyecto					
Manejo adecuado del material producto del desmonte y evitar su quema.		Durante la preparación del sitio.					
Factor ambiental por proteger	Incidencia del impacto	Nivel de avance					
Vegetación	Área de afectación directa del proyecto.	Elaboración	Evaluación de la autoridad	Ejecución	Reportes	Monitoreo	
Descripción de la medida establecida		Cumplimiento ambiental					
El material producto del derribo de arbolado deberá ser retirado del sitio de construcción y almacenado en un lugar adecuado para la elaboración de composta. Evitar la acumulación del producto de derribo ramas, hojas, raíces que puedan afectar el paisaje.		Indicador de eficacia IF = RA/RE					
Programas de referencia		Evidencia fotográfica					
Plan de derribo.							
Actividades e indicadores a Supervisar y/o Verificar							
Disposición adecuada de los residuos de desmonte.							
Observaciones y/o conclusiones							

Hoja del indicador No. 15	
Nombre del indicador	Manejo adecuado del material producto del desmonte y evitar su quema.
Descripción	Se recolectarán los residuos orgánicos para su almacenaje.
Objetivo del indicador	Evaluar el adecuado almacenamiento de los residuos producto del desmonte.
Fórmula de cálculo	(Sumatoria del volumen de residuos de desmonte / Volumen total generado) x100.
Unidad de medición	Porcentaje.
Categoría del indicador	Cumplimiento, Respuesta.
Resultado Esperado (RE)	100 %.
Fuentes de información	
Limitaciones	Informes incompletos. Problemas de visita técnica.
Responsable Área	Área ambiental de la empresa.

CONSULTA PÚBLICA

Ficha Técnica de Supervisión Ambiental No.							16
Tipo de Obra y/o actividad		Etapa del proyecto					
Reutilización y Manejo del material producto del despalme como arrope de taludes, y reforestaciones.		Durante y al final del desmonte, despalme.					
Factor ambiental por proteger	Incidencia del impacto	Nivel de avance					
Suelo	Área de afectación directa del proyecto.	Elaboración	Evaluación de la autoridad	Ejecución	Reportes	Monitoreo	
Descripción de la medida establecida		Cumplimiento ambiental					
El material producto del derribo de arbolado deberá ser retirado del sitio de construcción y reutilizado para el arrope de taludes y de la reforestación. Evitar la acumulación del producto de derribo ramas, hojas, raíces que puedan afectar el paisaje.		Indicador de eficacia IF = RA/RE					
Programas de referencia		Evidencia fotográfica					
Plan de derribo.							
Actividades e indicadores a Supervisar y/o Verificar							
Disposición adecuada de los residuos de desmonte.							
Observaciones y/o conclusiones							

Hoja del indicador No. 16	
Nombre del indicador	Manejo adecuado del material producto del desmonte y evitar su quema.
Descripción	Se recolectarán los residuos orgánicos para su almacenaje.
Objetivo del indicador	Evaluar el adecuado almacenamiento de los residuos producto del desmonte.
Fórmula de cálculo	(Sumatoria del volumen de residuos de desmonte / Volumen total generado) x100.
Unidad de medición	Porcentaje.
Categoría del Indicador	Cumplimiento, Respuesta.
Resultado Esperado (RE)	100 %.
Fuentes de información	
Limitaciones	Informes incompletos. Problemas de visita técnica.
Responsable Área	Área ambiental de la empresa.

CONSULTA PÚBLICA

Ficha Técnica de Supervisión Ambiental No.						17
Tipo de Obra y/o actividad		Etapa del proyecto				
Respetar los regímenes hidráulicos e hidrológicos de los cuerpos de agua.		Durante las actividades de construcción de las obras de drenaje				
Factor ambiental por proteger	Incidencia del impacto	Nivel de avance				
Agua	Área de afectación directa del proyecto.	Elaboración	Evaluación de la autoridad	Ejecución	Reportes	Monitoreo
Descripción de la medida establecida		Cumplimiento ambiental				
Respetar siempre que sea posible el patrón de drenaje natural. Evitar a toda costa que se almacene o se tire material de despalme cerca de cuerpos de agua formados por manantiales.		Indicador de eficacia IF = RA/RE				
Programas de referencia		Evidencia fotográfica				
Actividades e indicadores a Supervisar y/o Verificar						
Evitar la caída de residuos de construcción en los cuerpos de agua.						
Observaciones y/o conclusiones						

Hoja del indicador No. 17	
Nombre del indicador	Respetar los regímenes hidráulicos e hidrológicos de los cuerpos de agua.
Descripción	Se recolectarán los residuos sólidos en las instalaciones.
Objetivo del indicador	Verificar que en los cuerpos de agua no caigan sustancias
Fórmula de cálculo	(Materiales caídos / Volumen total generado) x100.
Unidad de medición	Porcentaje.
Categoría del Indicador	Cumplimiento, Respuesta.
Resultado Esperado (RE)	100 %.
Fuentes de información	
Limitaciones	Informes incompletos. Problemas de visita técnica.
Responsable Área	Área ambiental de la empresa.

CONSULTA PÚBLICA

Ficha Técnica de Supervisión Ambiental No.			18
Tipo de Obra y/o actividad		Etapa del proyecto	
Lineamientos y procedimientos de construcción a seguir durante la construcción de las obras de drenaje.		Durante la construcción de las obras de drenaje.	
Factor ambiental por proteger	Incidencia del impacto	Nivel de avance	
Agua	Área de afectación directa del proyecto.	Elaboración / Evaluación de la autoridad / Ejecución / Reportes / Monitoreo	
Descripción de la medida establecida		Cumplimiento ambiental	
Durante la construcción de las estructuras y obras de drenaje, se deberán respetar los escurrimientos naturales de todos los cauces y desfogar hacia ellos todos los drenajes superficiales y evitar la erosión y el azolve de los cuerpos de agua		Indicador de eficacia IF = RA/RE	
Programas de referencia		Evidencia fotográfica	
Actividades e indicadores a Supervisar y/o Verificar			
Construcción adecuada de las obras de drenaje.			
Observaciones y/o conclusiones			

Hoja del indicador No. 18	
Nombre del indicador	Respetar los escurrimientos superficiales
Descripción	Se recolectarán los residuos que caigan sobre los cuerpos de agua.
Objetivo del indicador	Evaluar la adecuada construcción de las obras de drenaje.
Fórmula de cálculo	(Obras de drenaje / residuos colectados) x100.
Unidad de medición	Porcentaje.
Categoría del Indicador	Cumplimiento, Respuesta.
Resultado Esperado (RE)	100 %.
Fuentes de información	
Limitaciones	Informes incompletos. Problemas de visita técnica.
Responsable Área	Área ambiental de la empresa.

CONSULTA PÚBLICA

Ficha Técnica de Supervisión Ambiental No.			19					
Tipo de Obra y/o actividad		Etapa del proyecto						
Evitar que los residuos sólidos o líquidos de la construcción de estas obras caigan en los cuerpos de aguas superficiales, colocando rejillas, mallas u obras de protección.		Durante la ejecución de las actividades de construcción						
Factor ambiental por proteger	Incidencia del impacto	Nivel de avance						
Agua	Área de afectación directa del proyecto.	Elaboración	Evaluación de la autoridad	Ejecución	Reportes	Monitoreo		
Descripción de la medida establecida		Cumplimiento ambiental						
Se colocarán rejillas, mallas u obras de protección en los cuerpos de agua. Se formará una brigada de personal que recorrerá las márgenes y el cauce de los cuerpos de agua, realizando operaciones de recuperación de materiales sólidos (agregados, aceros, cimbras, etc.).		Indicador de eficacia IF = RAVRE						
Programas de referencia		Evidencia fotográfica						
Actividades e indicadores a Supervisar y/o Verificar								
Prevenir la contaminación de los cuerpos de agua.								
Observaciones y/o conclusiones								

Hoja del indicador No. 19	
Nombre del indicador	Evitar que los residuos sólidos o líquidos de la construcción de estas obras caigan en los cuerpos de aguas superficiales, colocando rejillas, mallas u obras de protección.
Descripción	Se recolectarán los residuos sólidos en las instalaciones.
Objetivo del indicador	Evitar que los residuos sólidos caigan a los cuerpos de agua.
Fórmula de cálculo	(Sumatoria del volumen de residuos recolectados / Volumen total generado) x100.
Unidad de medición	Porcentaje.
Categoría del Indicador	Cumplimiento, Respuesta.
Resultado Esperado (RE)	100 %.
Fuentes de información	
Limitaciones	Informes incompletos. Problemas de visita técnica.
Responsable Área	Área ambiental de la empresa.

CONSULTA PÚBLICA

Ficha Técnica de Supervisión Ambiental No.							20
Tipo de Obra y/o actividad		Etapa del proyecto					
Adaptar las obras de drenaje como pasos para el paso de vertebrados de pequeño y mediano tamaño.		Durante la construcción de las obras de drenaje.					
Factor ambiental por proteger	Incidencia del impacto	Nivel de avance					
Fauna	Área de afectación directa del proyecto.	Elaboración	Evaluación de la autoridad	Ejecución	Reportes	Monitoreo	
Descripción de la medida establecida		Cumplimiento ambiental					
La adaptación de obras de drenaje es un sistema eficaz para facilitar el paso de vertebrados de pequeño y mediano tamaño, ya que coinciden con vaguadas o fondos de valle que canalizan el desplazamiento de muchas especies y, además, se trata de estructuras poco perturbadas por actividades humanas		Indicador de eficacia IF = RA/RE					
Programas de referencia		Evidencia fotográfica					
Actividades e indicadores a Supervisar y/o Verificar							
Construcción adecuada de las obras de drenaje.							
Observaciones y/o conclusiones							

Hoja del indicador No. 20	
Nombre del indicador	Adaptar las obras de drenaje como pasos para el paso de vertebrados de pequeño y mediano tamaño.
Descripción	Que las obras de drenaje sean eficaces para el paso de fauna.
Objetivo del indicador	Verificar que la fauna se adapte a las obras de drenaje
Fórmula de cálculo	Fauna / pasos para la fauna) x100.
Unidad de medición	Porcentaje.
Categoría del Indicador	Cumplimiento, Respuesta.
Resultado Esperado (RE)	100 %.
Fuentes de información	Programa de manejo de residuos sólidos.
Limitaciones	Informes incompletos. Problemas de visita técnica.
Responsable Área	Área ambiental de la empresa.

CONSULTA PÚBLICA

Ficha Técnica de Supervisión Ambiental No.							21
Tipo de Obra y/o actividad		Etapa del proyecto					
Suavizar las pendientes de los cortes y terraplenes, y cubrir posteriormente con suelo fértil.		Durante la ejecución de las actividades cortes					
Factor ambiental por proteger	Incidencia del impacto	Nivel de avance					
Agua	Área de afectación directa del proyecto.	Elaboración	Evaluación de la autoridad	Ejecución	Reportes	Monitoreo	
Descripción de la medida establecida		Cumplimiento ambiental					
Durante la construcción de los cortes se llevará a cabo su acondicionamiento suavizando sus pendientes, mediante la construcción de pequeñas bermas a cada 2 m en altura vertical. Para minimizar las pérdidas de suelo en las zonas que presenten mayor erosión hídrica y eólica.		Indicador de eficacia IF = RA/RE					
Programas de referencia		Evidencia fotográfica					
Actividades e indicadores a Supervisar y/o Verificar							
Construcción adecuada de los cortes en el camino							
Observaciones y/o conclusiones							

Hoja del indicador No. 21	
Nombre del indicador	Suavizar las pendientes.
Descripción	Verificar que se realice de manera adecuada los cortes y terraplenes.
Objetivo del indicador	Verificar que las pendientes no sean tan pronunciadas.
Fórmula de cálculo	(Sumatoria del volumen de residuos separados / Volumen total generado) x100.
Unidad de medición	Porcentaje.
Categoría del Indicador	Cumplimiento, Respuesta.
Resultado Esperado (RE)	100 %.
Fuentes de información	
Limitaciones	Informes incompletos. Problemas de visita técnica.
Responsable Área	Área ambiental de la empresa.

CONSULTA PÚBLICA

Ficha Técnica de Supervisión Ambiental No.		22
Tipo de Obra y/o actividad		Etapa del proyecto
Revegetación de los taludes en cortes y terraplenes.		Al terminar de los cortes y terraplenes
Factor ambiental por proteger	Incidencia del impacto	Nivel de avance
Suelo, vegetación, y paisaje	Toda el área de construcción.	Elaboración / Evaluación de la autoridad / Ejecución / Reportes / Monitoreo
Descripción de la medida establecida		Cumplimiento ambiental
Donde queden cortes y terraplenes se colocará material producto del desmonte y despalme para inducir al crecimiento de la vegetación y así evitar la erosión hídrica y eólica.		Indicador de eficacia IF = RA/RE
Programas de referencia		Evidencia fotográfica
Programa de Manejo de residuos sólidos		
Actividades e indicadores a Supervisar y/o Verificar		
Verificar la recolección y el adecuado manejo de los residuos Verificar la colocación de los contenedores.		
Observaciones y/o conclusiones		

Hoja del indicador No.22	
Nombre del indicador	Revegetación de los taludes en cortes y terraplenes.
Descripción	Porcentaje de residuos con un adecuado manejo.
Objetivo del indicador	Controlar y dar un adecuado manejo y disposición final a los residuos.
Fórmula de cálculo	(Volumen de residuos con un adecuado manejo / Volumen total generado) x100.
Unidad de medición	Porcentaje.
Categoría del Indicador	Cumplimiento, Respuesta.
Resultado Esperado (RE)	100 %.
Fuentes de información	Plan de vigilancia ambiental, Programa integral de Manejo de Residuos, Visita técnica.
Limitaciones	Informes incompletos. Problemas de visita técnica.
Responsable Área	Área ambiental de la empresa.

CONSULTA PÚBLICA

Ficha Técnica de Supervisión Ambiental No.		23
Tipo de Obra y/o actividad		**Etapa del proyecto**
Evitar el aporte de partículas de suelo o de azolves a las corrientes de aguas, estableciendo presas de decantación, zanjas de infiltración o humedales artificiales.		Durante los cortes y terraplenes
Factor ambiental por proteger	**Incidencia del impacto**	**Nivel de avance**
Suelo, y agua	Toda el área de construcción.	Elaboración / Evaluación de la autoridad / Ejecución / Reportes / Monitoreo
Descripción de la medida establecida		**Cumplimiento ambiental**
Cuando la construcción del camino quede cerca del cauce de algún cuerpo de agua, se construirá un pequeño dique o represa temporal para retener y decantar las partículas sólidas sedimentables, las grasas y aceites		Indicador de eficacia IF = RA/RE
Programas de referencia		Evidencia fotográfica
Programa de reforestación		
Actividades e indicadores a Supervisar y/o Verificar		
Observaciones y/o conclusiones		

Hoja del indicador No.23	
Nombre del indicador	Evitar el aporte de partículas de suelo o de azolves a las corrientes de aguas, estableciendo presas de decantación, zanjas de infiltración o humedales artificiales.
Descripción	Evitar el aporte de partículas de suelo.
Objetivo del indicador	Verificar los cuerpos de agua.
Fórmula de cálculo	(Cantidad de sedimentos y sustancias recogidas/ Cantidad de residuos generados) x100.
Unidad de medición	Porcentaje.
Categoría del Indicador	Cumplimiento, Respuesta.
Resultado Esperado (RE)	100 %.
Fuentes de información	
Limitaciones	Informes incompletos. Problemas de visita técnica.
Responsable Área	Área ambiental de la empresa.

CONSULTA PÚBLICA

Ficha Técnica de Supervisión Ambiental No.		24
Tipo de Obra y/o actividad		Etapa del proyecto
Humedecer los materiales utilizados en la construcción de terraplenes, terracerías, bases y subbases.		Durante la construcción de terraplenes y el movimiento de terracerías.
Factor ambiental por proteger	Incidencia del impacto	Nivel de avance
Suelo, y agua	Toda el área de construcción.	Elaboración / Evaluación de la autoridad / Ejecución / Reportes / Monitoreo
Descripción de la medida establecida		Cumplimiento ambiental
Para evitar la dispersión de polvo hacia la atmósfera, se recomienda a la empresa constructora que durante las actividades de cortes y terraplenes se contraten pipas de agua para humedecer el suelo y evitar la dispersión de partículas de suelo a la atmosfera.		Indicador de eficacia IF = RA/RE
Programas de referencia		Evidencia fotográfica
Actividades e indicadores a Supervisar y/o Verificar		
Observaciones y/o conclusiones		

Hoja del indicador No.24	
Nombre del indicador	Humedecer los materiales utilizados en la construcción de terraplenes, terracerías, bases y subbases.
Descripción	Evitar el aporte de partículas de suelo a la atmosfera.
Objetivo del indicador	Verificar la construcción de terraplenes y terracerías.
Fórmula de cálculo	(Cantidad de materiales humedecidos/ Cantidad de materiales) x100.
Unidad de medición	Porcentaje.
Categoría del Indicador	Cumplimiento, Respuesta.
Resultado Esperado (RE)	100 %.
Fuentes de información	
Limitaciones	Informes incompletos. Problemas de visita técnica.
Responsable Área	Área ambiental de la empresa.

CONSULTA PÚBLICA

Ficha Técnica de Supervisión Ambiental No.						25
Tipo de Obra y/o actividad		Etapa del proyecto				
Humedecer las superficies de rodamiento y transportar el material cubierto.		Durante todas las etapas de construcción.				
Factor ambiental por proteger	Incidencia del impacto	Nivel de avance				
Aire	Toda el área de construcción.	Elaboración	Evaluación autoridad	Ejecución	Reportes	Monitoreo
Descripción de la medida establecida		Cumplimiento ambiental				
Previo a las actividades de despalme, excavaciones y la circulación de vehículos automotores se realizarán riegos superficiales de agua para evitar el levantamiento y la dispersión de partículas de polvo al aire. Asimismo, durante el trasporte de materiales de terracerías. Se cubrirán los camiones con lonas de preferencia humedecidas reduciendo la dispersión de polvo.		Indicador de eficacia IF = RA/RE				
Programas de referencia		Evidencia fotográfica				
Actividades e indicadores a Supervisar y/o Verificar						
Llevar un registro de la cantidad de agua a utilizar. Verificar la correcta utilización de las lonas para los camiones.						
Observaciones y/o conclusiones						

Hoja del indicador No. 25	
Nombre del indicador	Humedecer las áreas de trabajo.
Descripción	Áreas de desmonte, excavaciones y circulación de vehículos automotores que se humedecerán.
Objetivo del indicador	Evaluar el área de desmonte, excavaciones y circulación humedecidas.
Fórmula de cálculo	(Volumen de agua utilizada en lts / 15 lts) / Área total de desmonte, excavaciones y circulación de vehículos) x100.
Unidad de medición	Porcentaje.
Categoría del Indicador	Cumplimiento, Respuesta.
Resultado Esperado (RE)	100 %.
Fuentes de información	Plan de vigilancia ambiental, Visita técnica.
Limitaciones	Informes incompletos. Problemas de visita técnica.
Responsable Área	Área ambiental de la empresa.

CONSULTA PÚBLICA

Ficha Técnica de Supervisión Ambiental No.		26					
Tipo de Obra y/o actividad		Etapa del proyecto					
Seleccionar adecuadamente las áreas para la utilización de los bancos de tiro.		Durante la construcción					
Factor ambiental por proteger	Incidencia del impacto	Nivel de avance					
Suelo, y agua y paisaje	Toda el área de construcción.	Elaboración	Evaluación de la autoridad	Ejecución	Reportes	Monitoreo	
Descripción de la medida establecida		Cumplimiento ambiental					
Previo a la utilización del banco de tiro se deberán de seleccionar las áreas que sean aptas para el depósito de material, con la finalidad de que no se utilicen zonas inapropiadas. El banco de tiro deberá establecerse en un sitio alejado de cuerpos de agua, de las zonas de recarga de acuíferos y en zonas de baja productividad agropecuaria. Fuera de zonas de inundación.		Indicador de eficacia IF = RA/RE					
Programas de referencia		Evidencia fotográfica					
Actividades e indicadores a Supervisar y/o Verificar							
Observaciones y/o conclusiones							

Hoja del indicador No.26	
Nombre del indicador	Selección adecuada de los bancos de tiro
Descripción	Evitar el daño a los cuerpos de agua y al paisaje.
Objetivo del indicador	Verificar la selección correcta para las áreas de bancos de tiro.
Fórmula de cálculo	(Ubicación de los bancos/ Cantidad de bancos) x100.
Unidad de medición	Porcentaje.
Categoría del Indicador	Cumplimiento, Respuesta.
Resultado Esperado (RE)	100 %.
Fuentes de información	
Limitaciones	Informes incompletos. Problemas de visita técnica.
Responsable Área	Área ambiental de la empresa.

CONSULTA PÚBLICA

Ficha Técnica de Supervisión Ambiental No.							27
Tipo de Obra y/o actividad		Etapa del proyecto					
Remoción y arropamiento del suelo en las zonas de circulación de maquinaria.		Durante la construcción					
Factor ambiental por proteger	Incidencia del impacto	Nivel de avance					
Suelo, y agua y paisaje	Toda el área de construcción.	Elaboración	Evaluación de la autoridad	Ejecución	Reportes	Monitoreo	
Descripción de la medida establecida		Cumplimiento ambiental					
Con la utilización de tractores se removerá el suelo en las áreas donde circuló maquinaria pesada y el movimiento del personal, iniciándose esta operación del punto más alejado hacia adelante, para evitar que maquinaria vuelva a pasar sobre el suelo removido.		Indicador de eficacia IF = RA/RE					
Programas de referencia		Evidencia fotográfica					
Actividades e indicadores a Supervisar y/o Verificar							
Observaciones y/o conclusiones							

Hoja del indicador No.27	
Nombre del indicador	Rehabilitación de las zonas de circulación de la maquinaria
Descripción	Minimizar la compactación del suelo.
Objetivo del indicador	Verificar la rehabilitación de las zonas de circulación
Fórmula de cálculo	(Área rehabilitada/ Área total) x100.
Unidad de medición	Porcentaje.
Categoría del Indicador	Cumplimiento, Respuesta.
Resultado Esperado (RE)	100 %.
Fuentes de información	
Limitaciones	Informes incompletos. Problemas de visita técnica.
Responsable Área	Área ambiental de la empresa.

CONSULTA PÚBLICA

Ficha Técnica de Supervisión Ambiental No.						28
Tipo de Obra y/o actividad		Etapa del proyecto				
Elaborar y aplicar un programa de manejo de residuos.		Durante todas las etapas de construcción de la obra.				
Factor ambiental por proteger	Incidencia del impacto	Nivel de avance				
		Elaboración	Evaluación autoridad	Ejecución	Reportes	Monitoreo
Suelo, aire, agua vegetación, y paisaje.	Toda el área de construcción.					
Descripción de la medida establecida		Cumplimiento ambiental				
Al inicio de los trabajos se promoverán acciones de educación ambiental a fin de promover la separación, reciclaje y reutilización de residuos. Se colocarán contenedores o botes con tapa en áreas estratégicas de los diferentes frentes de trabajo, separando los desechos orgánicos e inorgánicos		Indicador de eficacia IF = RA/RE				
Programas de referencia		Evidencia fotográfica				
Programa de Manejo de residuos solidos						
Actividades e indicadores a Supervisar y/o Verificar						
Observaciones y/o conclusiones						

Hoja del indicador No. 28	
Nombre del indicador	Manejo y separación de residuos sólidos (El cálculo se deberá realizar para cada uno de los residuos).
Descripción	Porcentaje de residuos con un adecuado manejo.
Objetivo del indicador	Controlar y dar un adecuado manejo y disposición final a los residuos.
Fórmula de cálculo	(Volumen de residuos con un adecuado manejo / Volumen total generado) x100.
Unidad de medición	Porcentaje.
Categoría del Indicador	Cumplimiento, Respuesta.
Resultado Esperado (RE)	100 %.
Fuentes de información	Plan de vigilancia ambiental, Programa integral de Manejo de Residuos, Visita técnica.
Limitaciones	Informes incompletos. Problemas de visita técnica.
Responsable Área	Área ambiental de la empresa.

CONSULTA PÚBLICA

Ficha Técnica de Supervisión Ambiental No.						29
Tipo de Obra y/o actividad		Etapa del proyecto				
Establecimiento y mantenimiento de una cubierta vegetal a ambos lados del derecho de vía del camino.		Durante todas las etapas de obras complementarias.				
Factor ambiental por proteger	Incidencia del impacto	Nivel de avance				
Vegetación, Paisaje.	Toda el área de construcción.	Elaboración	Evaluación autoridad	Ejecución	Reportes	Monitoreo
Descripción de la medida establecida		Cumplimiento ambiental				
Una vez terminado el proyecto, mediante recorridos de campo se identificarán los sitios donde se restaurarán las bandas de vegetación longitudinal a lo largo de toda la obra, sobre las zonas de taludes y después de la línea de ceros.		Indicador de eficacia IF = RA/RE				
Programas de referencia		Evidencia fotográfica				
Programa de reforestación						
Actividades e indicadores a Supervisar y/o Verificar						
Se identificarán los sitios adecuados para la plantación Se cuantificarán el número y tipo de arbolado a plantar.						
Observaciones y/o conclusiones						

Hoja del indicador No. 29	
Nombre del indicador	Establecimiento de cubierta vegetal
Descripción	Sembrado de árboles y arbustos en el derecho de vía
Objetivo del indicador	Evaluar el porcentaje de ejecución de cada actividad
Fórmula de cálculo	(Número de individuos sobrevivientes/Número de individuos plantados) x100.
Unidad de medición	Porcentaje.
Categoría del Indicador	Cumplimiento, Respuesta.
Resultado Esperado (RE)	100 %.
Fuentes de información	Programa de reforestación
Limitaciones	Informes incompletos. Problemas de visita técnica.
Responsable Área	Área ambiental de la empresa.

CONSULTA PÚBLICA

Ficha Técnica de Supervisión Ambiental No.						30
Tipo de Obra y/o actividad		Etapa del proyecto				
Recoger los sobrantes del revestimiento para su disposición final.		Al final de los conceptos de obra				
Factor ambiental por proteger	Incidencia del impacto	Nivel de avance				
		Elaboración	Evaluación autoridad	Ejecución	Reportes	Monitoreo
Paisaje	Toda el área de construcción.					
Descripción de la medida establecida		Cumplimiento ambiental				
Retirar todo el material sobrante de la carpeta asfáltica. Retirar todo el material suelto de gravillas. Retirar todos los residuos sólidos provenientes de los trabajos de pavimentación. Todo el material recogido se trasladará en camiones de carga a los bancos de tiro.		Indicador de eficacia IF = RA/RE				
Programas de referencia		Evidencia fotográfica				
Actividades e indicadores a Supervisar y/o Verificar						
La presencia de áreas de servicio y patios de maniobras.						
Observaciones y/o conclusiones						

Hoja del indicador No. 30	
Nombre del indicador	Recoger los sobrantes de la mezcla asfáltica para su disposición final.
Descripción	Retirar todos los materiales sobrantes de la carpeta asfáltica.
Objetivo del indicador	Evaluar el retiro de todos los materiales sobrantes
Fórmula de cálculo	(No. de áreas existentes / Numero de áreas desmanteladas) x100. (Volumen de residuos trasportados /Volumen de residuos) x 100.
Unidad de medición	Porcentaje.
Categoría del indicador	Cumplimiento, Respuesta.
Resultado Esperado (RE)	100 %.
Fuentes de información	Plan de vigilancia ambiental, Visita técnica.
Limitaciones	Informes incompletos. Problemas de visita técnica.
Responsable Área	Área ambiental de la empresa.

CONSULTA PÚBLICA

Ficha Técnica de Supervisión Ambiental No.		31				
Tipo de Obra y/o actividad		**Etapa del proyecto**				
Desmantelar las áreas de servicio e implementar un programa de restauración del sitio al terminar el desmantelamiento de este.		Al final de los conceptos de obra				
Factor ambiental por proteger	**Incidencia del impacto**	**Nivel de avance**				
Paisaje	Toda el área de construcción.	Elaboración	Evaluación autoridad	Ejecución	Reportes	Monitoreo
Descripción de la medida establecida		**Cumplimiento ambiental**				
Retirar todo el material sobrante de las terracerías. Retirar todo el material suelto de revestimiento y gravilla con una retroexcavadora. Retirar todos los residuos sólidos provenientes de los trabajos de construcción. Todo el material recogido se trasladará en camiones de carga a los bancos de tiro. Posteriormente retiraran todas las señales de desvío que se colocaron al principio de los trabajos.		Indicador de eficacia IF = RA/RE				
Programas de referencia		Evidencia fotográfica				
Actividades e indicadores a Supervisar y/o Verificar						
La presencia de áreas de servicio y patios de maniobras.						
Observaciones y/o conclusiones						

Hoja del indicador No. 31	
Nombre del indicador	Desmantelar las áreas de servicio y los patios de maniobras.
Descripción	Retirar las áreas de servicio y los patios de maniobras el material sobrante de estos.
Objetivo del indicador	Evaluar el retiro de todas las áreas de servicio y los patios de maniobras.
Fórmula de cálculo	(No. de áreas existentes / Numero de áreas desmanteladas) x100. (Volumen de residuos trasportados /Volumen de residuos) x 100.
Unidad de medición	Porcentaje.
Categoría del Indicador	Cumplimiento, Respuesta.
Resultado Esperado (RE)	100 %.
Fuentes de información	Plan de vigilancia ambiental, Visita técnica.
Limitaciones	Informes incompletos. Problemas de visita técnica.
Responsable Área	Área ambiental de la empresa.

CONSULTA PÚBLICA

Ficha Técnica de Supervisión Ambiental No.		32				
Tipo de Obra y/o actividad		Etapa del proyecto				
Establecer señales preventivas, informativas y restrictivas sobre la fauna, la vegetación, residuos sólidos y límites de velocidades.		Durante todas las etapas de obras complementarias.				
Factor ambiental por proteger	Incidencia del impacto	Nivel de avance				
Fauna y flora	Toda el área de construcción.	Elaboración	Evaluación autoridad	Ejecución	Reportes	Monitoreo
Descripción de la medida establecida		Cumplimiento ambiental				
Se colocarán señales preventivas, informativas y restrictivas distribuidas de forma uniforme a lo largo de todo el trazo del camino. Se colocarán señales para el respeto de la fauna silvestre que transite sobre el derecho de vía. Se colocarán señales para evitar la afectación de la flora existente en el lugar.		Indicador de eficacia IF = RA/RE				
Programas de referencia		Evidencia fotográfica				
Actividades e indicadores a Supervisar y/o Verificar						
La adecuada colocación de las señales.						
Observaciones y/o conclusiones						

Hoja del indicador No. 32	
Nombre del indicador	Señales preventivas e informativas sobre la fauna y la vegetación.
Descripción	Revisar la adecuada y oportuna colocación de las señales en el camino.
Objetivo del indicador	Evaluar el porcentaje de ejecución de cada actividad
Fórmula de cálculo	(Número de acciones realizadas/ Número de acciones planteadas en el proyecto de señales) x100.
Unidad de medición	Porcentaje.
Categoría del Indicador	Cumplimiento, Respuesta.
Resultado Esperado (RE)	100 %.
Fuentes de información	Proyecto integral de mejoramiento visual.
Limitaciones	Informes incompletos. Problemas de visita técnica.
Responsable Área	Área ambiental de la empresa.

CONSULTA PÚBLICA

Ficha Técnica de Supervisión Ambiental No.						33
Tipo de Obra y/o actividad		Etapa del proyecto				
Programa de reforestación dentro de la microcuenca.		Durante todas las etapas de obras complementarias.				
Factor ambiental por proteger	Incidencia del impacto	Nivel de avance				
Vegetación, fauna y paisaje	Toda el área de construcción.	Elaboración	Evaluación autoridad	Ejecución	Reportes	Monitoreo
Descripción de la medida establecida		Cumplimiento ambiental				
En campo se identificará el sitio donde se pueda llevar a cabo la reforestación. Se realizará un análisis del lugar de la plantación, donde se tomarán en cuenta los factores climáticos, edafológicos, la orientación y topografía de bordos y taludes. Posteriormente se realizará el inventario de especies a plantar, se recomienda el uso de plantas nativas, para evitar la contaminación genética con especies exóticas		Indicador de eficacia IF = RA/RE				
Programas de referencia		Evidencia fotográfica				
Plan o programa de Arborización.						
Actividades e indicadores a Supervisar y/o Verificar						
Especies a Sembrar. Características físicas y fenomenológicas del arbolado a sembrar. Método y cuidados en el trasplante.						
Observaciones y/o conclusiones						

Hoja del indicador No. 33	
Nombre del indicador	Programa de reforestación dentro de la microcuenca.
Descripción	Sembrado de plantas en curvas e isletas
Objetivo del indicador	Evaluar el porcentaje de árboles sembrados contra los programados.
Fórmula de cálculo	(Número de árboles sembrados / Numero de árboles programados a sembrar) x100.
Unidad de medición	Porcentaje.
Categoría del indicador	Cumplimiento, Respuesta.
Resultado Esperado (RE)	100 %.
Fuentes de información	Programa de manejo de áreas verdes.
Limitaciones	Informes incompletos. Problemas de visita técnica.
Responsable Área	Área ambiental de la empresa.

CONSULTA PÚBLICA

<table>
<tr><td colspan="6">Ficha Técnica de Supervisión Ambiental No.</td><td>34</td></tr>
<tr><td colspan="3">Tipo de Obra y/o actividad</td><td colspan="4">Etapa del proyecto</td></tr>
<tr><td colspan="3">Construcción de zanjas de infiltración.</td><td colspan="4">Durante todas las etapas de construcción.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Factor ambiental por proteger</td><td>Incidencia del impacto</td><td colspan="4">Nivel de avance</td></tr>
<tr><td colspan="2">Suelo, aire, agua y paisaje</td><td>Toda el área de construcción.</td><td>Elaboración</td><td>Evaluación autoridad</td><td>Ejecución</td><td>Reportes</td><td>Monitoreo</td></tr>
<tr><td colspan="3">Descripción de la medida establecida</td><td colspan="4">Cumplimiento ambiental</td></tr>
<tr><td colspan="3">Cuando el proyecto marque algún nivel alto de erosión o escurrimiento, así como taludes de gran pendiente, se procederá a la construcción de las denominadas zanjas trincheras (Tinas ciegas), para retener la erosión y la velocidad de la escorrentía.</td><td colspan="4">Indicador de eficacia IF = RA/RE</td></tr>
<tr><td colspan="3">Programas de referencia</td><td colspan="4">Evidencia fotográfica</td></tr>
<tr><td colspan="3"></td><td colspan="4" rowspan="4"></td></tr>
<tr><td colspan="3">Actividades e indicadores a Supervisar y/o Verificar</td></tr>
<tr><td colspan="3">Verificar la correcta construcción de las zanjas de infiltración.</td></tr>
<tr><td colspan="3">Observaciones y/o conclusiones</td></tr>
<tr><td colspan="3"></td></tr>
</table>

Hoja del indicador No. 34	
Nombre del indicador	Construcción de zanjas.
Descripción	La eficacia de las zanjas de infiltración
Objetivo del indicador	Evaluar el manejo de los productos a utilizar en las actividades de construcción
Fórmula de cálculo	(Número de zanjas construidas /Número de zanjas planeadas) x 100.
Unidad de medición	Porcentaje.
Categoría del Indicador	Cumplimiento, Respuesta.
Resultado Esperado (RE)	100 %
Fuentes de información	Plan de vigilancia ambiental, Visita técnica.
Limitaciones	Informes incompletos. Problemas de visita técnica.
Responsable Área	Área ambiental de la empresa.

CONSULTA PÚBLICA

Ficha Técnica de Supervisión Ambiental No.		35				
Tipo de Obra y/o actividad		Etapa del proyecto				
Implementar un programa permanente de recolección de residuos sólidos a lo largo del camino y en el derecho de vía		Al finalizar todas las actividades de construcción				
Factor ambiental por proteger	Incidencia del impacto	Nivel de avance				
		Elaboración	Evaluación autoridad	Ejecución	Reportes	Monitoreo
Paisaje.	Toda el área de construcción.					
Descripción de la medida establecida		Cumplimiento ambiental				
Para prevenir la acumulación de residuos en las áreas del derecho de vía y a lo largo del camino, la contaminación y afectaciones al paisaje, Se formará una brigada de personal que recorrerá temporalmente el camino, realizando operaciones de recuperación de materiales sólidos (basura), arrojados por los vehículos y los peatones.		Indicador de eficacia IF = RA/RE				
Programas de referencia		Evidencia fotográfica				
Actividades e indicadores a Supervisar y/o Verificar						
La buena circulación vehicular. La buena circulación peatonal.						
Observaciones y/o conclusiones						

Hoja del indicador No. 35	
Nombre del indicador	Programa de mantenimiento y conservación de la obra.
Descripción	Se verificará el funcionamiento adecuado de la señalización vertical y horizontal, los dispositivos de semaforización y de todos los elementos que constituyen el paso superior, inferior y vialidades anexas.
Objetivo del indicador	Evaluar el porcentaje de fallas encontradas
Fórmula de cálculo	(Número de fallas o inconsistencias encontradas / Número de elementos revisados) x100.
Unidad de medición	Porcentaje.
Categoría del indicador	Cumplimiento, Respuesta.
Resultado Esperado (RE)	100 %.
Fuentes de información	Proyecto ejecutivo
Limitaciones	Problemas de visita técnica.
Responsable Área	Área ambiental de la empresa.

CONSULTA PÚBLICA

Ficha Técnica de Supervisión Ambiental No.						36
Tipo de Obra y/o actividad		Etapa del proyecto				
Programa de mantenimiento y conservación del camino.		Al finalizar todas las actividades de construcción				
Factor ambiental por proteger	Incidencia del impacto	Nivel de avance				
		Elaboración	Evaluación autoridad	Ejecución	Reportes	Monitoreo
Paisaje.	Toda el área de construcción.					
Descripción de la medida establecida		Cumplimiento ambiental				
Para prevenir la acumulación de residuos en las áreas del derecho de vía y a lo largo del camino, la contaminación y afectaciones al paisaje, Se formará una brigada de personal que recorrerá temporalmente el camino, realizando operaciones de recuperación de materiales sólidos (basura), arrojados por los vehículos y los peatones, además de observar desperfectos que puedan causar deterioro de la obra.		Indicador de eficacia IF = RA/RE				
Programas de referencia		Evidencia fotográfica				
Actividades e indicadores a Supervisar y/o Verificar						
La buena circulación vehicular. La buena circulación peatonal.						
Observaciones y/o conclusiones						

Hoja del indicador No. 36	
Nombre del indicador	Programa de mantenimiento y conservación de la obra.
Descripción	Se verificará el funcionamiento adecuado de la señalización vertical y horizontal, los dispositivos de semaforización y de todos los elementos que constituyen el paso superior, inferior y vialidades anexas.
Objetivo del indicador	Evaluar el porcentaje de fallas encontradas
Fórmula de cálculo	(Número de fallas o inconsistencias encontradas / Número de elementos revisados) x100.
Unidad de medición	Porcentaje.
Categoría del indicador	Cumplimiento, Respuesta.
Resultado Esperado (RE)	100 %.
Fuentes de información	Proyecto ejecutivo
Limitaciones	Problemas de visita técnica.
Responsable Área	Área ambiental de la empresa.

CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA

Anexo XIII

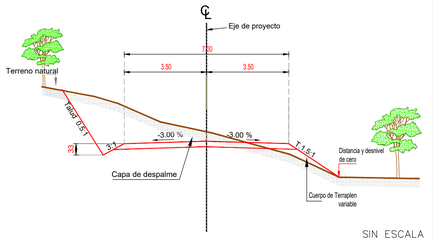
Plano topográfico

DATOS DE PROYECTO

CAMINO TIPO ARTESANAL

VELOCIDAD DE PROYECTO	ANCHO DE CORONA	ANCHO DE CALZADA
30 km/h	7.00 m.	7.00 m.
CURVATURA MAXIMA	**PENDIENTE MAXIMA**	**PENDIENTE GOBERNADORA**
60°00'00"	12.00 %	9.00 %

S E C C I O N T I P O



SIN ESCALA

SIMBOLOGIA

- HOMBRO EJE DEL PROYECTO HOMBRO
- PROYECCION DE CORTE
- PROYECCION DE TERRAPLEN
- FONDO DE CUNETA
- (34) NÚMERO DE CURVA
- BANCOS DE NIVEL
- REFERENCIA DE TRAZO
- ESCURRIMIENTO
- OBRA DE DRENAJE
- LIMITE DE PROPIEDAD
- CURVA DE NIVEL ORDINARIA
- CURVA DE NIVEL MAESTRA A CADA 5 MTS

Camino: ELABORACIÓN DEL ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL CAMINO E.C.(MONTE NEGRO - SAN PEDRO OZUMACIN) - SANTIAGO PROGRESO, EN EL MUNICIPIO DE AYOTZINTEPEC Y SAN JUAN BAUTISTA VALLE NACIONAL.

PLANTA TOPOGRAFICA
DEL KM. 0+000.000 AL KM. 2+934.148

PROYECTO:

DIRECCION DE PROYECTOS Y CONTROL DE CALIDAD

REVISÓ:

CAMINOS BIENESTAR

JEFE DE UNIDAD DE ESTUDIOS Y PROYECTOS	DIRECTOR DE PROYECTOS Y CONTROL DE CALIDAD	EL DIRECTOR GENERAL
Cédula Profesional 8652384 ING. JAIRO RAMIREZ REYES	Cédula Profesional 12890930 ING. ALVARO PEREZ HERNANDEZ	ING. MOISES SALAZAR MARTINEZ

2026	Escala 1:1,000	Plano 1 DE 2

B.N. 0.1 UBICADO A 27.90 MTS. A LA IZQUIERDA DE LA ESTACIÓN 0+000.00 SOBRE NIVELETA CON PINTURA AZUL EN POSTE DE CONCRETO C-F-E, ELEVACIÓN PROMEDIO 507.604 M.S.N.M. N:1957602.057, E:794787.307, ZONA 14Q, WGS84.

B.N. 0.2 UBICADO A 14.22 MTS. A LA DERECHA DE LA ESTACIÓN 0+530.00 SOBRE GRAPAS EN TRONCO DE ARBOL DE SOMBRERETE, ELEVACIÓN PROMEDIO 547.161 M.S.N.M. N:1957772.147, E:794474.746, ZONA 14Q, WGS84.

B.N. 1.1 UBICADO A 22.35 MTS. A LA DERECHA DE LA ESTACIÓN 1+010.00 SOBRE GRAPAS EN TRONCO DE ARBOL DE SOMBRERETE, ELEVACIÓN PROMEDIO 574.[illegible] ZONA 14Q, WGS84.

B.N. 1.2 UBICADO A 22.00 MTS. A LA DERECHA DE LA ESTACIÓN 1+566.01 SOBRE GRAPAS EN TRONCO DE ARBOL DE GUAJE BLANCO, ELEVACIÓN PROMEDIO 564.813 M.S.N.M. N:1957776.980, E:793849.228, ZONA 14Q, WGS84.

DATOS DE CURVAS

Curva #	(PC)	(PT)	PI	Δc	Gc	Rc ST o STs Lc
1	0+013.753	0+038.399	0+027.419 (794753.955, 1957581.6155)	61° 36' 52"	50° 00' 00"	22.92 / 13.666 / 24.65
2	0+094.273	0+123.338	0+108.825 (794672.878, 1957559.3016)	7° 15' 59"	5° 00' 00"	229.18 / 14.552 / 29.07
3	0+143.005	0+175.166	0+164.154 (794621.782, 1957537.9756)	94° 52' 23"	59° 00' 00"	19.42 / 21.149 / 32.16
4	0+196.839	0+219.374	0+208.226 (794605.227, 1957589.5950)	20° 16' 55"	18° 00' 00"	63.66 / 11.387 / 22.54
5	0+219.646	0+246.523	0+235.852 (794588.048, 1957611.5333)	87° 37' 54"	60° 00' 00"	19.10 / 16.206 / 26.88
6	0+256.058	0+296.787	0+290.646 (794628.859, 1957655.9637)	122° 11' 15"	60° 00' 00"	19.10 / 34.588 / 40.73
7	0+300.949	0+327.103	0+314.282 (794577.629, 1957665.3487)	27° 27' 42"	21° 00' 00"	54.57 / 13.333 / 26.15
8	0+396.161	0+419.561	0+409.239 (794502.276, 1957723.9192)	63° 45' 57"	54° 30' 00"	21.03 / 13.079 / 23.40
9	0+433.671	0+488.358	0+452.834 (794397.591, 1957673.0543)	148° 46' 50"	90° 00' 00"	24.91 / 89.164 / 64.69
10	0+515.039	0+543.421	0+529.701 (794462.973, 1957774.2829)	35° 28' 38"	25° 00' 00"	45.84 / 14.662 / 28.38

DATOS DE CURVAS

Curva #	(PC)	(PT)	PI	Δc	Gc	Rc ST o STs Lc
11	0+576.996	0+606.125	0+591.738 (794460.094, 1957837.1972)	21° 50' 45"	[illegible]	29.13
12	0+623.358	0+662.913	0+652.995 (794480.383, 1957895.3756)	110° 45' 18"	50° 00' 00"	20.46 / 39.555	39.56
13	0+692.370	0+720.357	0+706.743 (794406.942, 1957893.4153)	32° 11' 05"	23° 00' 00"	49.82 / 14.373	27.99
14	0+725.146	0+750.772	0+739.223 (794378.348, 1957910.3632)	58° 56' 18"	46° 00' 00"	24.41 / 14.076	25.63
15	0+805.068	0+833.611	0+819.674 (794300.275, 1957871.0461)	29° 58' 12"	21° 00' 00"	54.57 / 14.606	28.54
16	0+856.262	0+882.823	0+870.473 (794278.193, 1957827.2750)	50° 27' 58"	38° 00' 00"	29.19 / 14.211	26.56
17	0+939.307	0+966.494	0+953.505 (794194.082, 1957815.7775)	40° 46' 48"	30° 00' 00"	38.20 / 14.198	27.19

DATOS DE CURVAS

Curva #	(PC)	(PT)	PI	Δc	Gc	Rc ST o STs Lc
18	0+991.641	1+018.176	1+006.620 (794092.911, 1957808.7713)	66° 20' 14"	50° 00' 00"	22.92 / 14.979 / 26.53
19	1+054.785	1+084.835	1+069.761 (794092.911, 1957808.7713)	71° 25' 09"	55° 00' 00"	20.83 / 14.977 / 25.97
20	1+084.835	1+113.003	1+099.545 (794101.515, 1957776.1199)	42° 07' 27"	30° 00' 00"	38.20 / 14.710 / 28.08
21	1+158.059	1+173.430	1+173.430 (794066.943, 1957709.3125)	61° 05' 54"	44° 00' 00"	26.04 / 15.371 / 27.77
[illegible]	1+234.705	1+251.854	1+251.852 (793985.581, 1957707.1247)	71° 58' 00"	48° 32' 09"	23.61 / 17.143 / 29.66

DATOS DE CURVAS

Curva #	(PC)	(PT)	PI	Δc	Gc	Rc ST o STs Lc
23	1+445.857	1+491.392	1+482.229 (793942.266, 1957828.8506)	116° 57' 31"	51° 22' 12"	22.31 / 36.372 / 45.54
24	1+519.284	1+548.323	1+533.958 (793887.979, 1957771.5435)	20° 19' 37"	14° 00' 00"	81.85 / 14.674 / 29.04
25	1+566.013	1+599.248	1+582.935 (793843.766, 1957749.7658)	26° 35' 17"	16° 00' 00"	71.62 / 16.922 / 33.24
26	1+622.579	1+654.111	1+638.445 (793809.845, 1957705.0580)	15° 45' 58"	10° 00' 00"	114.59 / 15.866 / 31.53
27	1+702.799	1+736.437	1+719.794 (793780.059, 1957629.1427)	20° 10' 59"	12° 00' 00"	95.49 / 16.995 / 33.64
28	1+760.450	1+788.964	1+774.713 (793743.359, 1957587.8144)	4° 16' 38"	3° 00' 00"	381.97 / 14.264 / 28.51
29	1+809.847	1+840.766	1+825.325 (793707.014, 1957552.5732)	6° 57' 25"	4° 30' 00"	254.65 / 15.479 / 30.92
30	1+869.966	1+902.258	1+886.268 (793658.416, 1957515.7376)	19° 22' 31"	12° 00' 00"	95.49 / 16.302 / 32.29
31	1+940.488	1+970.734	1+956.093 (793619.742, 1957457.2275)	34° 46' 59"	23° 00' 00"	49.82 / 15.605 / 30.25

ESCALA GRAFICA
(EN METROS)
-20 0 10 20 40 60 80 100
1 : 1000

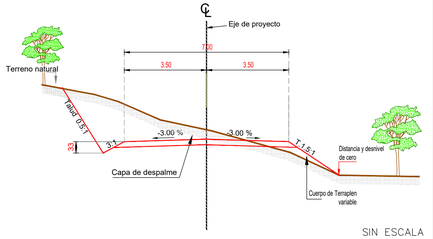
CONSULTA PÚBLICA

DATOS DE PROYECTO

CAMINO TIPO ARTESANAL

VELOCIDAD DE PROYECTO	ANCHO DE CORONA	ANCHO DE CALZADA
30 km/h	7.00 m.	7.00 m.
CURVATURA MAXIMA	PENDIENTE MAXIMA	PENDIENTE GOBERNADORA
60°00'00"	12.00 %	9.00 %

S E C C I O N T I P O



SIN ESCALA

SIMBOLOGIA

- HOMBRO EJE DEL PROYECTO HOMBRO
- PROYECCION DE CORTE
- PROYECCION DE TERRAPLEN
- FONDO DE CUNETA
- (34) NÚMERO DE CURVA
- BANCOS DE NIVEL
- REFERENCIA DE TRAZO
- ESCURRIMIENTO
- OBRA DE DRENAJE
- LIMITE DE PROPIEDAD
- CURVA DE NIVEL ORDINARIA
- CURVA DE NIVEL MAESTRA A CADA 5 MTS

Camino: ELABORACIÓN DEL ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL CAMINO E.C.(MONTE NEGRO - SAN PEDRO OZUMACIN) - SANTIAGO PROGRESO, EN EL MUNICIPIO DE AYOTZINTEPEC Y SAN JUAN BAUTISTA VALLE NACIONAL.

PLANTA TOPOGRAFICA
DEL KM. 0+000.000 AL KM. 2+934.148

PROYECTO:

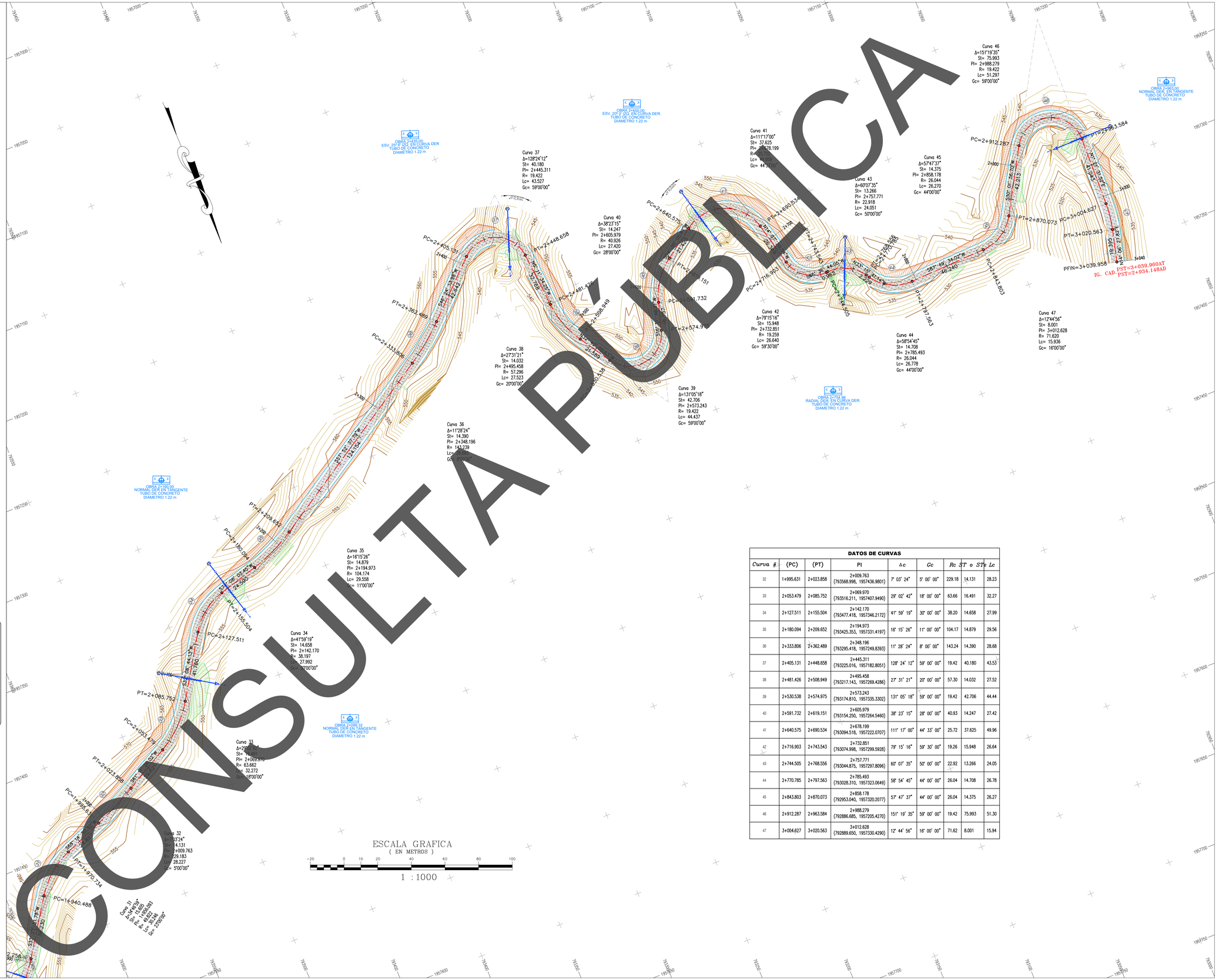
DIRECCION DE PROYECTOS Y CONTROL DE CALIDAD

REVISÓ:

CAMINOS BIENESTAR

JEFE DE UNIDAD DE ESTUDIOS Y PROYECTOS	DIRECTOR DE PROYECTOS Y CONTROL DE CALIDAD	EL DIRECTOR GENERAL
Cédula Profesional 8652384 ING. JAIRO RAMIREZ REYES	Cédula Profesional 12890930 ING. ALVARO PEREZ HERNANDEZ	ING. MOISES SALAZAR MARTINEZ

2026	Escala 1:1,000	Plano 2 DE 2



DATOS DE CURVAS							
Curva #	(PC)	(PT)	PI	*Δc*	*Gc*	*Rc ST o STs*	*Lc*
32	1+995.631	2+023.858	2+009.763 (793568.998, 1957436.9801)	7° 03' 24"	5° 00' 00"	229.18 14.131	28.23
33	2+053.479	2+085.752	2+069.970 (793516.211, 1957407.9490)	29° 02' 42"	18° 00' 00"	63.66 16.491	32.27
34	2+127.511	2+155.504	2+142.170 (793477.418, 1957346.2172)	41° 59' 19"	30° 00' 00"	38.20 14.658	27.99
35	2+180.094	2+209.652	2+194.973 (793425.353, 1957331.4197)	16° 15' 26"	11° 00' 00"	104.17 14.879	29.56
36	2+333.806	2+362.489	2+348.196 (793295.418, 1957249.8393)	11° 28' 24"	8° 00' 00"	143.24 14.390	28.68
37	2+405.131	2+448.658	2+445.311 (793225.016, 1957182.8051)	128° 24' 12"	59° 00' 00"	19.42 40.180	43.53
38	2+481.426	2+508.949	2+495.458 (793217.143, 1957269.4286)	27° 31' 21"	20° 00' 00"	57.30 14.032	27.52
39	2+530.538	2+574.975	2+573.243 (793174.810, 1957335.3302)	131° 05' 18"	59° 00' 00"	19.42 42.706	44.44
40	2+591.732	2+619.151	2+605.979 (793154.250, 1957264.5460)	38° 23' 15"	28° 00' 00"	40.93 14.247	27.42
41	2+640.575	2+690.534	2+678.199 (793094.518, 1957222.0707)	111° 17' 00"	44° 33' 00"	25.72 37.625	49.96
42	2+716.903	2+743.543	2+732.851 (793074.998, 1957299.5928)	79° 15' 16"	59° 30' 00"	19.26 15.948	26.64
43	2+744.505	2+768.556	2+757.771 (793044.875, 1957297.8096)	60° 07' 35"	50° 00' 00"	22.92 13.266	24.05
44	2+770.785	2+797.563	2+785.493 (793028.310, 1957323.0649)	58° 54' 45"	44° 00' 00"	26.04 14.708	26.78
45	2+843.803	2+870.073	2+858.178 (792993.040, 1957320.2077)	57° 47' 37"	44° 00' 00"	26.04 14.375	26.27
46	2+912.287	2+963.584	2+988.279 (792886.685, 1957205.4270)	151° 19' 35"	59° 00' 00"	19.42 75.993	51.30
47	3+004.627	3+020.563	3+012.628 (792889.600, 1957330.4290)	12° 44' 56"	16° 00' 00"	71.62 8.001	15.94

CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA

Anexo XIV

Oficio de solicitud

Municipio de
Ayotzintepec
Un gobierno para todos
2025-2027

Ayotzintepec, Tuxtepec, Oaxaca a 05 de junio de 2025.

ING. SALOMON JARA CRUZ.
GOBERNADOR CONSTITUCIONAL DEL ESTADO DE OAXACA.
P R E S E N T E.

El que suscribe, **Lic. René Luna Ramírez**, Presidente Municipal Constitucional del H. Ayuntamiento de Ayotzintepec, Distrito de Tuxtepec, Estado de Oaxaca, se dirige a usted de la manera más atenta y respetuosa, con la finalidad de **solicitar su valioso apoyo para la apertura del tramo carretero faltante que comunica a la Agencia Municipal de San Pedro Ozumacín con la localidad de Santiago Progreso**, pertenecientes a este municipio.

La presente solicitud tiene como propósito mejorar las vías de comunicación y facilitar el traslado de los habitantes de ambas comunidades, así como fortalecer el desarrollo social y económico de la región, garantizando mejores condiciones de acceso a los servicios básicos y una mayor conectividad entre las localidades.

Por lo anterior, solicitamos atentamente que se considere y atienda esta petición, dada la importancia que representa dicha obra para el bienestar y progreso de las comunidades beneficiadas.

Sin otro particular, agradezco de antemano su atención y apoyo, quedando a la espera de una respuesta favorable a la presente solicitud.

ATENTAMENTE
"SUFRACIO EFECTIVO, NO REELECCIÓN."
"EL RESPETO AL DERECHO AJENO, ES LA PAZ"

ESTADOS UNIDOS MEXICANOS
PRESIDENCIA MUNICIPAL
Ayotzintepec, Tux. Oax.

LIC. RENE LUNA RAMIREZ.
PRESIDENTE MUNICIPAL CONSTITUCIONAL DEL
H. AYUNTAMIENTO DE AYOTZINTEPEC, OAXACA.

CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA

Anexo XV

Bibliografía

BIBLIOGRAFÍA

Álvarez R. (1984). Geografía General del Estado de Oaxaca. Carteles Editores. Oaxaca. 1994. 4ta edición. Citado en: Valdés R., Félix. Impacto de los Caminos en el Medio Ambiente. México, D.F. Pág. 135.

Arriaga, L., J. M. Espinosa-Rodríguez, C. Aguilar-Zúñiga, E. Martínez-Romero, L. Gómez-Mendoza y E. Loa (coordinadores). 2000. Regiones Terrestres Prioritarias de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México, D. F. Pp. 504-508.

Anta-Fonseca, S., C. Galindo-Leal, F. González-Medrano, P. Koleff-Osorio, J. A. Meave, H. Moya-Moreno y A. Victoria-Hernández. 2010. Sierra Norte de Oaxaca. En: CONABIO: El bosque mesofilo de montaña en mexica: Amenazas y oportunidades para su Conservación y Manejo Sustentable. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México, D. F. Pp. 108-115

AGG y Asociados S.C. (2007), Cuaderno de Distritos del Estado de Oaxaca, Oaxaca, México.

Bravo, H. CACTÁCEAS DEL VALLE DE OAXACA. Instituto de Biología. Universidad Nacional de México.

Canter L. W. (1999). Manual de Evaluación de Impacto Ambiental, Mc. Graw Hill, Madrid, España.

Conesa V. y colaboradores (1997) Los instrumentos de la gestión ambiental en la empresa. Ediciones Mundi-Prensa Madrid Barcelona, México.

CONABIO, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (2008). Regiones terrestres prioritarias de México, región sur-sureste. Disponible en: http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/Tsureste.html. Recuperado el 30 de julio de 2009.

CONABIO, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (1998). La diversidad biológica de México: Estudio de País. 1a. Edición, México.

Espinosa-García, F.J. y J. Sarukhan. 1997. Manual de malezas del valle de México. Instituto de Ecología-UNAM-Fondo de Cultura Económica, México, 407 p.

Flores L., Roberto J. (2004). Curso Regional "Estudios y Manifestaciones de Impacto Ambiental del Proyecto, Construcción y la Operación de Vías Terrestres". Asociación Mexicana de Ingeniería de Vías Terrestres, A.C. Acapulco, Gro.

Flora de Norteamérica http://floranorthamerica.org/Main_Page

Flora del Valle de Tehuacán-Cuicatlán http://www.ibiologia.unam.mx/Flora/index.html

Flora de Veracruz http://www1.inecol.edu.mx/floraver/

Flora del Bajío y de Regiones Adyacentes https://libros.inecol.mx/index.php/FB

Forman, R. T. and Alexander. L. E. 1998. Roads and their major ecological effects. En: Annual Review of Ecology and Systematics 29: 207-231.

Franco J. (2009). Diplomado de impacto y gestión ambiental para el desarrollo sustentable. Facultad de estudios superiores Iztacala UNAM, México.

CONSULTA PÚBLICA

Franco. L. J. Et al. 2011. ECOLOGIA Y CONSERVACIÓN. Editorial Trillas S.A. de C. V. México.

García-Mendoza, A. y J.A. Meave. 2011. Diversidad florística de Oaxaca: de musgos a angiospermas (colecciones y lista de especies). Universidad Nacional Autónoma de México- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México, 352 p.

García A.J., Ordoñez M.J., Briones M. (2004). Biodiversidad de Oaxaca. Fondo Oaxaqueño para la Conservación de la Naturaleza, Word Wild Life Fund, 1ª edición, Edit. Instituto de Biología UNAM, México.

GBIF. Global Biodiversity Information Facility. https://www.gbif.org/es/

GEO, Gobierno del Estado de Oaxaca (1998). Ley del Equilibrio Ecológico del Estado de Oaxaca, Publicada en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Oaxaca el 10 de octubre de 1998.

HCU, Honorable Congreso de la Unión, (1993). Reglamento para el Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 7 de abril de 1993.

HCU, Honorable Congreso de la Unión, (1988). Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 28 de enero de 1988.

HCU, Honorable Congreso de la Unión, (2000). Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Impacto Ambiental. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 30 de mayo del 2000.

HCU, Honorable Congreso de la Unión, (2000). Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 30 de mayo de 2000.

Hernández A., Hernández P. y Gadillo A. (2006) Manual para la evaluación de Impactos ambientales. Editorial Inncive, Innovación civil española.

IG, Instituto de Geología de la Universidad Nacional Autónoma de México (1992), Carta Geológica Mexicana, Disponible en: http://www.geologia.unam.mx/igl/index.php?option=com_content&view=category&id=178&Itemid=170. Recuperado el 05 de agosto de 2009.

INEGI, Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (2019), Carta Topográfica Esc. 1: 50,000, E14D72.

INEGI, Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (2013), temáticas E14-12, escala 1: 250,000. México.

INEGI, Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (2001), XII Censo General de Población y Vivienda 2020. México.

INEGI, Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (2011), Censo General de Población y Vivienda 2020. México.

INEGI, Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (2005). Anuario Estadístico del Estado de Oaxaca 2020. México, 2005. disponible en: http://www.inegi.gob.mx/est/contenidos/espanol/sistemas/aee02/estatal/oax/index.htm.

INEGI, Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (2004). Guía para la interpretación de Cartografía Edafología. disponible en: http://www.inegi.org.mx/lib/buscador/busqueda.aspx?s=prod_serv&textoBus=GUÍA%20DE%20INTERPRET

CONSULTA PÚBLICA

ACION&e=&seccionBus=cp.

INEGI, Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (2004). Síntesis de Información Geográfica del Estado de Oaxaca, Edición Sede, INEGI, México.

INEGI, Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (2005). Guía para la interpretación de Cartografía climatológica. disponible en:
http://www.inegi.org.mx/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/geografia/publicaciones/guias-carto/clima/CLIMATI.pdf.

INEGI, Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (2005). Guía para la interpretación de Cartografía Geológica. disponible en:
http://www.inegi.org.mx/lib/buscador/busqueda.aspx?s=prod_serv&textoBus=GUÍA%20DE%20INTERPRETACION&e=&seccionBus=cp.

INEGI, Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (2005). Guía para la interpretación de Cartografía Uso de Suelo y Vegetación. disponible en:
http://www.inegi.org.mx/lib/buscador/busqueda.aspx?s=prod_serv&textoBus=GUÍA%20DE%20INTERPRETACION&e=&seccionBus=cp.

Krebs. J. C. 2000. ECOLOGÍA ESTUDIO DE LA DISTRIBUCIÓN Y LA ABUNDANCIA. 2 ª Edición. Editorial grupo Oxford, University Press México S. A. de C. V.

Lawrence, G. H. M. 1951.Taxonomy of Vascular Plants. New York: The Macmillan Company. USA, 823 p.

Martínez A., Damián S.A., Torras S., Flores M.A. (2000). Impacto Ambiental de Proyectos Carreteros. Secretaría de Comunicaciones Instituto Mexicano del Transporte. Sanfandila, Qro.

Miranda F. y E. Hernández X. (1963). Los tipos de vegetación de México y su clasificación. Bol. Soc. Bot. México. 28; 106 p.

Murguía, M. y Villaseñor J.L. 1993. FAMEX. Versión 2.0. Clave para familias de plantas con flores (Magnoliophyta) de México. Programa en Pascal. Asociación de Biólogos Amigos de la Computación, A.C., México, D.F. 56 pp.

NOM-001-SEMARNAT-1996, QUE ESTABLECE LOS LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE CONTAMINANTES EN LAS DESCARGAS DE AGUAS RESIDUALES EN AGUAS Y BIENES NACIONALES. Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 23 de abril de 2003.

NOM-041-SEMARNAT-2006, QUE ESTABLECE LOS LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE EMISIÓN DE GASES CONTAMINANTES PROVENIENTES DEL ESCAPE DE LOS VEHÍCULOS AUTOMOTORES EN CIRCULACIÓN QUE USAN GASOLINA COMO COMBUSTIBLE. Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 6 de marzo del 2007.

NOM-043-SEMARNAT-1993, QUE ESTABLECE LOS NIVELES MÁXIMOS PERMISIBLES DE EMISIÓN A LA ATMÓSFERA DE PARTÍCULAS SÓLIDAS PROVENIENTES DE FUENTES FIJAS. Publicado en el Diario oficial de la Federación el 23 de abril de 2003.

NOM-045-SEMARNAT-1996, QUE ESTABLECE LOS LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE OPACIDAD DEL HUMO PROVENIENTE DEL ESCAPE DE VEHÍCULOS AUTOMOTORES EN CIRCULACIÓN QUE USAN DIESEL O MEZCLAS QUE INCLUYAN DIESEL COMO COMBUSTIBLE. Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 23 de abril de 2003.

CONSULTA PÚBLICA

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 PETROLEO, GAS NATURAL U OTROS COMBUSTIBLES ALTERNOS COMO COMBUSTIBLE. Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 23 de abril de 2003.

NOM-059-SEMARNAT-2010, PROTECCIÓN AMBIENTAL-ESPECIES NATIVAS DE MEXICO DE FLORA Y FAUNA SILVESTRES-CATEGORÍAS DE RIESGO Y ESPECIFICACIONES PARA SU INCLUSIÓN, EXCLUSIÓN O CAMBIO-LISTA DE ESPECIES EN RIESGO. Publicado en el diario Oficial de la Federación el 30 de diciembre de 2010.

NOM-085-SEMARNAT-1994, CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA-FUENTES FIJAS- PARA FUENTES FIJAS QUE UTILIZAN COMBUSTIBLES FÓSILES SÓLIDOS, LÍQUIDOS O GASEOSOS O CUALQUIERA DE SUS COMBINACIONES, QUE ESTABLECE LOS NIVELES MÁXIMOS PERMISIBLES DE EMISIÓN A LA ATMÓSFERA DE HUMOS, PARTÍCULAS SUSPENDIDAS TOTALES, BIOXIDO DE AZUFRE Y ÓXIDOS DE NITROGENO Y LOS REQUISITOS Y CONDICIONES PARA LA OPERACIÓN DE LOS EQUIPOS DE CALENTAMIENTO INDIRECTO POR COMBUSTIÓN, ASÍ COMO LOS NIVELES MÁXIMOS PERMISIBLES DE EMISIÓN DE BIOXIDO DE AZUFRE EN LOS EQUIPOS DE CALENTAMIENTO DIRECTO POR COMBUSTIÓN. Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 23 de abril de 2003.

Pennington T., Sarukhán J., García G., (2005). Árboles tropicales de México, Manual para la identificación de las principales especies. Universidad Autónoma de México y Fondo de Cultura económica. 3ª. Edición., México.

Poder Ejecutivo Federal, Presidencia de la República (2019). Plan Nacional de Desarrollo 2019 – 2024, México.

Poder Ejecutivo Estatal, Gobierno del Estado Oaxaca (2005). Plan Estatal de Desarrollo 2022 – 2028. Oaxaca, México.

Rzedowski J. (2005). Vegetación de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. 1°. Edición electrónica, México.

Sánchez M. D. (2008). Modelo Jerárquico de Evaluación de Impacto Ambiental empleando Técnicas Difusas. Tesis Doctoral. Universidad de Granada E.T.S. de Ingeniería en Informática. España.

Stein, J., D. Binion y R. Acciavatti. 2003. Field Guide to Native Oak Species of Eastern North America. United States Department of Agriculture- Forest Service. USA, 161 p.

SGM, Servicio Geológico Mexicano (2009), Geología, Disponible en: http://www.coremisgm.gob.mx/educacion/edgeologia.html. Recuperado el 30 de julio de 2009.

Ville, C.A. 2003. Biología. 8va. Edición, Editorial McGraw-Hill, México.

Weitzenfeld H. (1996). Manual Básico sobre evaluación del impacto en el ambiente y la salud, de acciones proyectadas. Centro Panamericano de Ecología Humana y Salud, O.P.S.; O.M.S. Segunda edición.

CONSULTA PUBLICA

REPORTE FOTOGRÁFICO



Fotografía 1. Vista del inicio del camino a aperturar en el km 0+000, en la comunidad de San Pedro Uzimacín.



Fotografía 2. Se observa el km 5+000 del camino a aperturar.



Fotografía 3. Se observa el km 0+600 del camino.



Fotografía 4. Se observa un arroyo por el cual atravesará el camino a aperturar.



Fotografía 5. Se observa el km 0+900, se observa área de potreros.



Fotografía 6. Se observa el suelo en el área del camino a aperturar.



Fotografía 7. Vista de pastizal en el trazo del camino a aperturar.



Fotografía 8. Vista de áreas extensas de acahual y vegetación de selva mediana.



Fotografía 9. Vista extensas áreas de potreros en el área de influencia del proyecto.



Fotografía 10. Se observan el tipo de vegetación en el área de influencia.



Fotografía 11. Se observa la topoforma del área de influencia del proyecto.



Fotografía 12. Vistadel corte al inicio del camino.



Fotografía 13. Se observa la vegetación de selva mediana.



Fotografía 14. Se observa la localidad de San Pedro Uzumacín una de las localidades beneficiadas con el proyecto.



Fotografía 15. Se observa extensas áreas de pastizal por donde pasará el camino.



Fotografía 16. Se observa áreas de cultivo de maíz en el área de influencia del proyecto.



Fotografía 17. Áreas del polígono de proyecto sin arbolado.



Fotografía 18. Se observan áreas de potreros y selva mediana.



Fotografía 19. Se observa el clima de la Región Ecológica.





Fotografía 20. Se observa muestreos de flora y las aves en el área de influencia del proyecto.

Tabla 1. Factores ambientales potencialmente afectados en cada una de las etapas del proyecto.

IMPACTOS GENERADOS	ETAPA DEL PROYECTO			
	LOCALIZACIÓN Y PREPARACIÓN DEL SITIO	CONSTRUCCIÓN	OPERACIÓN	ABANDONO
SOBRE EL CLIMA				
Incremento de temperatura	X	X	X	
Incremento de lluvias				
Decremento de lluvias				
Aumento de evaporación				
Aumento de nubosidad				
SOBRE EL AIRE				
Contaminación	X	X	X	
Ruido	X	X	X	
Olores	X	X		
SOBRE SUELO				
Pérdida de suelo	X	X	X	
Contaminación	X	X	X	
Salinización				
Acidificación				
Inundación				
Drenaje	X	X	X	X
SOBRE AGUA				
Contaminación	X	X	X	
Disminución de calidad		X		
Alteración de caudal		X		
Cambio de uso		X		
SOBRE VEGETACIÓN				
Disminución de cobertura vegetal	X			
Pérdida de riqueza de especies				
Disminución de la diversidad				
Extinción de especies				
Afectación de especies endémicas				
Afectación a especies protegidas				
Introducción de especies exóticas				
SOBRE FAUNA				
Pérdida de riqueza de especies			X	
Disminución de la diversidad	X			
Extinción de especies				
Afectación a especies endémicas				
Afectación a especies protegidas				
Introducción de especies exóticas				
SOBREPOBLACIÓN				
Pérdida de recursos		X		
Pérdida de empleos				
Alteraciones culturales				
Pérdidas de recursos Arqueológicos				
Relocalización de población				
OTROS				
Pérdida de paisaje	X	X	X	X
Alteración de sitios singulares				
Disminución de la calidad de vida				

Tabla 2. Lista de verificación tipo Leopold.

FACTOR CONSIDERADO / ETAPA	ALTO				MEDIO				BAJO				NULO			
	LPS	CON	OPER	ABA	LPS	CON	OPER	ABA	LPS	CON	OPER	ABA	LPS	CON	OPER	ABA
A. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS																
A.1 SUELO																
a) Recursos Minerales													X	X	X	X
b) Suelos	X	X													X	X
c) Geomorfología	X	X	X													X
d) Factores físicos singulares					X	X									X	X
A.2. AGUA																
a) Continentales													X	X	X	X
b) Marinas													X	X	X	X
c) Subterráneas					X	X	X									X
d) Calidad					X	X	X									X
e) Temperatura													X	X	X	X
f) Recarga					X	X	X									X
A.3. ATMÓSFERA																
a) Calidad (gases y particulas)					X	X	X									X
b) Clima (micro y macro)					X	X	X									
c) Temperatura							X						X	X	X	X
A.4. PROCESOS																
a) Inundaciones													X	X	X	X
b) Erosión	X	X													X	X
c) Sedimentación y precipitación	X	X											X	X	X	X
d) Solución de sales													X	X	X	X
e) Absorción y adsorción (intercambio de iones complejos)									X	X	X	X				
f) Compactación y asientos	X	X	X													X
g) Estabilidad	X												X	X	X	X
h) Sismología													X	X	X	X
i) Movimiento de aire	X												X	X	X	X
B. CONDICIONES BIOLÓGICAS																
B.1.FLORA																
a) Árboles	X	X													X	X
b) Arbustos	X	X													X	X
c) Hierbas	X	X													X	X
d) Cosechas	X	X							X				X	X	X	X
e) Microflora	X	X							X				X	X	X	X
f) Plantas acuáticas													X	X	X	X
g) Especies raras o en peligro													X	X	X	X
h) Barreras, obstaculos, corredores													X	X	X	X
B.2 FAUNA																
a) Aves					X	X	X									X
b) Animales Terrestres					X	X	X									X
c) Peces e invertebrados marinos													X	X	X	X
d) Insectos y microfauna					X	X	X	X								
e) Especies raras o en peligro													X	X	X	X
f) Barreras, obstaculos corredores													X	X	X	X
C. FACTORES CULTURALES																
C.1 USOS DE SUELO																
a) Espacios abiertos					X	X	X	X								
b) Zonas humedas													X	X	X	X
c) Silvicultura													X	X	X	X
d) Pastizales					X	X										
e) Agricultura					X	X										
f) Urbano Residencial													X	X	X	X
g) Comercial													X	X	X	X
h) Industrial													X	X	X	X
C.2. ACTIVIDAES RECREATIVAS																
a) Caza													X	X	X	X
b) Pesca													X	X	X	X
c) Navegación													X	X	X	X
d) Camping													X	X	X	X
e) Excursionismo													X	X	X	X
f) Zonas de Recreación													X	X	X	X
C.3. Estéticos y de interes Humano																
a) Vistas Panorámicas	X	X	X													
b) Naturaleza	X	X	X													
c) Espacios Abiertos					X	X	X	X								
d) Paisajes	X	X	X													
e) Aspectos físicos singulares													X	X	X	X
f) Parques y reservas													X	X	X	X
g) Monumentos y arqueología													X	X	X	X
C.4 NIVEL CULTURAL																
a) Estilo de vida			X										X	X		X
b) Salud y seguridad			X										X	X		X
c) Empleo y densidad de población			X										X	X		X
C.5. SERVICIOS E INFRAESTRUCTURA																
a) Infraestructura y transporte					X	X	X	X								
b) Servicios					X	X	X	X								
c) Manejo de residuos					X	X	X	X								
d) Barreras corredores													X	X	X	X
D. RELACIONES ECOLÓGICAS																
a) Salinización de recursos acuáticos													X	X	X	X
b) Eutrificación													X	X	X	X
c) Plagas													X	X	X	X
d) Vectores de enfermedades													X	X	X	X
e) Cadenas alimenticias									X	X					X	X
f) Salinizacion de materiales superficiales													X	X	X	X
g) Invasión de malezas													X	X	X	X
h) Erosión	X	X	X													X
i) Otros													X	X	X	X

Matriz 1. Matriz de Leopold.

MATRIZ TIPO LEOPOLD					ACTIVIDADES PARA LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO																														
					Obras provisionales y preliminares						Preparación del sitio				Construcción de la obra												Operación								
ELEMENTOS DEL AMBIENTE					Liberación de Derecho de vía		Obras y actividades provisionales (Acceso Servicios, Bodega, sanitarios, Estacionamiento)		Trazo y nivelación		Desmonte		Despalme		Estructuras y obras de drenaje		Cortes y terraplenes		Acarreos y sobreacarreos		Movimiento de maquinaria y personal en la zona		Revestimiento		Obras complementarias y señalización		Circulación vehicular		Mantenimiento					
ELEMENTOS FÍSICOS Y QUÍMICOS	Agua	Subterránea	Alteración del Flujo								-5	5	-5	5	-5	5	-5	6					-5	6											
			Cambio de calidad								-4	5	-5	5	-5	5	-5	6			-5	6	-5	5											
		Superficial	Alteración de fondo o borde																																
			Volumen																																
			Variación del flujo										-5	6	-6	6	-5	5			-5	6	-5	6											
			Cambio de calidad								-5	5	-5	5	-6	6	-6	6			-5	6	-6	6											
	Tierra	Características físicas				-4	4				-5	5	-6	6			-6	6			-5	5	-5	6											
		Uso adecuado del suelo				-4	5				-6	5	-6	6			-6	6	-5	6	-5	6	-5	6											
		Asentamientos y compactación				-5	6						-6	5	-5	6	-6	6	-5	6	-5	6	-6	7											
		Estabilidad											-5	5	-5	6	-6	6	-6	6			-5	5											
		Derrumbes													-4	5	-6	6					-5	5											
		Movimientos telúricos																																	
	Atmósfera	Microclima									-6	6	-5	5			-5	6	-5	5									-6	7					
		Características del aire				-3	3						-5	5	-5	5	-6	6	-6	7	-6	7	-6	6					-6	7					
EFECTOS BIOLÓGICOS	Especies y poblaciones	Terrestres	Flora	Arbórea					-5	6	-6	6																							
				Inducida					-4	5	-5	6																							
				Silvestre			-4	4	-4	5	-6	7	-4	5																					
			Fauna	De producción							-6	6																							
				Endémica o en peligro																															
				Exótica																															
				Microfauna			-4	4			-5	5	-6	5																					
		Acuaticas	Flora	Vegetación																															
			Fauna	Bentónica																															
				Nectónica																															
				Hábitat																															
	Hábitat y comunidad	Terrestre		Hábitat							-5	5	-5	5															-5	5					
				Comunidades							-6	5	-5	5															-5	5					
		Acuática		Hábitat																															
				Comunidades																															
EFECTOS ESTÉTICOS	Tierra	Cuenca Visual				-4	5	-5	6	-6	6	-6	5	-4	5	-6	6	-5	5	-5	5	-5	6	-5	5	-4	6							
	Atmósfera	Olores				-3	4					-5	5	-4	5	-4	5	-5	5	-5	6													
		Efectos visuales				-4	5			-6	7	-5	5	-4	5	-7	7	-5	5	-5	6	-5	6	-4	4									
		Sonido								-4	4	-6	6	-4	5	-5	6	-5	5	-5	5	-5	6			-3	4							
	Agua	Apariencia										-4	5	-6	5																			
		Olor y sabor												-4	5									-4	5									
		Interfase Tierra-Agua												-4	5																			
	Biota	Animales								-6	5	-4	5															-5	5					
		Diversidad vegetal								-5	5	-5	6																					
	Obras y Actividades Humanas	Paisaje				-5	5	-4	5	-6	5	-6	5	-5	5	-6	5	-6	5	-6	5	-5	5	-4	5	-4	5							
		Consonancia de la naturaleza								-7	5	-5	6			-5	6					-4	5											
ASPECTOS SOCIECONÓMICOS		Transporte regional			4	5																							6	6			
		Infraestructura Habitacional																																	
		Demografía			5	5																							5	6			
		Paisaje			-4	5					-5	5	-5	5	-4	5	-6	6	-6	5	-4	5	-5	6					-5	6			
		Economía y Mano de Obra			5	5	4	5	4	5	5	6	5	6	4	5	5	6	5	5	5	5	5	6	5	5	5	6	5	5					
		Servicios			4	5																							5	6			
		Calidad de agua											-5	6	-5	6	-6	6			-5	5	-5	5											
		Agricultura									-4	5			5	5																			260

Tabla 3. Componentes Ambientales con sus unidades de importancia.

Sistema	Subsistema	Componente ambiental	UIP
Medio físico	Medio inerte	Aire	100
		Clima	50
		Agua	100
		Suelo	150
		Total Medio inerte	**400**
	Medio biótico	Flora	200
		Fauna	100
		Total Medio biótico	**300**
	Medio perceptual	Paisaje	200
		Total Medio perceptual	**200**
	Total del Medio físico		**900**
Medio Socioeconomico	Medio de núcleos habitados	Infraestructuras y servicios	30
		Total medio de núcleos habitados	**30**
	Medio sociocultural	Aspectos humanos	20
		Total M. socio cultural	**20**
	Medio económico	Población	30
		Economía	20
		Total M. económico	**50**
	Total Medio Socio-económico		**100**
Total Medio Ambiente			1000

Matriz 2. Matriz de identificación de interacciones entre actividades del proyecto y factores ambientales.

					ACTIVIDADES PARA LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO												
					Obras provisionales y preliminares			Preparación del sitio		Construcción de la obra						Operación	
Sistema	Subsistema	Componente ambiental			Liberación de Derecho de vía	Obras y actividades provisionales	Trazo y nivelación	Desmonte	Despalme	Estructuras y obras de drenaje	Cortes y terraplenes	Acarreos y sobreacarreos	Movimiento de maquinaria y personal en la zona	Revestimiento	Obras complementarias y señalización	Circulación vehicular	Mantenimiento
Medio físico	Medio inerte	Aire	Calidad del aire	35					x	x	x	x	x	x		x	
			Nivel de polvo	35					x	x	x	x	x	x			
			Nivel de ruidos	30				x	x	x	x	x	x	x		x	
			Total Aire	**100**													
		Clima	Cambios en el clima	50				x								x	
			Total clima	**50**													
		Agua	Calidad del agua	40					x	x	x		x	x			
			Recursos hídricos	40						x	x			x			
			Recarga de acuíferos	20				x	x	x	x		x	x			
			Total Agua	**100**													
		Suelo	Contaminación del suelo	30				x	x	x	x			x			
			Geo-edafología	30						x	x			x			
			Relieve y formas	30						x	x						
			Compactación	30		x			x	x	x		x	x			
			Erosión del suelo	30		x		x	x	x	x	x					
			Total tierra	**150**													
		Total del impacto medio inerte		**400**													
	Medio biótico	Flora	Cobertura vegetal	100				x	x								
			Densidad de vegetación	100				x	x								
			Total Flora	**200**													
		Fauna	Hábitat de fauna	50				x	x								
			Abundancia	50				x	x							x	
			Total de Fauna	**100**													
		Total del medio biótico		**300**													
	Medio perceptual	Paisaje	Componentes paisajísticos	100		x		x	x	x	x		x	x			
			Calidad intrínseca	100		x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	
		Total de Paisajes		**200**													
	Total del medio físico			**900**													
Medio socioeconómico	Medio de núcleos habitados	Infraestructuras y servicios	Vías de comunicación	**30**												x	
			Total de infraestructura y servicio	**30**													
		Total de medio de núcleos habitados		**30**													
	Medio sociocultural	Aspectos humanos	Calidad de vida	20	x											x	
			Total de aspectos humanos	**20**													
		Total impacto medio sociocultural		**20**													
	Medio Económico	Población	Demografía	15												x	
			Estructura ocupacional	15		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
			Total de población	**30**													
		Economía	Actividades y relaciones económicas	20												x	
			Total de economía	**20**													
		Total de Impacto Medio Económico		**50**													
	Total Imp. medio socioeconómico			**100**													
Impacto Ambiental Total				**1000**													

Matriz 3. Matriz de identificación de interacciones entre actividades del proyecto y factores ambientales con un peso asignado.

					ACTIVIDADES PARA LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO												
					Actividades preliminares			Preparación del sitio		Construcción de la obra					Operación	
Sistema	Subsistema	Componente ambiental			Liberación de Derecho de vía	Obras y actividades provisionales	Trazo y nivelación	Desmonte	Despalme	Estructuras y obras de drenaje	Cortes y terraplenes	Acarreos y sobreacarreos	Movimiento de maquinaria y personal en la zona	Revestimiento	Obras complementarias y señalización	Circulación vehicular	Mantenimiento
Medio Físico	Medio inerte	Aire	Calidad del aire	35					-M	-B	-M	-M	-M	-M		-B	
			Nivel de polvo	35					-M	-B	-A	-A	-M				
			Nivel de Ruidos	30					-M	-B	-A	-M	-M	-M		-B	
			Total Aire	**100**													
		Clima	Cambios en el clima	50				-M	-M							-B	
			Total clima	**50**													
		Agua	Calidad del agua	40					-M	-M	-A		-B	-M			
			Recursos Hídricos	40						-B	-M			-M			
			Recarga de acuíferos	20				-M	-M	-M	-M		-B	-M			
			Total Agua	**100**													
		Suelo	Contaminación del suelo	30				-A	-A	-B	-A			-M			
			Geo-edafología	30						-M	-A			-M			
			Relieve y formas	30						-M	-A						
			Compactación	30		-M			-M	-M	-A		-M	-A			
			Erosión del suelo	30		-M		-M	-A	-M	-A	-B					
			Total tierra	**150**													
		Total del impacto medio inerte		**400**													
	Medio biótico	Flora	Cobertura vegetal	100				-A	-A								
			Densidad de vegetación	100				-A	-A								
			Total Flora	**200**													
		Fauna	Hábitat de fauna	50				-A	-A								
			Abundancia	50				-A	-A							-M	
			Total de Fauna	**100**													
		Total del medio biotico		**300**													
	Medio perceptual	Paisaje	Componentes paisajísticos	100		-B		-A	-M	-M	-M		-M	-M			
			Calidad Intriseca	100		-B		-A	-A	-M	-A	-M	-A	-M	-M	-M	
		Total de Paisajes		**200**													
	Total del medio fisico			**900**													
Medio socioeconómico	Medio de núcleos habitados	Infraestructuras y servicios	Vías de comunicación	**30**												-M	
			Total de infraestructura y servicio	**30**													
		Total de medio de núcleos habitados		**30**													
	Medio Sociocultural	Aspectos humanos	Calidad de vida	20	+B											-M	
			Total de aspectos humanos	20													
		Total impacto medio sociocultural		**20**													
	Medio Económico	Población	Demografía	15												+B	
			Estructura ocupacional	15		+M	+B	+M	+M	+M	+M	+M	+M	+M	+M	+M	+B
			Total de población	**30**													
		Economía	Actividades y relaciones económicas	20												+M	
			Total de economía	**20**													
		Total de Impacto Medio Económico		**50**													
	Total Imp.			**100**													
Impacto Ambiental Total				**1000**													

Matriz 4 a Matriz de importancia de los elementos y acciones.

Sistema	Subsistema	Componente ambiental		NA: Naturaleza	IN: Intensidad	EX: Extensión	MO: Momento	PE: Persistencia	RV: Reversibilidad	Si: Sinergismo	AC: Acumulación	EF: Relación Causa-Efecto	PR: Periodicidad	MC: Recuperabilidad	I: Importancia	Tipo de Impacto
Medio físico	Medio inerte	Aire	**Calidad del aire**													
			Despalme	-1	4	2	4	1	1	1	1	4	1	1	-30	Moderado
			Estructura y obras de drenaje	-1	2	2	4	1	1	1	1	4	1	1	-24	Irrelevante
			Cortes y Terraplenes	-1	4	2	4	1	1	2	1	4	1	1	-31	Moderado
			Acarreos y sobreacarreos	-1	2	4	4	1	1	1	1	4	1	1	-28	Moderado
			Movimiento de maquinaria y personal en las áreas de construcción	-1	4	2	4	1	1	1	1	4	1	1	-30	Moderado
			Revestimiento	-1	2	4	4	1	1	2	1	4	1	1	-29	Moderado
			Circulación vehicular	-1	1	4	4	1	1	1	1	4	1	1	-25	Irrelevante
			Nivel de polvo													
			Despalme	-1	4	2	4	1	1	2	1	4	1	1	-31	Moderado
			Estructura y obras de drenaje	-1	2	2	4	1	1	1	1	4	1	1	-24	Irrelevante
			Cortes y Terraplenes	-1	4	2	4	1	1	2	1	4	1	1	-31	Moderado
			Acarreos y sobreacarreos	-1	4	2	4	1	1	1	1	4	1	1	-30	Moderado
			Movimiento de maquinaria y personal en las áreas de construcción	-1	1	4	4	1	1	1	1	4	1	1	-25	irrelevante
			Nivel de Ruidos													
			Despalme	-1	2	4	4	1	1	1	1	4	1	1	-28	Moderado
			Estructura y obras de drenaje	-1	1	4	4	1	1	1	1	4	1	1	-25	Irrelevante
			Cortes y Terraplenes	-1	2	4	4	1	1	1	1	4	1	1	-28	Moderado
			Acarreos y sobreacarreos	-1	2	4	4	1	1	1	1	4	1	1	-28	Moderado
			Movimiento de maquinaria y personal en las areas de construcción	-1	2	2	4	1	1	1	1	4	1	1	-24	irrelevante
			Revestimiento	-1	2	4	4	1	1	1	1	4	1	1	-28	Moderado
			Circulación vehicular	-1	1	4	4	1	1	1	1	4	1	1	-25	Irrelevante
		Clima	**Cambios en el clima**													
			Desmonte	-1	4	2	4	2	2	2	1	4	1	4	-36	Moderado
			Circulación vehicular	-1	2	2	4	2	2	1	1	4	1	4	-29	Moderado
		Agua	**Calidad del agua**													
			Despalme	-1	2	1	4	2	2	1	1	4	1	2	-25	irrelevante
			Estructuras y obras de drenaje	-1	4	1	4	2	2	1	1	4	1	2	-31	Moderado
			Cortes y Terraplenes	-1	2	2	4	2	2	1	1	4	1	4	-29	Moderado
			Movimiento de maquinaria y personal en las areas de construcción	-1	2	2	4	2	2	1	1	4	1	4	-29	Moderado
			Revestimiento	-1	1	1	4	2	2	1	1	4	1	4	-24	irrelevante
			Recursos Hídricos													
			Estructuras y obras de drenaje	-1	2	2	4	2	2	1	1	1	1	4	-26	Moderado
			Cortes y Terraplenes	-1	2	2	4	2	2	1	1	1	1	4	-26	Moderado
			Pavimentación	-1	1	2	4	2	2	1	1	1	1	4	-23	irrelevante
			Recarga de acuiferos													
			Desmonte	-1	2	4	4	2	2	2	1	4	1	4	-34	Moderado
			Despalme	-1	2	2	4	2	2	1	1	1	1	4	-26	Moderado
			Estructuras y obras de drenaje	-1	1	2	4	2	2	1	1	4	1	2	-24	irrelevante
			Cortes y Terraplenes	-1	2	2	4	2	2	1	1	4	1	4	-29	Moderado
			Movimiento de maquinaria y personal en las areas de construccion	-1	4	2	4	2	2	1	1	4	1	2	-33	Moderado
			Revestimiento	-1	2	2	2	2	4	1	1	4	1	4	-29	Moderado
		Suelo	**Contaminación del suelo**													
			Desmonte	-1	2	2	4	2	2	1	1	4	1	2	-27	Moderado
			Despalme	-1	4	4	4	2	2	1	1	4	1	4	-39	Moderado
			Estructuras y obras de drenaje	-1	1	2	4	2	2	1	1	4	1	2	-24	Irrelevante
			Cortes y Terraplenes	-1	2	2	4	2	2	2	1	4	1	4	-30	Moderado
			Revestimiento	-1	4	2	1	2	4	1	1	4	1	2	-32	Moderado
			Geo-edafologia													
			Estructuras y obras de drenaje	-1	2	1	4	2	2	1	1	4	1	2	-25	irrelevante
			Cortes y Terraplenes	-1	4	2	4	2	2	1	1	4	1	4	-35	Moderado
			Revestimiento	-1	4	2	4	2	4	1	1	1	1	4	-34	Moderado
			Relieve y formas													
			Estructuras y obras de drenaje	-1	2	1	4	2	2	1	1	4	1	4	-27	Moderado
			Cortes y Terraplenes	-1	4	4	4	2	2	2	1	4	1	4	-40	Moderado
			Compactación													
			Obras y actividades provisionales	-1	1	2	4	2	2	1	1	1	1	2	-21	irrelevante
			Despalme	-1	2	4	4	2	2	1	1	1	1	4	-30	Moderado
			Estructuras y obras de drenaje	-1	2	1	4	2	2	1	1	4	1	2	-25	irrelevante
			Cortes y Terraplenes	-1	4	2	4	2	2	2	1	4	1	4	-36	Moderado
			Movimiento de maquinaria y personal en las areas de construccion	-1	2	2	4	2	2	1	1	1	1	4	-26	Moderado
			Revestimiento	-1	2	2	4	2	4	2	1	4	1	4	-32	Moderado
			Erosión del suelo													
			Obras y actividades provisionales	-1	2	1	4	2	2	1	1	1	1	4	-24	irrelevante
			Desmonte	-1	2	2	4	2	2	2	1	1	1	4	-27	Moderado
			Despalme	-1	4	2	4	2	2	1	1	4	1	4	-35	Moderado
			Estructuras y obras de drenaje	-1	1	2	4	2	2	1	1	4	1	2	-24	Irrelevante
			Cortes y terraplenes	-1	4	2	4	2	2	2	1	4	1	4	-36	Moderado
			Acarreos y sobreacarreos	-1	1	2	4	2	2	2	1	4	1	4	-27	Moderado

Matriz 4 b Matriz de importancia de los elementos y acciones.

Medio físico	Medio biótico	Flora	**Cobertura vegetal**												
			Desmonte	-1	4	1	4	2	2	2	1	4	1	4	-34	Moderado
			Despalme	-1	4	1	4	2	2	2	1	4	1	4	-34	Moderado
			Densidad de vegetación													
			Desmonte	-1	4	1	4	2	2	2	1	4	1	4	-34	Moderado
			Despalme	-1	4	1	4	2	2	2	1	4	1	4	-34	Moderado
		Fauna	**hábitat de fauna**													
			Desmonte	-1	4	1	4	2	2	2	1	4	1	4	-34	Moderado
			Despalme	-1	4	1	4	2	2	2	1	4	1	4	-34	Moderado
			Abundancia													
			Desmonte	-1	4	4	4	2	2	2	1	4	1	4	-40	Moderado
			Despalme	-1	4	4	4	2	2	2	1	4	1	4	-40	Moderado
			Circulacion vehicular	-1	1	4	2	2	2	1	1	4	1	4	-28	Moderado
	Medio perceptual	Paisaje	**Componentes paisajísticos**													
			Obras y actividades provisionales	-1	1	1	4	2	2	1	1	4	1	4	-24	Irrelevante
			Desmonte	-1	4	1	4	2	2	2	1	4	1	4	-34	Moderado
			Despalme	-1	4	1	4	2	2	1	1	4	1	4	-33	Moderado
			Estructuras y obras de drenaje	-1	1	1	4	2	2	1	1	4	1	4	-24	irrelevante
			Cortes y terraplenes	-1	4	1	4	2	2	2	1	4	1	4	-34	Moderado
			Movimiento de maquinaria y personal en las areas de construccion	-1	2	2	4	2	2	1	1	4	1	2	-27	Moderado
			Revestimiento	-1	4	2	4	2	2	1	1	4	1	2	-33	Moderado
			Calidad Intriseca													
			Obras y actividades provisionales	-1	1	1	4	2	2	1	1	4	1	4	-24	Irrelevante
			Trazo y nivelación	-1	1	1	4	2	2	1	1	4	1	4	-24	Irrelevante
			Desmonte	-1	4	1	4	2	2	2	1	4	1	4	-34	Moderado
			Despalme	-1	4	1	4	2	2	1	1	4	1	4	-33	Moderado
			Estructuras y obras de drenaje	-1	2	1	4	2	2	1	1	4	1	2	-25	Irrelevante
			Cortes y terraplenes	-1	2	1	4	2	2	2	1	4	1	4	-28	Moderado
			Movimiento de maquinaria y personal en las areas de construccion	-1	4	1	4	2	2	1	1	4	1	2	-31	Moderado
			Revestimiento	-1	2	4	4	2	2	1	1	4	1	4	-33	Moderado
			Obras complementarias y señalización	-1	2	1	4	1	2	1	1	1	1	1	-20	irrelevante
			Circulación vehicular	-1	2	4	4	4	4	2	1	4	1	2	-36	Moderado
Medio socioeconómico	Medio de núcleos habitados	Infraestuctura y servicio	**Vías de comunicación**													
			Circulación vehicular	1	4	4	4	4	4	1	1	4	4	2	44	Moderado
	Medio Sociocultural	Aspectos humanos	**Calidad de vida**													
			Derecho de vía	1	2	4	4	4	2	1	1	4	4	2	36	Moderado
			Circulación vehicular	1	4	4	4	4	2	1	1	4	4	2	42	Moderado
	Medio Económico	Población	**Demografía**													
			Circulación vehicular	1	1	2	2	4	4	1	1	1	1	2	23	irrelevante
			Estructura ocupacional													
			Obras y actividades provisionales	1	1	1	4	2	2	1	1	4	1	1	21	irrelevante
			Trazo y nivelación	1	1	1	4	2	2	1	1	4	1	1	21	irrelevante
			Desmonte	1	4	1	4	2	2	1	1	4	1	1	30	Moderado
			Despalme	1	4	1	4	2	2	1	1	4	1	2	31	Moderado
			Estructura y obras de drenaje	1	4	1	4	2	2	1	1	4	1	1	30	Moderado
			Cortes y Terraplenes	1	4	1	4	2	2	1	1	4	1	2	31	Moderado
			Acarreos y sobreacarreos	1	4	2	4	2	2	1	1	4	1	1	32	Moderado
			Movimiento de maquinaria y personal en las areas de construccion	1	4	2	4	2	2	1	1	4	1	2	33	Moderado
			Revestimiento	1	4	2	4	2	2	1	1	4	1	2	33	Moderado
			Obras complementarias y señalización	1	1	2	4	2	2	1	1	4	1	2	24	Irrelevante
			Circulación vehicular	1	2	2	4	4	4	1	1	4	4	2	34	Moderado
			Mantenimiento	1	1	1	4	4	4	1	1	4	2	4	29	Moderado
		Economía	**Actividades y relaciones economicas**													
			Circulación vehicular	1	4	4	4	4	4	1	1	4	2	2	42	Moderado

Matriz 5. Matriz depurada de impactos.

Sistema	Subsistema	Componente ambiental		NA: Naturaleza	IN: Intensidad	EX: Extensión	MO: Momento	PE: Persistencia	RV: Reversibilidad	SI: Sinergismo	AC: Acumulación	EF: Relación Causa-Efecto	PR: Periodicidad	MC: Recuperabilidad	I: Importancia	Tipo de Impacto	
Medio físico	Medio inerte	Aire	**Calidad del aire**														
			Despalme	-1	4	2	4	1	1	1	1	4	1	1	-30	Moderado	1
			Cortes y Terraplenes	-1	4	2	4	1	1	2	1	4	1	1	-31	Moderado	2
			Acarreos y sobreacarreos	-1	2	4	4	1	1	1	1	4	1	1	-28	Moderado	3
			Movimiento de maquinaria y personal en las áreas de construcción	-1	4	2	4	1	1	1	1	4	1	1	-30	Moderado	4
			Revestimiento	-1	2	4	4	1	1	2	1	4	1	1	-29	Moderado	5
			Nivel de polvo														
			Despalme	-1	4	2	4	1	1	2	1	4	1	1	-31	Moderado	6
			Cortes y Terraplenes	-1	4	2	4	1	1	2	1	4	1	1	-31	Moderado	7
			Acarreos y sobreacarreos	-1	4	2	4	1	1	1	1	4	1	1	-30	Moderado	8
			Nivel de Ruidos														
			Despalme	-1	2	4	4	1	1	1	1	4	1	1	-28	Moderado	9
			Cortes y Terraplenes	-1	2	4	4	1	1	1	1	4	1	1	-28	Moderado	10
			Acarreos y sobreacarreos	-1	2	4	4	1	1	1	1	4	1	1	-28	Moderado	11
			Revestimiento	-1	2	4	4	1	1	1	1	4	1	1	-28	Moderado	12
		Clima	**Cambios en el clima**														
			Desmonte	-1	4	2	4	2	2	2	1	4	1	4	-36	Moderado	13
			Circulación vehicular	-1	2	2	4	2	2	1	1	4	1	4	-29	Moderado	14
		Agua	**Calidad del agua**														
			Estructuras y obras de drenaje	-1	4	1	4	2	2	1	1	4	1	2	-31	Moderado	15
			Cortes y Terraplenes	-1	2	2	4	2	2	1	1	4	1	4	-29	Moderado	16
			Movimiento de maquinaria y personal en las areas de construcción	-1	2	2	4	2	2	1	1	4	1	4	-29	Moderado	17
			Recursos Hídricos														
			Estructuras y obras de drenaje	-1	2	2	4	2	2	1	1	1	1	4	-26	Moderado	18
			Cortes y Terraplenes	-1	2	2	4	2	2	1	1	1	1	4	-26	Moderado	19
			Recarga de acuíferos														
			Desmonte	-1	2	4	4	2	2	2	1	4	1	4	-34	Moderado	20
			Despalme	-1	2	2	4	2	2	1	1	1	1	4	-26	Moderado	21
			Cortes y Terraplenes	-1	2	2	4	2	2	1	1	4	1	4	-29	Moderado	22
			Movimiento de maquinaria y personal en las areas de construccion	-1	4	2	4	2	2	1	1	4	1	2	-33	Moderado	23
			Revestimiento	-1	2	2	2	2	4	1	1	4	1	4	-29	Moderado	24
		Suelo	**Contaminaciòn del suelo**														
			Desmonte	-1	2	2	4	2	2	1	1	4	1	2	-27	Moderado	25
			Despalme	-1	4	4	4	2	2	1	1	4	1	4	-39	Moderado	26
			Cortes y Terraplenes	-1	2	2	4	2	2	2	1	4	1	4	-30	Moderado	27
			Pavimentación	-1	4	2	1	2	4	1	1	4	1	2	-32	Moderado	28
			Geo-edafologia														
			Cortes y Terraplenes	-1	4	2	4	2	2	1	1	4	1	4	-35	Moderado	29
			Revestimiento	-1	4	2	4	2	4	1	1	1	1	4	-34	Moderado	30
			Relieve y formas														
			Estructuras y obras de drenaje	-1	2	1	4	2	2	1	1	4	1	4	-27	Moderado	31
			Cortes y Terraplenes	-1	4	4	4	2	2	2	1	4	1	4	-40	Moderado	32
			Compactación														
			Despalme	-1	2	4	4	2	2	1	1	1	1	4	-30	Moderado	33
			Cortes y Terraplenes	-1	4	2	4	2	2	2	1	4	1	4	-36	Moderado	34
			Movimiento de maquinaria y personal en las areas de construccion	-1	2	2	4	2	2	1	1	1	1	4	-26	Moderado	35
			Revestimiento	-1	2	2	4	2	4	2	1	4	1	4	-32	Moderado	36
			Erosión del suelo														
			Desmonte	-1	2	2	4	2	2	2	1	1	1	4	-27	Moderado	37
			Despalme	-1	4	2	4	2	2	1	1	4	1	4	-35	Moderado	38
			Cortes y terraplenes	-1	4	2	4	2	2	2	1	4	1	4	-36	Moderado	39
			Acarreos y sobreacarreos	-1	1	2	4	2	2	2	1	4	1	4	-27	Moderado	40

Medio físico	Medio biótico	Flora	**Cobertura vegetal**														
			Desmonte	-1	4	1	4	2	2	2	1	4	1	4	-34	Moderado	41
			Despalme	-1	4	1	4	2	2	2	1	4	1	4	-34	Moderado	42
			Densidad de vegatación														
			Desmonte	-1	4	1	4	2	2	2	1	4	1	4	-34	Moderado	43
			Despalme	-1	4	1	4	2	2	2	1	4	1	4	-34	Moderado	44
		Fauna	**Hábitat de fauna**														
			Desmonte	-1	4	1	4	2	2	2	1	4	1	4	-34	Moderado	45
			Despalme	-1	4	1	4	2	2	2	1	4	1	4	-34	Moderado	46
			Abundancia														
			Desmonte	-1	4	4	4	2	2	2	1	4	1	4	-40	Moderado	47
			Despalme	-1	4	4	4	2	2	2	1	4	1	4	-40	Moderado	48
			Circulacion vehicular	-1	1	4	2	2	2	1	1	4	1	4	-28	Moderado	49
	Medio perceptual	Paisaje	**Componentes paisajísticos**														
			Desmonte	-1	4	1	4	2	2	2	1	4	1	4	-34	Moderado	50
			Despalme	-1	4	1	4	2	2	1	1	4	1	4	-33	Moderado	51
			Cortes y terraplenes	-1	4	1	4	2	2	2	1	4	1	4	-34	Moderado	52
			Movimiento de maquinaria y personal en las areas de construccion	-1	2	2	4	2	2	1	1	4	1	2	-27	Moderado	53
			Revestimiento	-1	4	2	4	2	2	1	1	4	1	2	-33	Moderado	54
			Calidad Intriseca														
			Desmonte	-1	4	1	4	2	2	2	1	4	1	4	-34	Moderado	55
			Despalme	-1	4	1	4	2	2	1	1	4	1	4	-33	Moderado	56
			Cortes y terraplenes	-1	2	1	4	2	2	2	1	4	1	4	-28	Moderado	57
			Movimiento de maquinaria y personal en las areas de construccion	-1	4	1	4	2	2	1	1	4	1	2	-31	Moderado	58
			Revestimiento	-1	2	4	4	2	2	1	1	4	1	4	-33	Moderado	59
			Circulación vehicular	-1	2	4	4	4	4	2	1	4	1	2	-36	Moderado	60
Medio socioeconómico	Medio de núcleos habitados	Infraestuctura y servicio	**Vías de comunicación**														
			Circulación vehicular	1	4	4	4	4	4	1	1	4	4	2	44	Moderado	61
	Medio Sociocultural	Aspectos humanos	**Calidad de vida**														
			Derecho de vía	1	2	4	4	4	2	1	1	4	4	2	36	Moderado	62
			Circulación vehicular	1	4	4	4	4	2	1	1	4	4	2	42	Moderado	63
	Medio Económico	Población	**Demografía**														
			Estructura ocupacional														
			Desmonte	1	4	1	4	2	2	1	1	4	1	1	30	Moderado	64
			Despalme	1	4	1	4	2	2	1	1	4	1	2	31	Moderado	65
			Estructura y obras de drenaje	1	4	1	4	2	2	1	1	4	1	1	30	Moderado	66
			Cortes y Terraplenes	1	4	1	4	2	2	1	1	4	1	2	31	Moderado	67
			Acarreos y sobreacarreos	1	4	2	4	2	2	1	1	4	1	1	32	Moderado	68
			Movimiento de maquinaria y personal en las areas de construccion	1	4	2	4	2	2	1	1	4	1	2	33	Moderado	69
			Revestimiento	1	4	2	4	2	2	1	1	4	1	2	33	Moderado	70
			Circulación vehicular	1	2	2	4	4	4	1	1	4	4	2	34	Moderado	71
			Mantenimiento	1	1	1	4	4	4	1	1	4	2	4	29	Moderado	72
		Economía	**Actividades y relaciones economicas**														
			Circulación vehicular	1	4	4	4	4	4	1	1	4	2	2	42	Moderado	73

Matriz 6. Matriz de Resultados.

"Elaboración del estudio y proyecto para la construcción del camino E.C. (Monte Negro - San Pedro Ozumacin) - Santiago Progreso, en el municipio de Ayotzintepec y San Juan Bautista Valle Nacional". **Matriz de importancia**						ACTIVIDADES PARA LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO														
							Actividades preliminares			Preparación del sitio			Construcción de la obra					Operación		Total de la fase	
FACTORES AMBIENTALES AFECTADOS					UIP		Liberación de Derecho de vía	Obras y actividades provisionales	Trazo y nivelación	Colocación de señalamientos	Desmonte	Despalme	Estructuras y obras de drenaje	Cortes y terraplenes	Acarreos y sobreacarreos	Movimiento de maquinaria y personal en la zona	Revestimiento	Obras complementarias y señalización	Circulación vehicular	Mantenimiento	Ab.	Rel.
Medio Físico	Medio inerte	Aire	Calidad del aire		35							-30		-31	-28	-30	-29				-148	-5.18
			Nivel de polvo		35							-31		-31	-30						-92	-3.22
			Nivel de Ruidos		30							-28		-28	-28		-28				-112	-3.36
			Total Aire	Ab.	100		0	0	0	0	0	-89	0	-90	-86	-30	-57	0	0	0	-352	
				Rel.	0.1		0	0	0	0	0	-29.75	0	-30.1	-28.7	-10.5	-18.55	0	0	0		-11.76
		Clima	Cambios en el clima		50						-36								-29		-65	-3.25
			Total de clima	Ab.	50		0	0	0	0	-36	0	0	0	0	0	0	0	-29	0	-65	
				Rel.	0.05		0	0	0	0	-36	0	0	0	0	0	0	0	-29	0		-3.25
		Agua	Calidad del agua		40								-31	-29		-29					-89	-3.56
			Recursos hídricos		40								-26	-26							-52	-2.08
			Recarga de acuíferos		20						-34	-26		-29		-33	-29				-151	-3.02
			Total Agua	Ab.	100		0	0	0	0	-34	-26	-57	-84	0	-62	-29	0	0	0	-292	
				Rel.	0.1		0	0	0	0	-6.8	-5.2	-22.8	-27.8	0	-18.2	-5.8	0	0	0		-8.66
		Suelo	Contaminación del suelo		30						-27	-39		-30			-32				-128	-3.84
			Geo-edablogia		30									-35			-34				-69	-2.07
			Relieve y formas		30								-27	-40							-67	-2.01
			Compactación		30							-30		-36		-26	-32				-124	-3.72
			Erosión del suelo		30						-27	-35		-36	-27						-125	-3.75
			Total de Suelo	Ab.	150		0	0	0	0	-54	-104	-27	-177	-27	-26	-98	0	0	0	-513	
				Rel.	0.15		0	0	0	0	-10.8	-20.8	-5.4	-35.4	-5.4	-5.2	-19.6	0	0	0		-15.39
		Total del impacto medio inerte		Ab.	400		0	0	0	0	-124	-219	-84	-351	-113	-118	-184	0	-29	0	-1222	
				Rel.	0.4		0	0	0	0	-10.25	-16.5375	-7.725	-27.75	-9.2	-9.125	-13.44	0	-3.63	0		-39.06
	Medio biótico	Flora	Cobertura vegetal		100						-34	-34									-68	-6.8
			Densidad de vegetación		100						-34	-34									-68	-6.8
			Total Flora	Ab.	200		0	0	0	0	-68	-68	0	0	0	0	0	0	0	0	-136	
				Rel.	0.2		0	0	0	0	-34	-34	0	0	0	0	0	0	0	0		-13.6
		Fauna	Hábitat de fauna		50						-34	-34									-68	-3.4
			Abundancia		50						-40	-40							-28		-108	-5.4
			Total de Fauna	Ab.	100		0	0	0	0	-74	-74	0	0	0	0	0	0	-28	0	-176	
				Rel.	0.1		0	0	0	0	-37	-37	0	0	0	0	0	0	-14	0		-8.8
		Total del medio biótico		Ab.	300		0	0	0	0	-142	-142	0	0	0	0	0	0	-28	0	-312	
				Rel.	0.3		0	0	0	0	-35	-35.00	0	0	0	0	0	0	-4.67	0		-22.4
	Medio perceptual	Paisaje	Componentes paisajísticos		100						-34	-33		-34		-27	-33				-161	-16.1
			Calidad intrínseca		100						-34	-33		-28		-31	-33		-36		-195	-19.5
			Total de paisaje	Ab.	200		0	0	0	0	-68	-66	0	-62	0	-58	-66	0	-36	0	-356	
				Rel.	0.2		0	0	0	0	-34	-33	0	-31	0	-29	-33	0	-18	0		-35.6
		Total de Paisajes		Ab.	200		0	0	0	0	-68	-66	0	-62	0	-58	-66	0	-36	0	-356	
				Rel.	0.2		0	0	0	0	-34	-33	0	-31	0	-29	-33	0	-18	0		-35.6
	Total del medio fisico			Ab.	900		0	0	0	0	-334	-427	-84	-413	-113	-176	-250	0	-93	0	-1890	
				Rel.	0.9		0	0	0	0	-23.78	-26.35	-3.4333	-19.22	-4.09	-10.50	-13.31	0	-7.17	0		-97.06
Medio socioeconómico	Medio de núcleos habitados	Infraestructuras y servicios	Vías de comunicación		30														44		44	1.32
			Total de infraestructura y servicio	Ab.	30		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	44	0	44	
				Rel.	0.03		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	44	0		1.32
		Total de medio de nucleos habitados		Ab.	30		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	44	0	44	
				Rel.	0.03		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	44	0		1.32
	Medio Sociocultural	Aspectos humanos	Calidad de vida		20		36												42		78	1.56
			Total Factores culturales	Ab.	20		36	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	42	0	78	
				Rel.	0.02		36	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	42	0		1.56
		Total Factores culturales		Ab.	20		36	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	42	0	78	
				Rel.	0.02		36	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	42	0		1.56
	Medio Económico	Población	Demografía																			
			Estructura ocupacional		30						30	31	30	31	32	33	33		33	29	282	8.46
			Total de población	Ab.	30		0	0	0	0	30	31	30	31	32	33	33	0	33	29	282	
				Rel.	0.03		0	0	0	0	30	31	30	31	32	33	33	0	33	29		8.46
		Economía	Actividades económicas		20														42		42	0.84
			Total de población	Ab.	20		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	42	0	42	
				Rel.	0.02		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	42	0		0.84
		Total Factores económicos		Ab.	50		0	0	0	0	30	31	30	31	32	33	33	0	75	29	324	
				Rel.	0.05		0.0	0.0	0.0	0.0	18.0	18.6	18.0	18.6	19.2	19.8	19.8	0.0	36.6	17.4		9.3
	Total del medio económico cultural			Ab.	100		36	0	0	0	30	31	30	31	32	33	33	0	161	29	446.0	
				Rel.	30.08		7.20	0.00	0.00	0.00	9.00	9.30	9.00	9.30	9.60	9.90	9.90	0.00	39.90	8.70		12.18
Impacto Ambiental Total				Ab.	1000		36	0	0	0	-304	-396	-54	-382	-81	-143	-217	0	68	29	-1444.0	
				Rel.	30.98		0.72	0	0	0	-20.5	-22.79	-2.19	-16.4	-2.72	-8.46	-11	0	-2.46	0.87		-84.88

Matriz 7. Matriz de Valoración total del elemento y el valor ambiental afectado.

"Elaboración del estudio y proyecto para la construcción del camino E.C. (Monte Negro - San Pedro Ozumacin) - Santiago Progreso, en el municipio de Ayotzintepec y San Juan Bautista Valle Nacional".			VALORACION TOTAL DEL ELEMENTO Y EL FACTOR AMBIENTAL AFECTADO																	
				Actividades preliminares			Preparación del sitio			Construcción de la obra						Operación		Valoración Total de la fase	
MEDIO AFECTADO	ELEMENTO AFECTADO	FACTOR AMBIENTAL AFECTADO	UIP	Liberación de Derecho de vía	Obras y actividades provisionales	Trazo y nivelación	Colocación de señalamientos	Desmonte	Despalme	Estructuras y obras de drenaje	Cortes y terraplenes	Acarreos y sobreacarreos	Movimiento de maquinaria y personal en la zona	Revestimiento	Obras complementarias y señalización	Circulación vehicular	Mantenimiento	Absoluta	Relativa
Medio inerte	I. Aire	1. Calidad del aire	35						-30		-31	-28	-30	-29				-148	-5.18
		2. Nivel de polvo	35						-31		-31	-30						-92	-3.22
		3. Nivel de Ruidos	30						-28		-28	-28		-28				-112	-3.36
	II. Clima	4. Cambios en el clima	50					-36								-29		-65	-3.25
	III. Agua	5. Calidad del agua	40							-31	-29							-89	-3.56
		6. Recursos hídricos	40								-26							-52	-2.08
		7. Recarga de acuiferos	20					-34	-26		-29			-29				-151	-3.02
	IV. Suelo	8. Contaminación del suelo	30					-27	-39		-30			-32				-128	-3.84
		9. Geo-edafología	30								-35			-34				-69	-2.07
		10. Relieve y formas	30								-40							-67	-2.01
		11. Compactación	30						-30		-36		-26	-32				-124	-3.72
		12. Erosión del suelo	30					-27	-35		-36	-27						-125	-3.75
Medio biótico	V. Flora	13. Cobertura vegetal	100					-34	-34									-68	-6.8
		14. Densidad de vegetación	100					-34	-34									-68	-6.8
	VI. Fauna	15. Hábitat de fauna	50					-34	-34									-68	-3.4
		16. Abundancia	50					-40	-40							-28		-108	-5.4
Medio perceptual	VII. Paisaje	17. Componentes paisajísticos	100					-34	-33		-34		-27	-33				-161	-16.1
		18. Calidad intríseca	100					-34	-33		-28		-31	-33		-36		-195	-19.5
Medio de núcleos habitados	VIII. Infraestructuras y servicios	19. Vías de comunicación	30													44		44	1.32
Medio Sociocultural	IX. Aspectos humanos	20. Calidad de vida	20													42		78	1.56
	X. Poblacion	21. Estructura ocupacional	30						31		31	32		33		33		282	8.46
	XI. Economía	22. Actividades económicas	20													42		42	0.84

Tabla 4. Clasificación de los impactos de acuerdo con el grado de afectación.

Orden de afectación	Elemento	Acción	Actividades	Cuantificación del efecto		Identificación
				Absoluto	Relativo	
1	Suelo	Contaminación del suelo	Desmonte,o, despalme, cortes y terraplenes y revestimiento.	-513	-15.39	**Muy Agresivo**
		Erosión del suelo	Desmonte, despalme y cortes y terraplenes, acarreos y sobreacarreos.			
		Compactación	Despalme, cortes y terraplenes, movimiento de maquinaria y personal en la zona y revestimiento.			
		Geoedafología	Cortes y terraplenes y revestimiento.			
		Relieve y formas	Cortes y terraplenes.			
2	Paisaje	Calidad intrínseca	Colocación de señalamientos, Desmonte, despalme, cortes y terraplenes, movimiento de maquinaria y personal en la zona, revestimiento y circulación	-356	-36	**Muy Agresivo**
		Componentes paisajisticos	Desmonte,despalme, cortes y terraplenes, movimiento de maquinaria y personal en la zona.			
3	Aire	Calidad del aire	Desmonte, despalme, cortes y terraplenes, acarreos y sobreacarreos y movimiento de maquinaria y personal en la zona y revestimiento.	-352	-11.76	**Muy Agresivo**
		Nivel de ruido	Despalme, cortes y terraplenes, revestimiento movimiento de maquinaria y personal en la zona, pavimentación y circulación vehicular.			
		Nivel de polvo	Despalme, cortes y terraplenes, acarreos y sobreacarreos, revestimiento y circulación vehicular.			
4	Agua	Recarga de acuíferos	Desmonte, despalme, cortes y terraplenes y revestimiento.	-292	-9	**Muy Agresivo**
		Calidad del agua	Despalme, estructuras y obras de drenaje, movimiento de maquinaria y personal en la zona.			
		Recursos hídricos	Estructuras y obras de drenaje y cortes y terraplenes y revestimiento.			
5	Fauna	Abundancia	Desmonte, despalme, circulación vehicular.	-176	-8.8	**Agresivo**
		Calidad	Desmonte, y despalme.			
6	Flora	Cobertura de vegetación	Desmonte, y despalme.	-136	-13.6	**Agresivo**
		Densidad de vegetación	Desmonte, y despalme.			
7	Clima	Cambios en el clima	Desmonte y circulación vehicular	-65	-3.25	**Poco agresivo**
8	Población	Estructura ocupacional	Despalme, cortes y terraplenes, acarreos y sobreacarreos,revestimiento y circulacion vehicular.	282	8.46	**Beneficioso**
9	Aspectos humanos	Calidad de vida	Circulación vehicular.	78	1.56	**Beneficioso**
10	Infraestructura y servicios	Vías de comunicación	Circulación vehicular.	44	1.32	**Beneficioso**
11	Economía	Actividades económicas y relaciones económicas	Circulación vehicular.	42	0.84	**Beneficioso**

Tabla 5. Cuantificación del efecto por el elemento y por cada factor ambiental impactado.

Orden de afectación	Elemento	Acción	Cuantificación del efecto		Identificación
			Absoluto	Relativo	
1	Suelo	Contaminación del suelo	-128	-3.84	**Muy Agresivo**
		Erosión del suelo	-125	-3.75	
		Compactación	-124	-3.72	
		Geoedafología	-69	-2.07	
		Relieve y formas	-67	-2.01	
2	Paisaje	Calidad intrínseca	-195	-20	**Muy Agresivo**
		Componentes paisajisticos	-161	-16	
3	Aire	Calidad del aire	-148	-5.18	**Muy Agresivo**
		Nivel de ruido	-112	-3.36	
		Nivel de polvo	-92	-3.22	
4	Agua	Recarga de acuíferos	-151	-3	**Muy Agresivo**
		Calidad del agua	-89	-4	
		Recursos hídricos	-52	-2	
5	Fauna	Abundancia	-108	-5.4	**Agresivo**
		Hábitat de fauna	-68	-3.4	
6	Flora	Cobertura vegetal	-68	-6.8	**Agresivo**
		Densidad de vegetación	-68	-6.8	
7	Clima	Cambios de clima	-65	-3.25	**Poco agresivo**
8	Población	Estructura ocupacional	282	8.46	**Beneficioso**
9	Aspectos humanos	Calidad de vida	78	1.56	**Beneficioso**
10	Infraestructura y servicios	Vías de comunicación	44	1.32	**Beneficioso**
11	Economía	Actividades económicas y relaciones económicas	42	0.84	**Beneficioso**

Matriz 8. Matriz depurada con medidas.

Sistema	Subsistema	Componente ambiental		NA: Naturaleza	IN: Intensidad	EX: Extensión	MO: Momento	PE: Persistencia	RV: Reversibilidad	SI: Sinergismo	AC: Acumulación	EF: Relación Causa-Efecto	PR: Periodicidad	MC: Recuperabilidad	I: Importancia	Tipo de Impacto	
Medio físico	Medio inerte	Aire	**Calidad del aire**														
			Despalme	-1	2	2	4	1	1	1	1	4	1	1	-24	irrelevante	
			Cortes y Terraplenes	-1	4	2	4	1	1	2	1	4	1	1	-31	Moderado	1
			Acarreos y sobreacarreos	-1	1	4	4	1	1	1	1	4	1	1	-25	Irrelevante	
			Movimiento de maquinaria y personal en las áreas de construcción	-1	2	2	4	1	1	1	1	4	1	1	-24	irrelevante	
			Revestimiento	-1	2	4	4	1	1	2	1	4	1	1	-29	Moderado	2
			Nivel de polvo														
			Despalme	-1	2	2	4	1	1	2	1	4	1	1	-25	irrelevante	
			Cortes y Terraplenes	-1	4	2	4	1	1	2	1	4	1	1	-31	Moderado	3
			Acarreos y sobreacarreos	-1	2	2	4	1	1	1	1	4	1	1	-24	irrelevante	
			Nivel de Ruidos														
			Despalme	-1	1	4	4	1	1	1	1	4	1	1	-25	irrelevante	
			Cortes y Terraplenes	-1	2	4	4	1	1	1	1	4	1	1	-28	Moderado	4
			Acarreos y sobreacarreos	-1	1	4	4	1	1	1	1	4	1	1	-25	Irrelevante	
			Revestimiento	-1	1	4	4	1	1	1	1	4	1	1	-25	irrelevante	
		Clima	**Cambios en el clima**														
			Desmonte	-1	2	2	4	2	2	2	1	4	1	4	-30	Moderado	5
			Circulación vehicular	-1	1	2	4	2	2	1	1	4	1	1	-23	irrelevante	
		Agua	**Calidad del agua**														
			Estructuras y obras de drenaje	-1	2	1	4	2	2	1	1	4	1	2	-25	irrelevante	
			Cortes y Terraplenes	-1	2	2	4	2	2	1	1	4	1	4	-29	Moderado	6
			Movimiento de maquinaria y personal en las areas de construcción	-1	1	2	4	2	2	1	1	4	1	4	-26	Moderado	7
			Recursos Hídricos														
			Estructuras y obras de drenaje	-1	1	2	4	2	2	1	1	1	1	4	-23	irrelevante	
			Cortes y Terraplenes	-1	2	2	4	2	2	1	1	1	1	4	-26	Moderado	8
			Recarga de acuíferos														
			Desmonte	-1	1	4	4	2	2	2	1	4	1	4	-31	Moderado	9
			Despalme	-1	1	2	4	2	2	1	1	1	1	4	-23	irrelevante	
			Cortes y Terraplenes	-1	2	2	4	2	2	1	1	4	1	4	-29	Moderado	10
			Movimiento de maquinaria y personal en las areas de construccion	-1	1	2	4	2	2	1	1	4	1	2	-24	irrelevante	
			Revestimiento	-1	1	2	2	2	4	1	1	4	1	4	-26	Moderado	11
		Suelo	**Contaminación del suelo**														
			Desmonte	-1	1	2	4	2	2	1	1	4	1	2	-24	irrelevante	
			Despalme	-1	1	4	4	2	2	1	1	4	1	4	-30	Moderado	12
			Cortes y Terraplenes	-1	1	2	4	2	2	2	1	4	1	4	-27	Moderado	13
			Revestimiento	-1	1	2	1	2	4	1	1	4	1	2	-23	irrelevante	
			Geo-edafologia														
			Cortes y Terraplenes	-1	2	2	4	2	2	1	1	4	1	4	-29	Moderado	14
			Revestimiento	-1	1	2	4	2	4	1	1	1	1	4	-25	irrelevante	
			Relieve y formas														
			Estructuras y obras de drenaje	-1	1	1	4	2	2	1	1	4	1	4	-24	irrelevante	
			Cortes y Terraplenes	-1	2	4	4	2	2	2	1	4	1	4	-34	Moderado	15
			Compactación														
			Despalme	-1	1	4	4	2	2	1	1	1	1	4	-27	Moderado	16
			Cortes y Terraplenes	-1	2	2	4	2	2	2	1	4	1	4	-30	Moderado	17
			Movimiento de maquinaria y personal en las areas de construccion	-1	1	2	4	2	2	1	1	1	1	4	-23	irrelevante	
			Revestimiento	-1	1	2	4	2	4	2	1	4	1	4	-29	Moderado	18
			Erosión del suelo														
			Desmonte	-1	1	2	4	2	2	2	1	1	1	4	-24	irrelevante	
			Despalme	-1	2	2	4	2	2	1	1	4	1	4	-29	Moderado	19
			Cortes y terraplenes	-1	1	2	4	2	2	2	1	4	1	4	-27	Moderado	20
			Acarreos y sobreacarreos	-1	1	2	4	2	2	2	1	4	1	1	-24	irrelevante	
Medio físico	Medio biótico	Flora	**Cobertura vegetal**														
			Desmonte	-1	2	1	4	2	2	2	1	4	1	4	-28	Moderado	21
			Despalme	-1	2	1	4	2	2	2	1	4	1	4	-28	Moderado	22
			Densidad de vegetación														
			Desmonte	-1	2	1	4	2	2	2	1	4	1	4	-28	Moderado	23
			Despalme	-1	2	1	4	2	2	2	1	4	1	4	-28	Moderado	24
		Fauna	**Hábitat de fauna**														
			Desmonte	-1	2	1	4	2	2	2	1	4	1	4	-28	Moderado	25
			Despalme	-1	2	1	4	2	2	2	1	4	1	4	-28	Moderado	26
			Abundancia														
			Desmonte	-1	2	4	4	2	2	2	1	4	1	4	-34	Moderado	27
			Despalme	-1	2	4	4	2	2	2	1	4	1	4	-34	Moderado	28
			Circulacion vehicular	-1	1	4	2	2	2	1	1	4	1	4	-28	Moderado	29
	Medio perceptual	Paisaje	**Componentes paisajísticos**														
			Desmonte	-1	1	1	4	2	2	2	1	4	1	4	-25	irrelevante	
			Despalme	-1	2	1	4	2	2	1	1	4	1	4	-27	Moderado	30
			Cortes y terraplenes	-1	2	1	4	2	2	2	1	4	1	4	-28	Moderado	31
			Movimiento de maquinaria y personal en las areas de construccion	-1	1	2	4	2	2	1	1	4	1	2	-24	Irrelevante	
			Revestimiento	-1	1	2	4	2	2	1	1	4	1	2	-24	Irrelevante	
			Calidad Intriseca														
			Desmonte	-1	2	1	4	2	2	2	1	4	1	4	-28	Moderado	32
			Despalme	-1	1	1	4	2	2	1	1	4	1	4	-24	irrelevante	
			Cortes y terraplenes	-1	2	1	4	2	2	2	1	4	1	4	-28	Moderado	33
			Movimiento de maquinaria y personal en las areas de construccion	-1	2	1	4	2	2	1	1	4	1	2	-25	irrelevante	
			Revestimiento	-1	1	4	4	2	2	1	1	4	1	4	-30	Moderado	34
			Circulación vehicular	-1	1	4	4	4	4	2	1	4	1	2	-33	Moderado	35
Medio socioeconómico	Medio de núcleos habitados	Infraestuctura y servicio	**Vías de comunicación**														
			Circulación vehicular	1	4	4	4	4	4	1	1	4	4	2	44	Moderado	36
	Medio Sociocultural	Aspectos humanos	**Calidad de vida**														
			Derecho de vía	1	2	4	4	4	2	1	1	4	4	2	36	Moderado	37
			Circulación vehicular	1	4	4	4	4	2	1	1	4	4	2	42	Moderado	38
	Medio Económico	Población	**Demografía**														
			Estructura ocupacional														
			Desmonte	1	4	1	4	2	2	1	1	4	1	1	30	Moderado	39
			Despalme	1	4	1	4	2	2	1	1	4	1	2	31	Moderado	40
			Estructura y obras de drenaje	1	4	1	4	2	2	1	1	4	1	1	30	Moderado	41
			Cortes y Terraplenes	1	4	1	4	2	2	1	1	4	1	2	31	Moderado	42
			Acarreos y sobreacarreos	1	4	2	4	2	2	1	1	4	1	1	32	Moderado	43
			Movimiento de maquinaria y personal en las areas de construccion	1	4	2	4	2	2	1	1	4	1	2	33	Moderado	44
			Revestimiento	1	4	2	4	2	2	1	1	4	1	2	33	Moderado	45
			Circulación vehicular	1	2	2	4	4	4	1	1	4	4	2	34	Moderado	46
			Mantenimiento	1	1	1	4	4	4	1	1	4	2	4	29	Moderado	47
		Economia	**Actividades y relaciones economicas**														
			Circulación vehicular	1	4	4	4	4	4	1	1	4	2	2	42	Moderado	48

Matriz 9. Matriz de resultados con medidas.

"Elaboración del estudio y proyecto para la construcción del camino E.C. (Monte Negro - San Pedro Ozumacin) - Santiago Progreso, en el municipio de Ayotzintepec y San Juan Bautista Valle Nacional". **Matriz de importancia**						ACTIVIDADES PARA LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO																
							Actividades preliminares			Preparación del sitio			Construcción de la obra						Operación		Total de la fase	
							Liberación de Derecho de vía	Obras y actividades provisionales	Trazo y nivelación	Colocación de señalamientos	Desmonte	Despalme	Estructuras y obras de drenaje	Cortes y terraplenes	Acarreos y sobreacarreos	Movimiento de maquinaria y personal en la zona	Revestimiento	Obras complementarias y señalización	Circulación vehicular	Mantenimiento	Ab.	Rel.
FACTORES AMBIENTALES AFECTADOS					UIP																	
Medio Físico	Medio inerte	Aire	Calidad del aire		35						-24		-31	-25	-24	-29				-133	-4.655
			Nivel de polvo		35						-25		-31	-24						-80	-2.8
			Nivel de Ruidos		30						-25		-28	-25		-25				-103	-3.09
			Total Aire	Ab.	100	0	0	0	0	0	-74	0	-90	-74	-24	-54	0	0	0	-316	
				Rel.	0.1	0	0	0	0	0	-24.65	0	-30.1	-24.65	-8.4	-17.65	0	0	0		-10.545
		Clima	Cambios en el clima		50					-30								-23		-53	-2.65
			Total de clima	Ab.	50	0	0	0	0	-30	0	0	0	0	0	0	0	-23	0	-53	
				Rel.	0.05	0	0	0	0	-30	0	0	0	0	0	0	0	-23	0		-2.65
		Agua	Calidad del agua		40							-25	-29		-26					-80	-3.2
			Recursos hídricos		40							-23	-26							-49	-1.96
			Recarga de acuíferos		20					-31	-23		-29		-24	-26				-133	-2.66
			Total Agua	Ab.	100	0	0	0	0	-31	-23	-48	-84	0	-50	-26	0	0	0	-262	
				Rel.	0.1	0	0	0	0	-6.2	-4.6	-19.2	-27.8	0	-15.2	-5.2	0	0	0		-7.82
		Suelo	Contaminación del suelo		30					-24	-30		-27			-23				-104	-3.12
			Geo-edafología		30								-29			-25				-54	-1.62
			Relieve y formas		30							-24	-34							-58	-1.74
			Compactación		30						-27		-30		-23	-29				-109	-3.27
			Erosión del suelo		30					-24	-29		-27	-24						-104	-3.12
			Total de tierra	Ab.	150	0	0	0	0	-48	-86	-24	-147	-24	-23	-77	0	0	0	-429	
				Rel.	0.15	0	0	0	0	-9.6	-17.2	-4.8	-29.4	-4.8	-4.6	-15.4	0	0	0		-12.87
		Total del impacto medio inerte		Ab.	400	0	0	0	0	-109	-183	-72	-321	-98	-97	-157	0	-23	0	-1060	
				Rel.	0.4	0	0	0	0	-8.90	-13.7625	-6.6	-25.5	-7.9625	-7.625	-11.49	0	-2.88	0		-33.885
	Medio biótico	Flora	Cobertura vegetal		100					-28	-28									-56	-5.6
			Densidad de vegetación		100					-28	-28									-56	-5.6
			Total Flora	Ab.	200	0	0	0	0	-56	-56	0	0	0	0	0	0	0	0	-112	
				Rel.	0.2	0	0	0	0	-28	-28	0	0	0	0	0	0	0	0		-11.2
		Fauna	Hábitat de fauna		50					-28	-28									-56	-2.8
			Abundancia		50					-34	-34							-28		-96	-4.8
			Total de Fauna	Ab.	100	0	0	0	0	-62	-62	0	0	0	0	0	0	-28	0	-152	
				Rel.	0.1	0	0	0	0	-31	-31	0	0	0	0	0	0	-14	0		-7.6
		Total del medio biótico		Ab.	300	0	0	0	0	-118	-118	0	0	0	0	0	0	-28	0	-264	
				Rel.	0.3	0	0	0	0	-29	-29.00	0	0	0	0	0	0	-4.67	0		-18.8
	Medio perceptual	Paisaje	Componentes paisajísticos		100					-25	-27		-28		-24	-24				-128	-12.8
			Calidad intrínseca		100					-28	-24		-28		-25	-30		-33		-168	-16.8
			Total de paisaje	Ab.	200	0	0	0	0	-53	-51	0	-56	0	-49	-54	0	-33	0	-296	
				Rel.	0.2	0	0	0	0	-26.5	-25.5	0	-28	0	-24.5	-27	0	-16.5	0		-29.6
		Total de Paisajes		Ab.	200	0	0	0	0	-53	-51	0	-56	0	-49	-54	0	-33	0	-296	
				Rel.	0.2	0	0	0	0	-26.5	-25.5	0	-28	0	-24.5	-27	0	-16.5	0		-29.6
	Total del medio fisico			Ab.	900	0	0	0	0	-280	-352	-72	-377	-98	-146	-211	0	-84	0	-1620	
				Rel.	0.9	0	0	0	0	-19.51	-21.45	-2.9333	-17.56	-3.54	-8.83	-11.11	0	-6.50	0		-82.285
Medio socioeconómico	Medio de núcleos habitados	Infraestructuras y servicios	Vías de comunicación		30													44		44	1.32
			Total de infraestructura y servicio	Ab.	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	44	0	44	
				Rel.	0.03	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	44	0		1.32
		Total de medio de nucleos habitados		Ab.	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	44	0	44	
				Rel.	0.03	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	44	0		1.32
	Medio Sociocultural	Aspectos humanos	Calidad de vida		20	36												42		78	1.56
			Total Factores culturales	Ab.	20	36	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	42	0	78	
				Rel.	0.02	36	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	42	0		1.56
		Total Factores culturales		Ab.	20	36	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	42	0	78	
				Rel.	0.02	36	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	42	0		1.56
	Medio Económico	Población	Demografía																		
			Estructura ocupacional		30					30	31	30	31	32	33	33		33	29	282	8.46
			Total de población	Ab.	30	0	0	0	0	30	31	30	31	32	33	33	0	33	29	282	
				Rel.	0.03	0	0	0	0	30	31	30	31	32	33	33	0	33	29		8.46
		Economía	Actividades económicas		20													42		42	0.84
			Total de población	Ab.	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	42	0	42	
				Rel.	0.02	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	42	0		0.84
		Total Factores económicos		Ab.	50	0	0	0	0	30	31	30	31	32	33	33	0	75	29	324	
				Rel.	0.05	0.0	0.0	0.0	0.0	18.0	18.6	18.0	18.6	19.2	19.8	19.8	0.0	36.6	17.4		9.3
	Total del medio económico cultural			Ab.	100	36	0	0	0	30	31	30	31	32	33	33	0	161	29	446.0	
				Rel.	30.08	7.20	0.00	0.00	0.00	9.00	9.30	9.00	9.30	9.60	9.90	9.90	0.00	39.90	8.70		12.18
Impacto Ambiental Total				Ab.	1000	36	0	0	0	-250	-321	-42	-346	-66	-113	-178	0	77	29	-1174.0	
				Rel.	30.98	0.72	0	0	0	-16.66	-18.38	-1.74	-14.9	-2.23	-6.96	-9.01	0	-1.86	0.87		-70.11

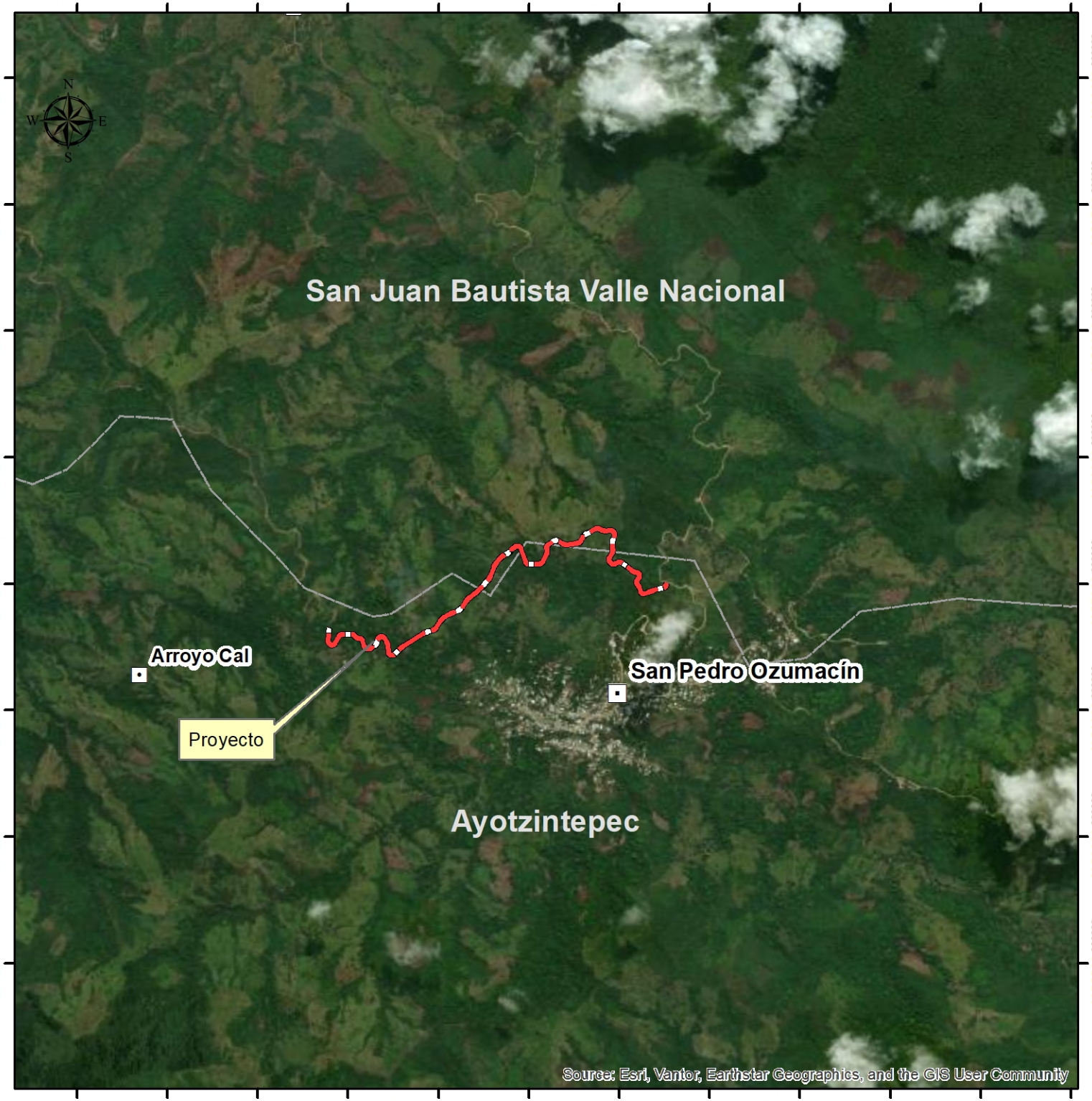
Tabla 6. Cuantificación del efecto por el elemento con medidas de mitigación.

Orden de afectación	Elemento	Acción	Actividades	Cuantificación del efecto		Cuantificación del efecto con medidas de mitigación		Identificación
				Absoluto	Relativo	Absoluto	Relativo	
1	Suelo	Contaminación del suelo	Desmonte,o, despalme, cortes y terraplenes y revestimiento.	-513	-15.39	-429	-12.87	Muy Agresivo
		Erosión del suelo	Desmonte, despalme y cortes y terraplenes, acarreos y sobreacarreos.					
		Compactación	Despalme, cortes y terraplenes, movimiento de maquinaria y personal en la zona y revestimiento.					
		Geoedafología	Cortes y terraplenes y revestimiento.					
		Relieve y formas	Cortes y terraplenes.					
2	Paisaje	Calidad intrínseca	Colocación de señalamientos, Desmonte, despalme, cortes y terraplenes, movimiento de maquinaria y personal en la zona, revestimiento y circulación vehicular.	-356	-36	-296	-30	Muy Agresivo
		Componentes paisajisticos	Desmonte,despalme, cortes y terraplenes, movimiento de maquinaria y personal en la zona.					
3	Aire	Calidad del aire	Desmonte, despalme, cortes y terraplenes, acarreos y sobreacarreos y movimiento de maquinaria y personal en la zona y revestimiento.	-352	-11.76	-316	-10.545	Muy Agresivo
		Nivel de ruido	Despalme, cortes y terraplenes, revestimiento movimiento de maquinaria y personal en la zona,revestimiento y circulación vehicular.					
		Nivel de polvo	Despalme, cortes y terraplenes, acarreos y sobreacarreos, revestimiento y circulación vehicular.					
4	Agua	Recarga de acuíferos	Desmonte, despalme, cortes y terraplenes y revestimiento.	-292	-9	-262	-8	Muy Agresivo
		Calidad del agua	Despalme, estructuras y obras de drenaje, movimiento de maquinaria y personal en la zona.					
		Recursos hídricos	Estructuras y obras de drenaje y cortes y terraplenes y revestimiento.					
5	Fauna	Abundancia	Desmonte, despalme, circulación vehicular.	-176	-8.8	-152	-7.6	Agresivo
		Calidad	Desmonte, y despalme.					
6	Flora	Cobertura vegetal	Desmonte, y despalme.	-136	-13.6	-112	-11.2	Agresivo
		Densidad de vegetación	Desmonte, y despalme.					
7	Clima	Cambios en el clima	Desmonte y circulación vehicular	-65	-3.25	-53	-2.65	Poco agresivo
8	Población	Estructura ocupacional	Despalme, cortes y terraplenes, acarreos y sobreacarreos, revestimiento y circulacion vehicular.	282	8.46	282	8.46	Beneficioso
9	Aspectos humanos	Calidad de vida	Circulación vehicular.	78	1.56	78	1.56	Beneficioso
10	Infraestructura y servicios	Vías de comunicación	Circulación vehicular.	44	1.32	44	1.32	Beneficioso
11	Economía	Actividades económicas y relaciones económicas	Circulación vehicular.	42	0.84	42	0.84	Beneficioso

Matriz 10. Identificación de los valores de Sinergismo y acumulación.

Sistema	Subsistema	Componente ambiental		NA: Naturaleza	SI: Sinergismo	AC: Acumulación
Medio físico	Medio inerte	Aire	Calidad del aire			
			Cortes y Terraplenes	-1	2	1
			Acarreos y sobreacarreos	-1	1	1
			Nivel de polvo			
			Cortes y Terraplenes	-1	2	1
			Acarreos y sobreacarreos	-1	1	1
			Nivel de Ruidos			
			Cortes y Terraplenes	-1	2	1
			Acarreos y sobreacarreos	-1	1	1
			Total de aire	**-1**	**-9**	**-6**
		Clima	Cambios en el clima			
			Desmonte	-1	2	1
			Pavimentación	-1	2	1
			Total de clima	**-1**	**-4**	**-2**
		Agua	Calidad del agua			
			Estructuras y obras de drenaje	-1	1	1
			Cortes y Terraplenes	-1	1	1
			Recursos hìdricos			
			Despalme	-1	1	1
			Estructuras y obras de drenaje	-1	1	1
			Recarga de acuíferos			
			Cortes y Terraplenes	-1	2	1
			Pavimentación	-1	1	1
			Cortes y Terraplenes	-1	1	1
			Total de Agua	**-1**	**-8**	**-7**
		Suelo	Contaminación del suelo			
			Despalme	-1	1	1
			Cortes y Terraplenes	-1	2	1
			Geo-edafologia			
			Cortes y Terraplenes	-1	1	1
			Relieve y formas			
			Cortes y Terraplenes	-1	1	1
			Compactación			
			Cortes y Terraplenes	-1	1	1
			Pavimentación	-1	2	1
			Erosión del suelo			
			Despalme	-1	1	1
			Cortes y terraplenes	-1	2	1
			Total de Suelo	**-1**	**-11**	**-8**
	Medio biótico	Flora	Cobertura vegetal			
			Deribo de arbolado	-1	2	1
			Densidad de vegetación			
			Desmonte	-1	2	1
			Total de Flora	**-1**	**-4**	**-2**
		Fauna	Calidad			
			Deribo de arbolado	-1	2	1
			Abundancia			
			Deribo de arbolado	-1	2	1
			Circulacion vehicular	-1	1	1
			Total de Fauna	**-1**	**-5**	**-3**
	Medio perceptual	Paisaje	Componentes paisajísticos			
			Deribo de arbolado	-1	1	1
			Despalme	-1	1	1
			Cortes y terraplenes	-1	1	1
			Pavimentación	-1	1	1
			Calidad Intriseca			
			Deribo de arbolado	-1	1	1
			Despalme	-1	1	1
			Cortes y terraplenes	-1	1	1
			Circulación vehicular	-1	2	1
			Total de Paisaje	**-1**	**-9**	**-8**
Medio socioeconómico	Medio de núcleos habitados	Infraestuctura y servicio	Vías de comunicación			
			Circulación vehicular	1	2	1
			Total de Infraestuctura y servicio	**1**	**2**	**1**
	Medio Sociocultural	Aspectos humanos	Calidad de vida			
			Circulación vehicular	1	1	1
			Total de Aspectos Humanos	**1**	**1**	**1**
	Medio Economico	Población	Estructura ocupacional			
			Estructura y obras de drenaje	1	1	1
			Acarreos y sobreacarreos	1	1	1
			Circulación vehicular	1	1	1
			Total de Población	**1**	**3**	**3**
		Economía	Actividades y relaciones economicas			
			Circulación vehicular	1	2	1
			Total de Población	**1**	**2**	**1**

Componente ambiental	SI: Sinergismo	AC: Acumulación
Total de Suelo	-11	-8
Total de Agua	-8	-7
Total de Paisaje	-9	-8
Total de aire	-9	-6
Fauna	-5	-3
Total de Flora	-4	-2
Total de clima	-4	-2



"ELABORACIÓN DEL ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL CAMINO E. C. (MONTE NEGRO - SAN PEDRO OZUMACIN) - SANTIAGO PROGRESO, EN EL MUNICIPIO DE AYOTZINTEPEC Y SAN JUAN BAUTISTA VALLE NACIONAL"

SIMBOLOGIA

Proyecto

AYOTZINTEPEC

El Municipio de Ayotzintepec es un municipio mexicano localizado en la Región del Papaloapan, al norte del estado de Oaxaca.
Región: Cuenca del Papaloapan, en la zona de la Chinantla alta.
Límites: Colinda con San Juan Bautista Valle Nacional, Santa María Jacatepec, Ixtlán de Juárez, Santiago Camotlán, Santiago Comaltepec y Santiago Jocotepec.
Altitud: Se encuentra a unos 100 metros sobre el nivel del mar.

SAN JUAN BAUTISTA VALLE NACIONAL

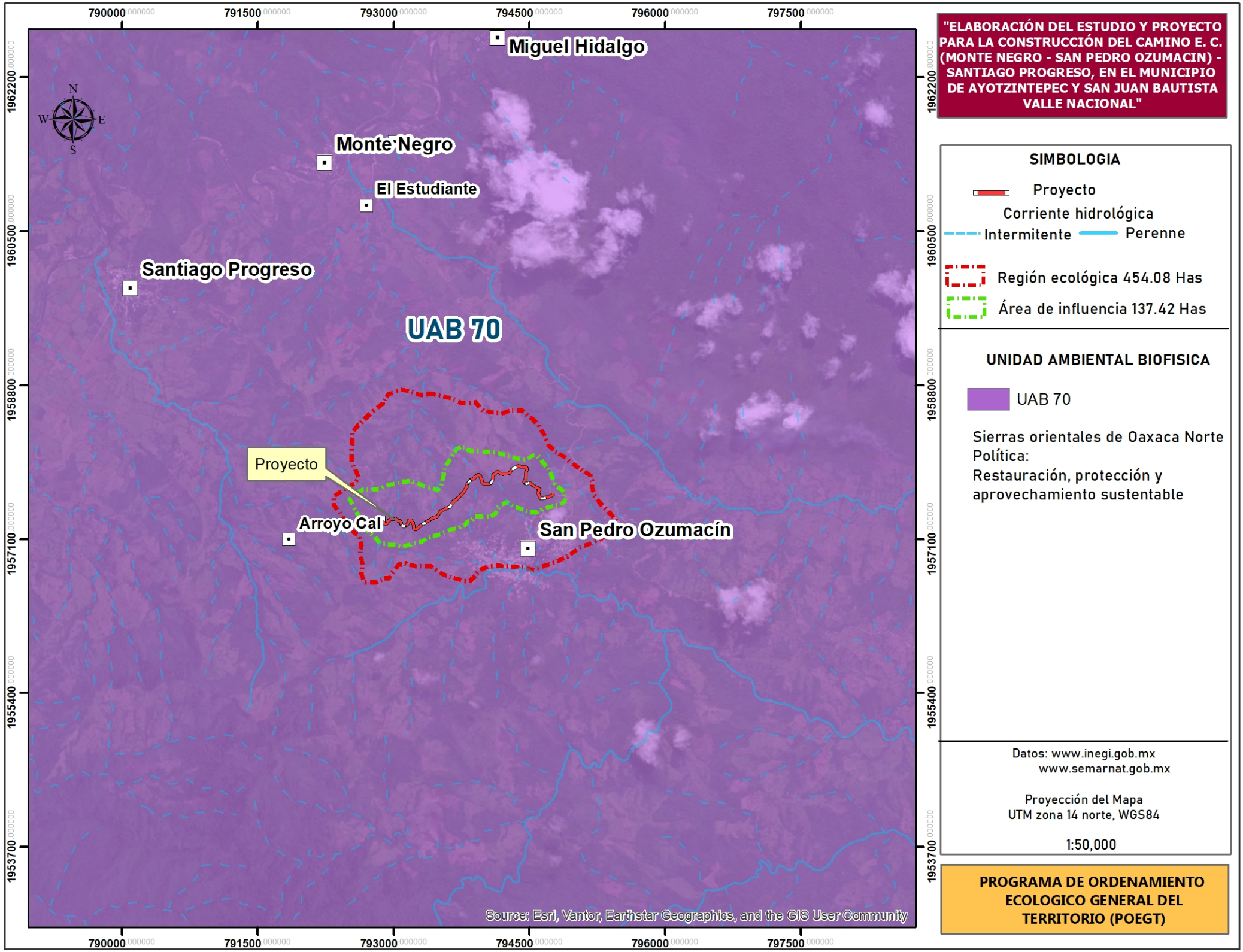
Limita al norte con el municipio de San Lucas Ojitlán, al este con el municipio de Santa María Jacatepec, al sureste y sur con el municipio de Ayotzintepec y al sur con el municipio de Santiago Comaltepec y el municipio de San Pedro Yólox, y finalmente al oeste con el municipio de San Felipe Usila..

Datos: www.inegi.gob.mx

Proyección del Mapa
UTM zona 14 norte, WGS84

1:30,000

LOCALIZACION



"ELABORACIÓN DEL ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL CAMINO E. C. (MONTE NEGRO - SAN PEDRO OZUMACIN) - SANTIAGO PROGRESO, EN EL MUNICIPIO DE AYOTZINTEPEC Y SAN JUAN BAUTISTA VALLE NACIONAL"

SIMBOLOGIA

- Proyecto
- Corriente hidrológica
  - Intermitente
  - Perenne
- Región ecológica 454.08 Has
- Área de influencia 137.42 Has

UNIDAD AMBIENTAL BIOFISICA

- UAB 70

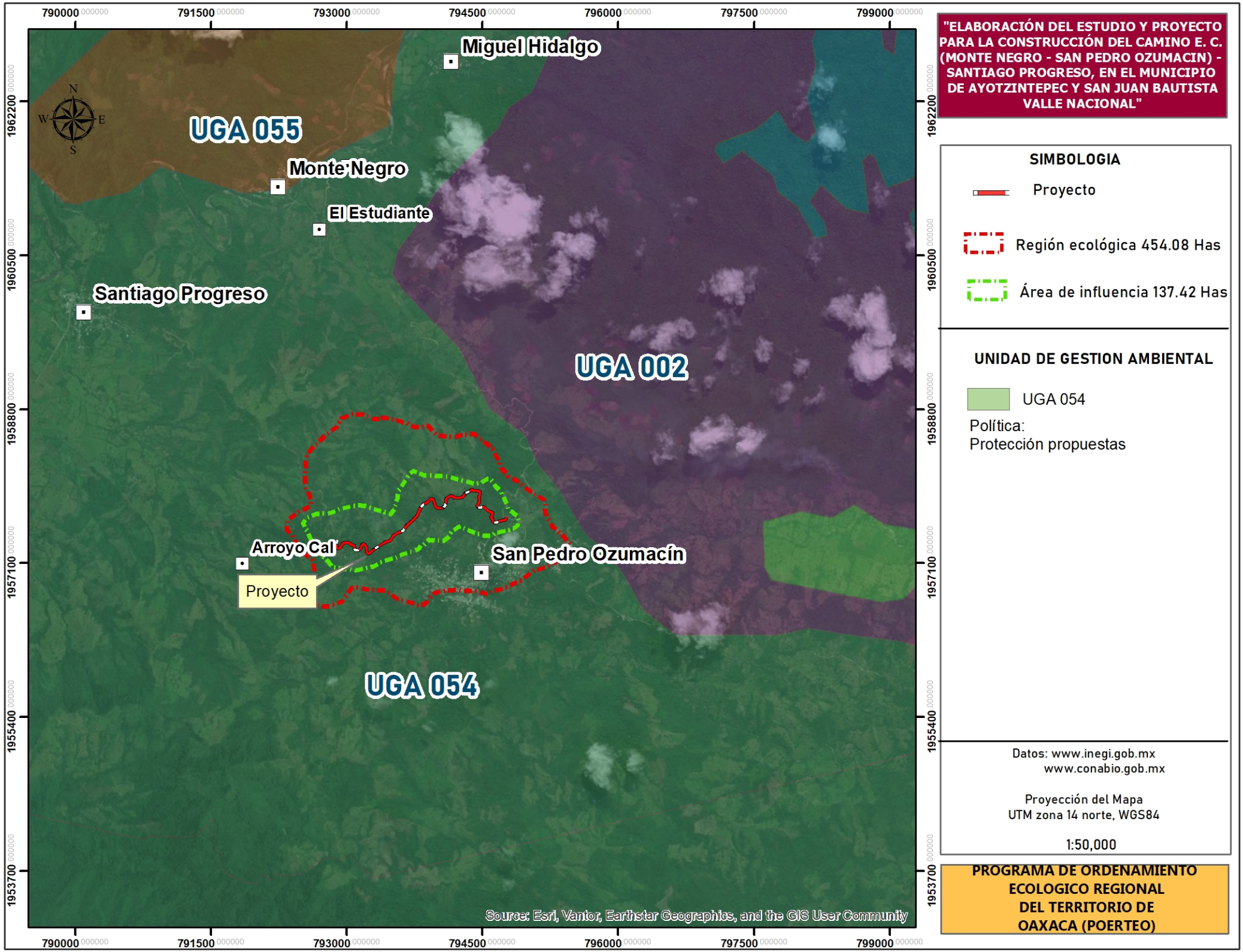
Sierras orientales de Oaxaca Norte
Política:
Restauración, protección y aprovechamiento sustentable

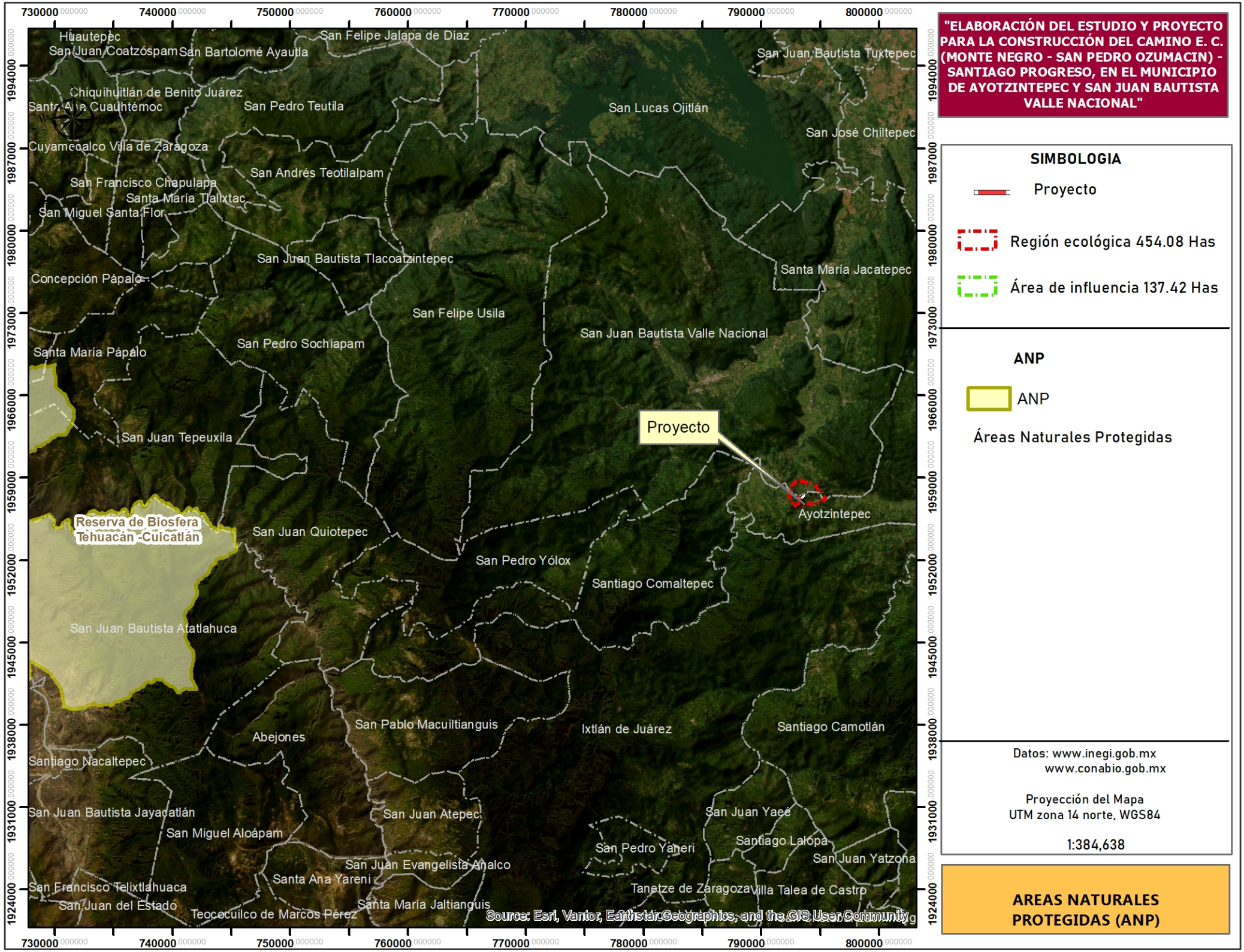
Datos: www.inegi.gob.mx
www.semarnat.gob.mx

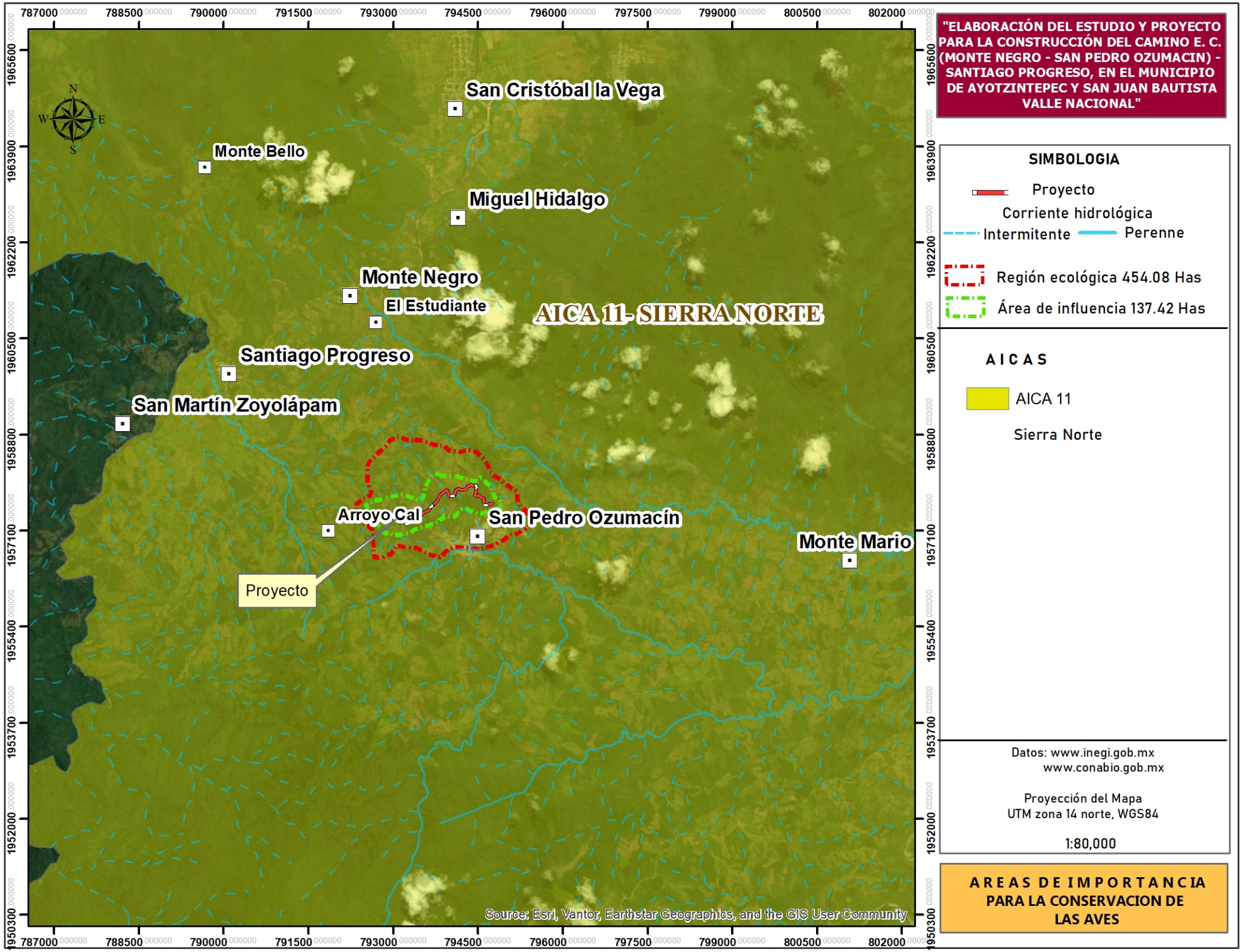
Proyección del Mapa
UTM zona 14 norte, WGS84

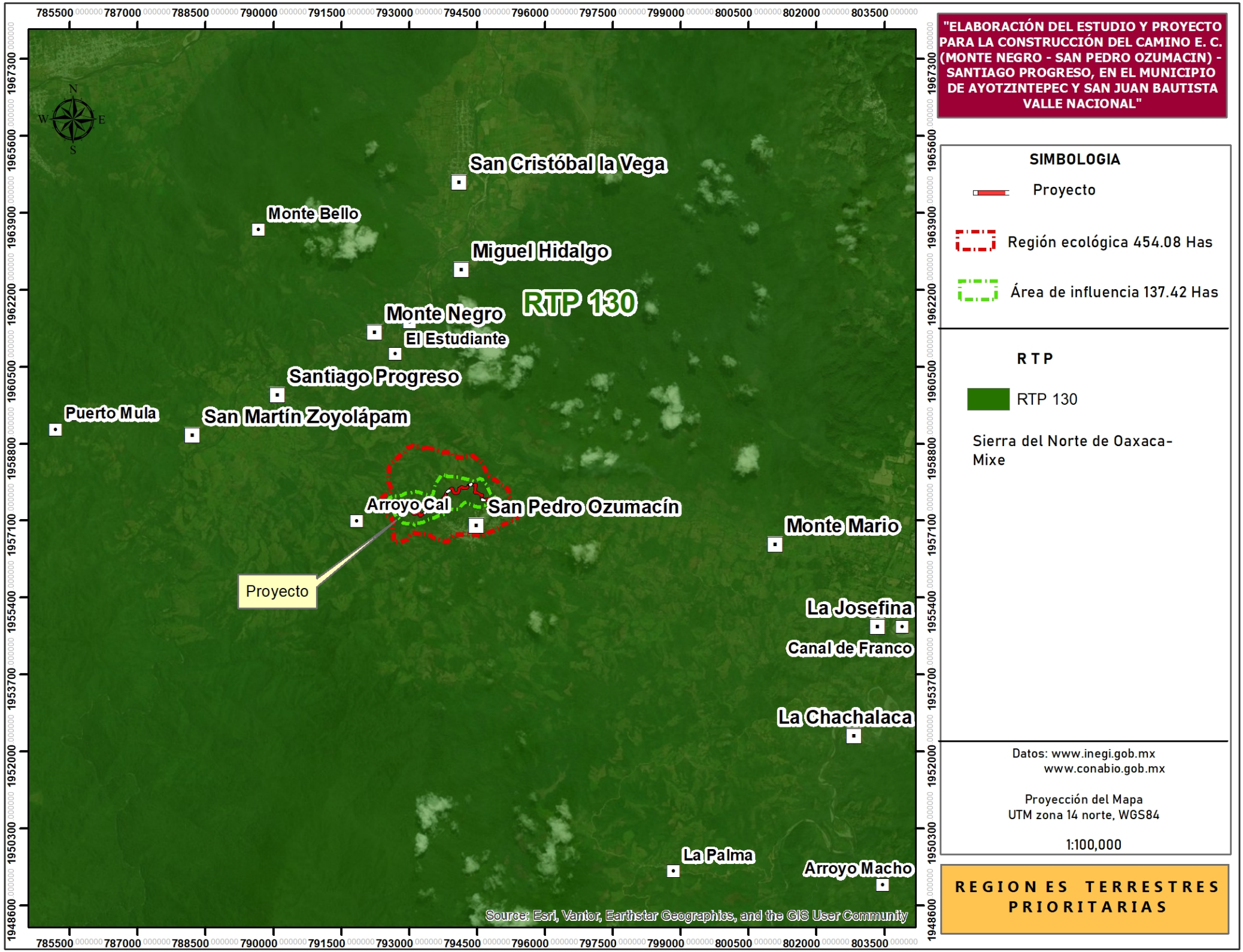
1:50,000

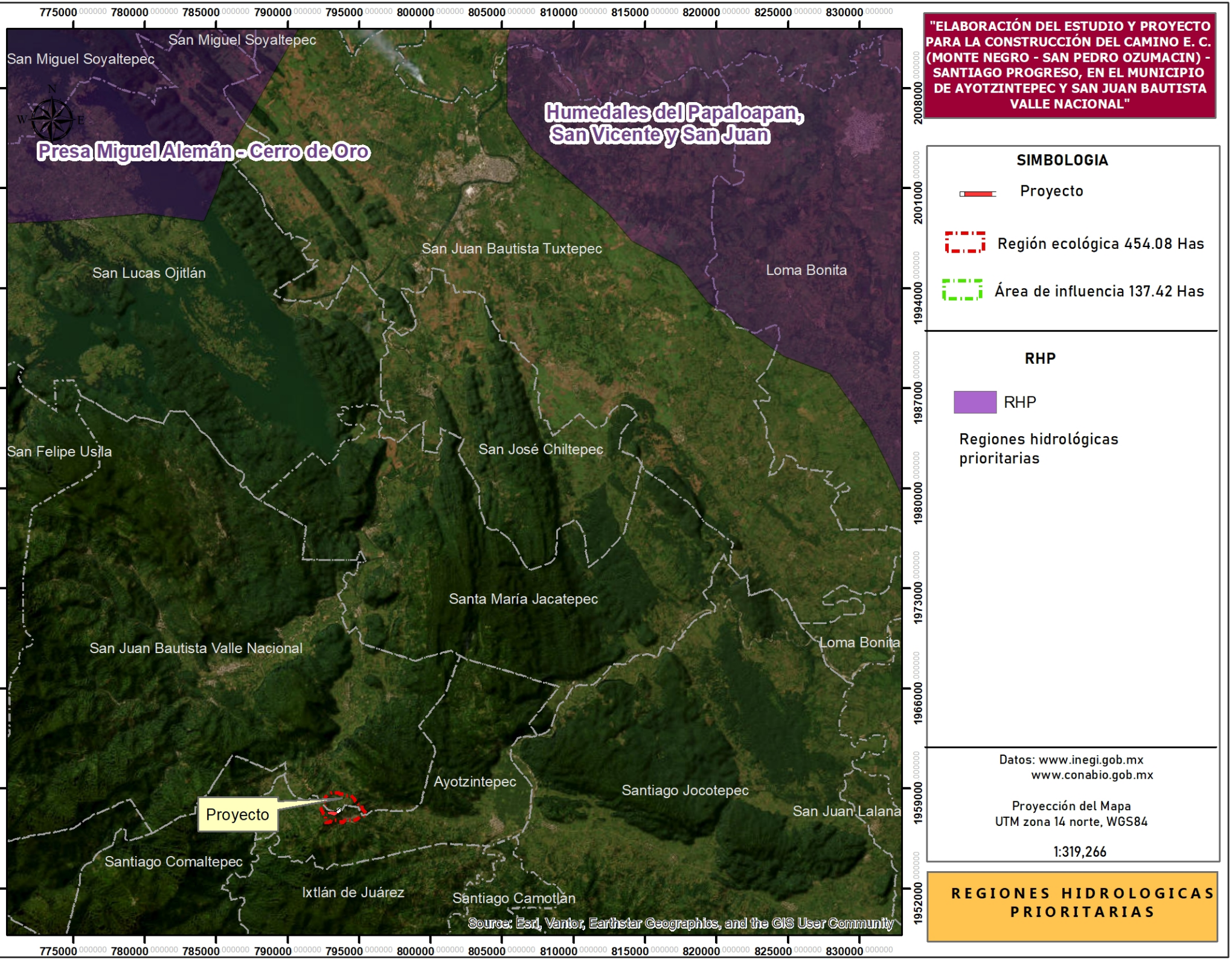
PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLOGICO GENERAL DEL TERRITORIO (POEGT)


"ELABORACIÓN DEL ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL CAMINO E. C. (MONTE NEGRO - SAN PEDRO OZUMACIN) - SANTIAGO PROGRESO, EN EL MUNICIPIO DE AYOTZINTEPEC Y SAN JUAN BAUTISTA VALLE NACIONAL"
790000 000000
791500 000000
793000 000000
794500 000000
796000 000000
797500 000000
799000 000000
1962200 000000
1960500 000000
1958800 000000
1957100 000000
1955400 000000
1953700 000000
N
W
E
S
Miguel Hidalgo
UGA 055
Monte Negro
El Estudiante
Santiago Progreso
UGA 002
Arroyo Cal
San Pedro Ozumacín
Proyecto
UGA 054
Source: Esri, Vantor, Earthstar Geographics, and the GIS User Community
SIMBOLOGIA
Proyecto
Región ecológica 454.08 Has
Área de influencia 137.42 Has
UNIDAD DE GESTION AMBIENTAL
UGA 054
Política:
Protección propuestas
Datos: www.inegi.gob.mx
www.conabio.gob.mx
Proyección del Mapa
UTM zona 14 norte, WGS84
1:50,000
PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLOGICO REGIONAL DEL TERRITORIO DE OAXACA (POERTEO)


"ELABORACIÓN DEL ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL CAMINO E. C. (MONTE NEGRO - SAN PEDRO OZUMACIN) - SANTIAGO PROGRESO, EN EL MUNICIPIO DE AYOTZINTEPEC Y SAN JUAN BAUTISTA VALLE NACIONAL"
SIMBOLOGIA
Proyecto
Región ecológica 454.08 Has
Área de influencia 137.42 Has
ANP
ANP
Áreas Naturales Protegidas
Datos: www.inegi.gob.mx
www.conabio.gob.mx
Proyección del Mapa
UTM zona 14 norte, WGS84
1:384,638
AREAS NATURALES PROTEGIDAS (ANP)
Proyecto
Reserva de Biosfera Tehuacán -Cuicatlán
Huautepec
San Juan Coatzóspam
San Bartolomé Ayautla
San Felipe Jalapa de Díaz
San Juan Bautista Tuxtepec
Chiquihuitlán de Benito Juárez
Santa Ana Cuauhtémoc
San Pedro Teutila
San Lucas Ojitlán
San José Chiltepec
Cuyamecalco Villa de Zaragoza
San Andrés Teotilalpam
San Francisco Chapulapa
Santa María Tlalixtac
San Miguel Santa Flor
San Juan Bautista Tlacoatzintepec
Concepción Pápalo
Santa María Jacatepec
San Felipe Usila
San Juan Bautista Valle Nacional
Santa María Pápalo
San Pedro Sochiapam
San Juan Tepeuxila
Ayotzintepec
San Juan Quiotepec
San Pedro Yólox
Santiago Comaltepec
San Juan Bautista Atatlahuca
San Pablo Macuiltianguis
Ixtlán de Juárez
Santiago Camotlán
Abejones
Santiago Nacaltepec
San Juan Bautista Jayacatlán
San Juan Atepec
San Juan Yaeé
San Miguel Aloápam
San Pedro Yaneri
Santiago Lalopa
San Juan Yatzona
San Juan Evangelista Analco
Santa Ana Yareni
San Francisco Telixtlahuaca
Tanetze de Zaragoza
Villa Talea de Castro
San Juan del Estado
Santa María Jaltianguis
Teococuilco de Marcos Pérez
Source: Esri, Vantor, EarthstarGeographics, and the GIS User Community
730000
740000
750000
760000
770000
780000
790000
800000
1994000
1987000
1980000
1973000
1966000
1959000
1952000
1945000
1938000
1931000
1924000


"ELABORACIÓN DEL ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL CAMINO E. C. (MONTE NEGRO - SAN PEDRO OZUMACIN) - SANTIAGO PROGRESO, EN EL MUNICIPIO DE AYOTZINTEPEC Y SAN JUAN BAUTISTA VALLE NACIONAL"
San Cristóbal la Vega
Monte Bello
Miguel Hidalgo
Monte Negro
El Estudiante
AICA 11- SIERRA NORTE
Santiago Progreso
San Martín Zoyolápam
Arroyo Cal
San Pedro Ozumacín
Monte Mario
Proyecto
SIMBOLOGIA
Proyecto
Corriente hidrológica
Intermitente
Perenne
Región ecológica 454.08 Has
Área de influencia 137.42 Has
AICAS
AICA 11
Sierra Norte
Datos: www.inegi.gob.mx
www.conabio.gob.mx
Proyección del Mapa
UTM zona 14 norte, WGS84
1:80,000
AREAS DE IMPORTANCIA PARA LA CONSERVACION DE LAS AVES
Source: Esri, Vantor, Earthstar Geographics, and the GIS User Community


"ELABORACIÓN DEL ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL CAMINO E. C. (MONTE NEGRO - SAN PEDRO OZUMACIN) - SANTIAGO PROGRESO, EN EL MUNICIPIO DE AYOTZINTEPEC Y SAN JUAN BAUTISTA VALLE NACIONAL"
SIMBOLOGIA
Proyecto
Región ecológica 454.08 Has
Área de influencia 137.42 Has
RTP
RTP 130
Sierra del Norte de Oaxaca-Mixe
Datos: www.inegi.gob.mx
www.conabio.gob.mx
Proyección del Mapa
UTM zona 14 norte, WGS84
1:100,000
REGIONES TERRESTRES PRIORITARIAS
San Cristóbal la Vega
Monte Bello
Miguel Hidalgo
RTP 130
Monte Negro
El Estudiante
Santiago Progreso
Puerto Mula
San Martín Zoyolápam
Arroyo Cal
San Pedro Ozumacín
Monte Mario
Proyecto
La Josefina
Canal de Franco
La Chachalaca
La Palma
Arroyo Macho
Source: Esri, Vantor, Earthstar Geographics, and the GIS User Community
785500 787000 788500 790000 791500 793000 794500 796000 797500 799000 800500 802000 803500
1967300 1965600 1963900 1962200 1960500 1958800 1957100 1955400 1953700 1952000 1950300 1948600
N
S
E
W



"ELABORACIÓN DEL ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL CAMINO E. C. (MONTE NEGRO - SAN PEDRO OZUMACIN) - SANTIAGO PROGRESO, EN EL MUNICIPIO DE AYOTZINTEPEC Y SAN JUAN BAUTISTA VALLE NACIONAL"

SIMBOLOGIA

- Proyecto
- Región ecológica 454.08 Has
- Área de influencia 137.42 Has

RHP

- RHP

Regiones hidrológicas prioritarias

Datos: www.inegi.gob.mx
www.conabio.gob.mx

Proyección del Mapa
UTM zona 14 norte, WGS84

1:319,266

REGIONES HIDROLOGICAS PRIORITARIAS

"ELABORACIÓN DEL ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL CAMINO E. C. (MONTE NEGRO - SAN PEDRO OZUMACIN) - SANTIAGO PROGRESO, EN EL MUNICIPIO DE AYOTZINTEPEC Y SAN JUAN BAUTISTA VALLE NACIONAL"

Sistema Lagunar de Alvarado

Los Tuxtlas

Proyecto

SIMBOLOGIA

Proyecto

Región ecológica 454.08 Has

Área de influencia 137.42 Has

RMP

Sitios Marinos Prioritarios

Datos: www.inegi.gob.mx
www.conabio.gob.mx

Proyección del Mapa
UTM zona 14 norte, WGS84

1:1,385,524

SITIOS MARINOS PRIORITARIOS

Source: Esri, Vantor, Earthstar Geographics, and the GIS User Community

"ELABORACIÓN DEL ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL CAMINO E. C. (MONTE NEGRO - SAN PEDRO OZUMACIN) - SANTIAGO PROGRESO, EN EL MUNICIPIO DE AYOTZINTEPEC Y SAN JUAN BAUTISTA VALLE NACIONAL"

Humedales de la Laguna La Popotera

Sistema Lagunar de Alvarado

Proyecto

Source: Esri, Vantor, Earthstar Geographics, and the GIS User Community

SIMBOLOGIA

Proyecto

Región ecológica 454.08 Has

Área de influencia 137.42 Has

SITIOS RAMSAR

Sitios RAMSAR

Datos: www.inegi.gob.mx
www.semarnat.gob.mx

Proyección del Mapa
UTM zona 14 norte, WGS84

1:1,250,000

SITIOS RAMSAR

"ELABORACIÓN DEL ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL CAMINO E. C. (MONTE NEGRO - SAN PEDRO OZUMACIN) - SANTIAGO PROGRESO, EN EL MUNICIPIO DE AYOTZINTEPEC Y SAN JUAN BAUTISTA VALLE NACIONAL"

790000 791500 793000 794500 796000 797500

1960500 1958800 1957100 1955400 1953700

Monte Negro

El Estudiante

RH28Ai_HUM_F_4773

Santiago Progreso

RH28Ai_HUM_P_4776

Arroyo Cal

San Pedro Ozumacín

Proyecto

RH28Ak_HUM_F_4800

Source: Esri, Vantor, Earthstar Geographics, and the GIS User Community

N W E S

SIMBOLOGIA

Proyecto

Región ecológica 454.08 Has

Área de influencia 137.42 Has

INVENTARIO NACIONAL DE HUMEDALES (CONAGUA)

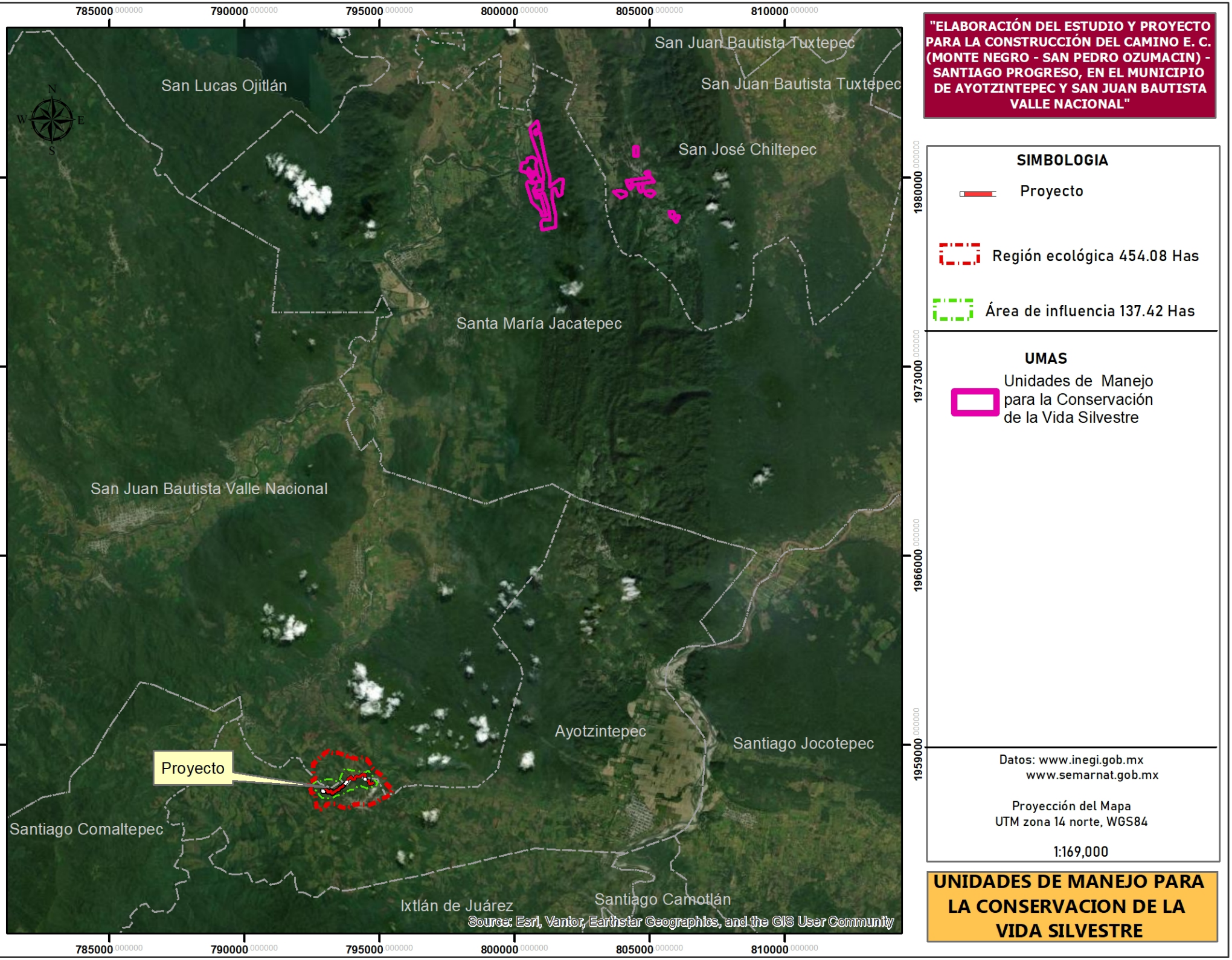
Humedales

Datos: www.inegi.gob.mx
www.conabio.gob.mx

Proyección del Mapa
UTM zona 14 norte, WGS84

1:41,654

INVENTARIO NACIONAL DE HUMEDALES



"ELABORACIÓN DEL ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL CAMINO E. C. (MONTE NEGRO - SAN PEDRO OZUMACIN) - SANTIAGO PROGRESO, EN EL MUNICIPIO DE AYOTZINTEPEC Y SAN JUAN BAUTISTA VALLE NACIONAL"

SIMBOLOGIA

- Proyecto
- Región ecológica 454.08 Has
- Área de influencia 137.42 Has

UMAS

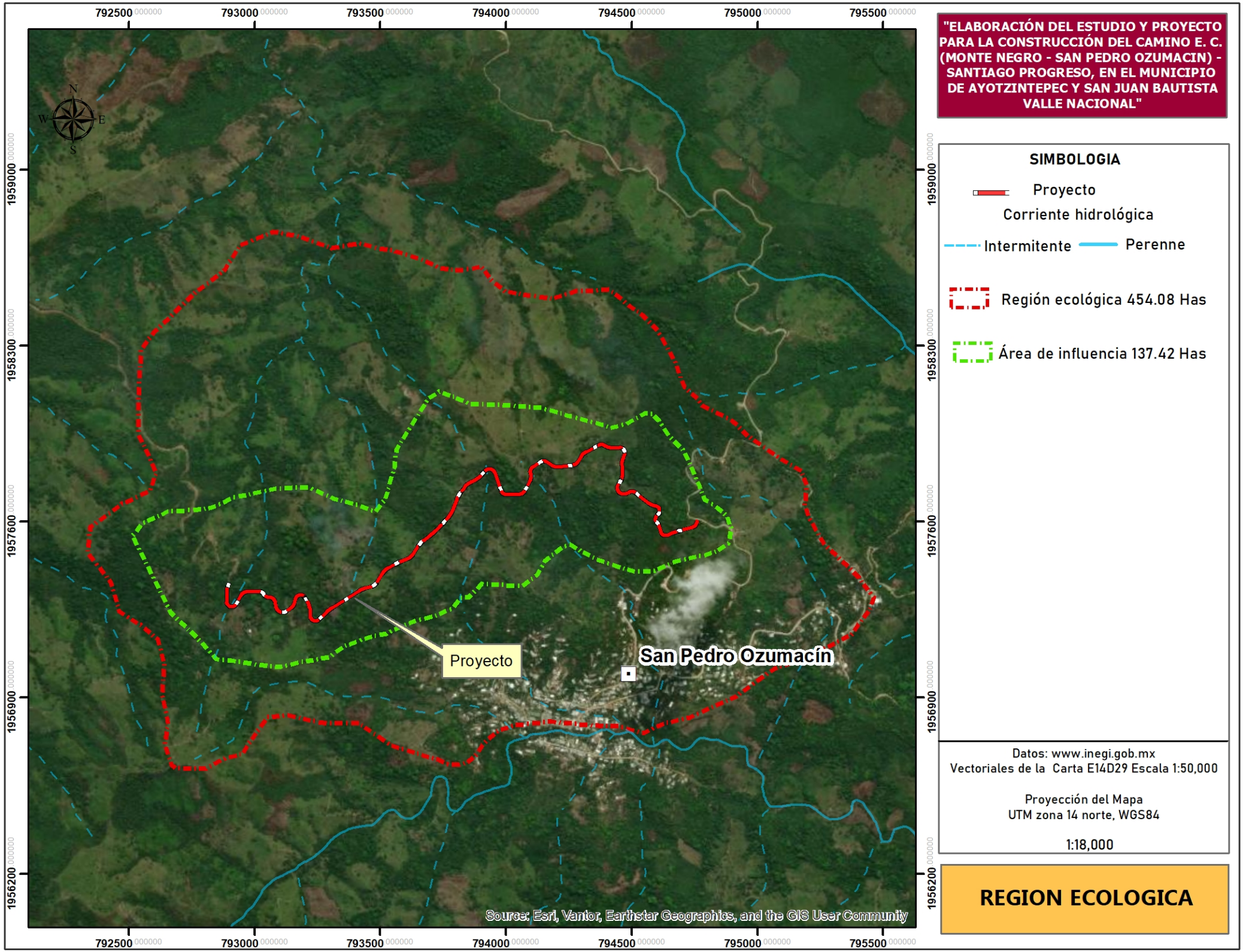
- Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre

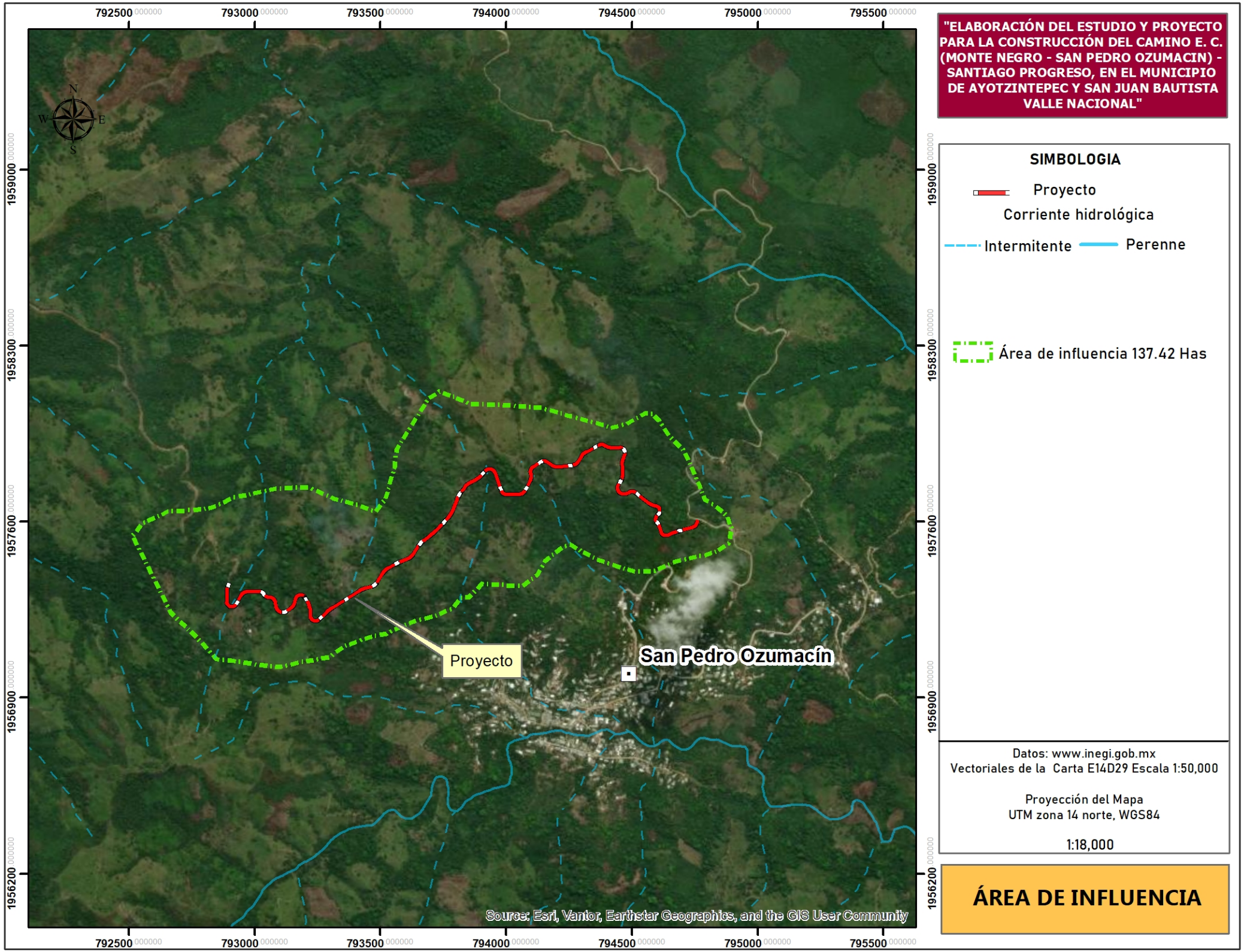
Datos: www.inegi.gob.mx
www.semarnat.gob.mx

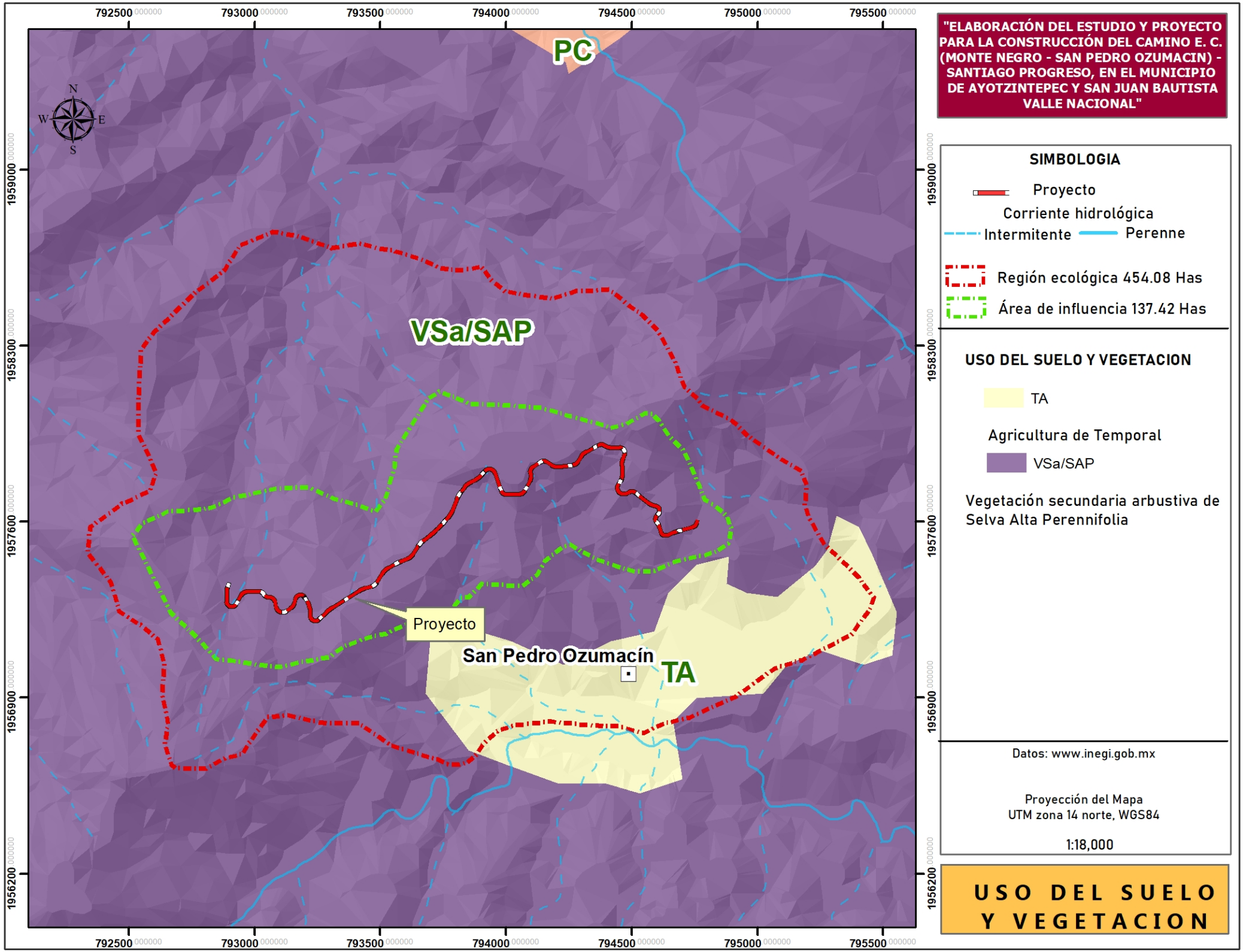
Proyección del Mapa
UTM zona 14 norte, WGS84

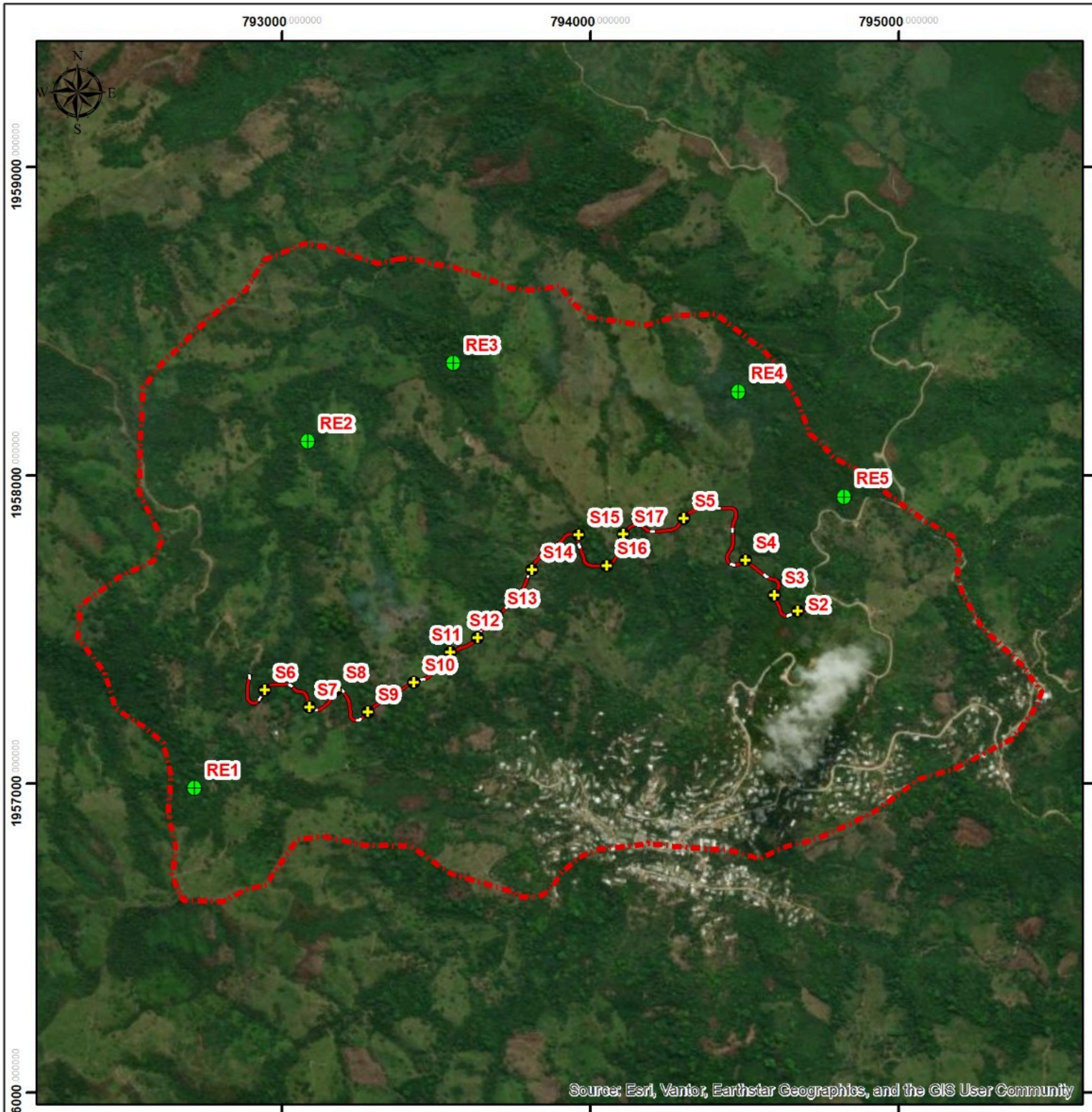
1:169,000

UNIDADES DE MANEJO PARA LA CONSERVACION DE LA VIDA SILVESTRE


"ELABORACIÓN DEL ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL CAMINO E. C. (MONTE NEGRO - SAN PEDRO OZUMACIN) - SANTIAGO PROGRESO, EN EL MUNICIPIO DE AYOTZINTEPEC Y SAN JUAN BAUTISTA VALLE NACIONAL"
SIMBOLOGIA
Proyecto
Corriente hidrológica
Intermitente
Perenne
Región ecológica 454.08 Has
Área de influencia 137.42 Has
Datos: www.inegi.gob.mx
Vectoriales de la Carta E14D29 Escala 1:50,000
Proyección del Mapa
UTM zona 14 norte, WGS84
1:18,000
REGION ECOLOGICA
Proyecto
San Pedro Ozumacín
Source: Esri, Vantor, Earthstar Geographics, and the GIS User Community
792500
793000
793500
794000
794500
795000
795500
1959000
1958300
1957600
1956900
1956200
N
S
W
E


"ELABORACIÓN DEL ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL CAMINO E. C. (MONTE NEGRO - SAN PEDRO OZUMACIN) - SANTIAGO PROGRESO, EN EL MUNICIPIO DE AYOTZINTEPEC Y SAN JUAN BAUTISTA VALLE NACIONAL"
SIMBOLOGIA
Proyecto
Corriente hidrológica
Intermitente
Perenne
Área de influencia 137.42 Has
Datos: www.inegi.gob.mx
Vectoriales de la Carta E14D29 Escala 1:50,000
Proyección del Mapa
UTM zona 14 norte, WGS84
1:18,000
ÁREA DE INFLUENCIA
Proyecto
San Pedro Ozumacín
Source: Esri, Vantor, Earthstar Geographics, and the GIS User Community
792500 000000
793000 000000
793500 000000
794000 000000
794500 000000
795000 000000
795500 000000
1959000 000000
1958300 000000
1957600 000000
1956900 000000
1956200 000000
N
S
E
W


"ELABORACIÓN DEL ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL CAMINO E. C. (MONTE NEGRO - SAN PEDRO OZUMACIN) - SANTIAGO PROGRESO, EN EL MUNICIPIO DE AYOTZINTEPEC Y SAN JUAN BAUTISTA VALLE NACIONAL"
PC
VSa/SAP
Proyecto
San Pedro Ozumacín
TA
N
W
E
S
792500
793000
793500
794000
794500
795000
795500
1959000
1958300
1957600
1956900
1956200
SIMBOLOGIA
Proyecto
Corriente hidrológica
Intermitente
Perenne
Región ecológica 454.08 Has
Área de influencia 137.42 Has
USO DEL SUELO Y VEGETACION
TA
Agricultura de Temporal
VSa/SAP
Vegetación secundaria arbustiva de Selva Alta Perennifolia
Datos: www.inegi.gob.mx
Proyección del Mapa
UTM zona 14 norte, WGS84
1:18,000
USO DEL SUELO Y VEGETACION



"ELABORACIÓN DEL ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL CAMINO E. C. (MONTE NEGRO - SAN PEDRO OZUMACIN) - SANTIAGO PROGRESO, EN EL MUNICIPIO DE AYOTZINTEPEC Y SAN JUAN BAUTISTA VALLE NACIONAL"

SIMBOLOGIA

Proyecto

Región ecológica 454.08 Has

Coordenadas UTM 14-N. WGS84

PROYECTO		
SITIO	X	Y
S1	794,756	1,957,596
S2	794,672	1,957,562
S3	794,596	1,957,612
S4	794,502	1,957,727
S5	794,303	1,957,863
S6	792,943	1,957,306
S7	793,088	1,957,251
S8	793,173	1,957,306
S9	793,278	1,957,234
S10	793,428	1,957,330
S11	793,545	1,957,428
S12	793,635	1,957,474
S13	793,697	1,957,547
S14	793,811	1,957,695
S15	793,962	1,957,809
S16	794,053	1,957,708
S17	794,107	1,957,812

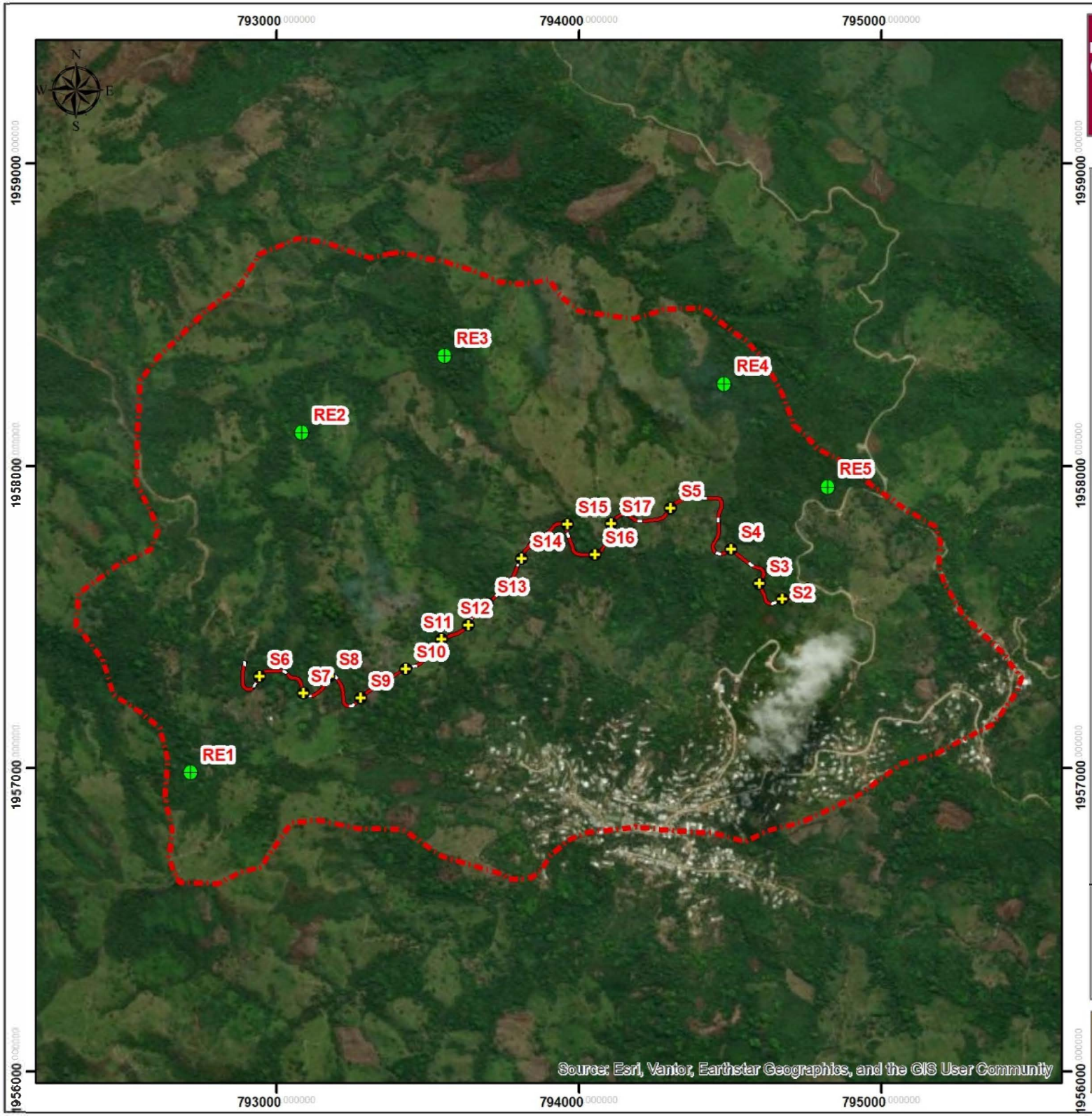
REGION ECOLOGICA		
SITIO	X	Y
RE1	792,717	1,956,987
RE2	793,084	1,958,111
RE3	793,556	1,958,365
RE4	794,481	1,958,272
RE5	794,822	1,957,932

Datos: www.inegi.gob.mx

Proyección del Mapa
UTM zona 14 norte, WGS84

1:17,524

MUESTREO DE FLORA



"ELABORACIÓN DEL ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL CAMINO E. C. (MONTE NEGRO - SAN PEDRO OZUMACIN) - SANTIAGO PROGRESO, EN EL MUNICIPIO DE AYOTZINTEPEC Y SAN JUAN BAUTISTA VALLE NACIONAL"

SIMBOLOGIA

Proyecto

Región ecológica 454.08 Has

Coordenadas UTM 14-N. WGS84

PROYECTO		
SITIO	X	Y
S1	794,756	1,957,596
S2	794,672	1,957,562
S3	794,596	1,957,612
S4	794,502	1,957,727
S5	794,303	1,957,863
S6	792,943	1,957,306
S7	793,088	1,957,251
S8	793,173	1,957,306
S9	793,278	1,957,234
S10	793,428	1,957,330
S11	793,545	1,957,428
S12	793,635	1,957,474
S13	793,697	1,957,547
S14	793,811	1,957,695
S15	793,962	1,957,809
S16	794,053	1,957,708
S17	794,107	1,957,812

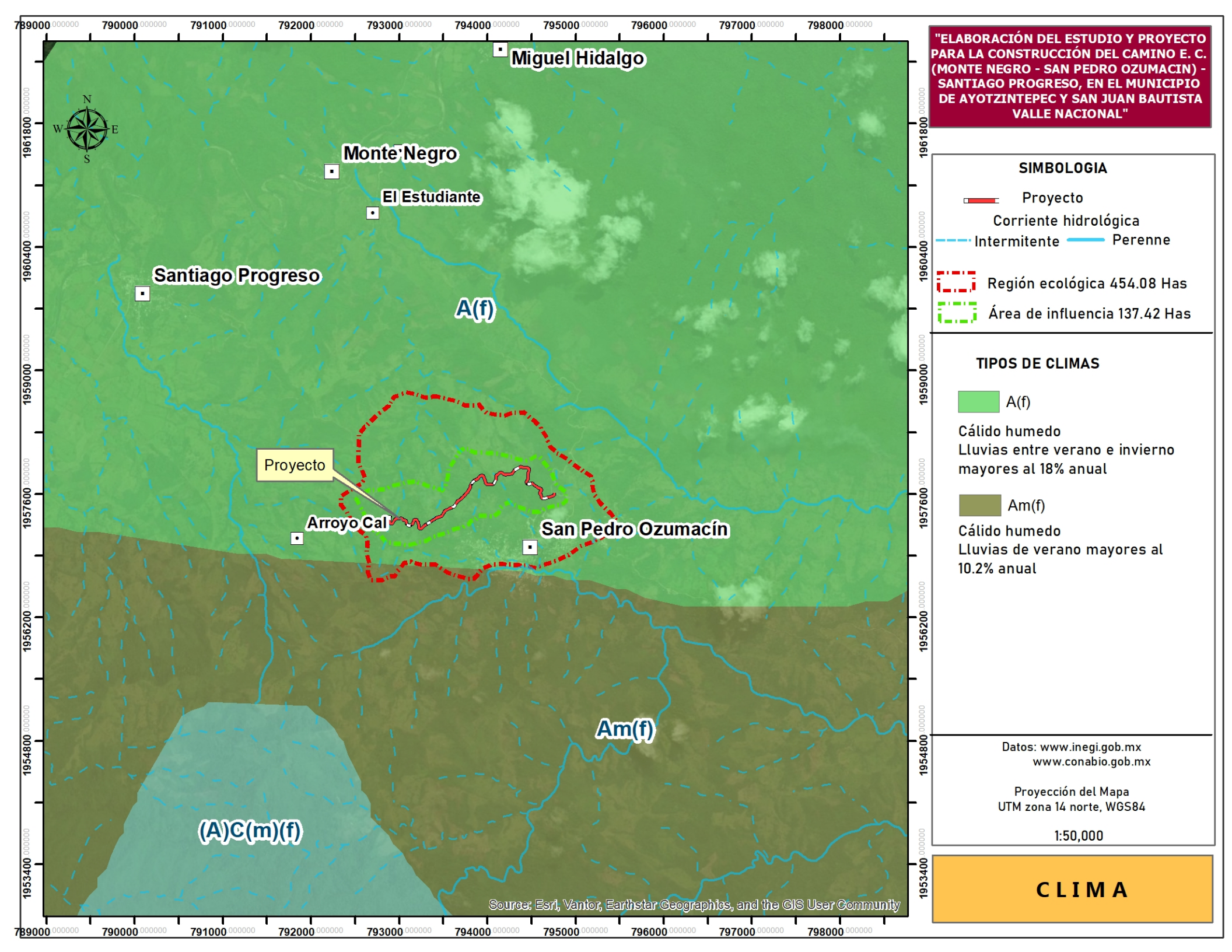
REGION ECOLOGICA		
SITIO	X	Y
RE1	792,717	1,956,987
RE2	793,084	1,958,111
RE3	793,556	1,958,365
RE4	794,481	1,958,272
RE5	794,822	1,957,932

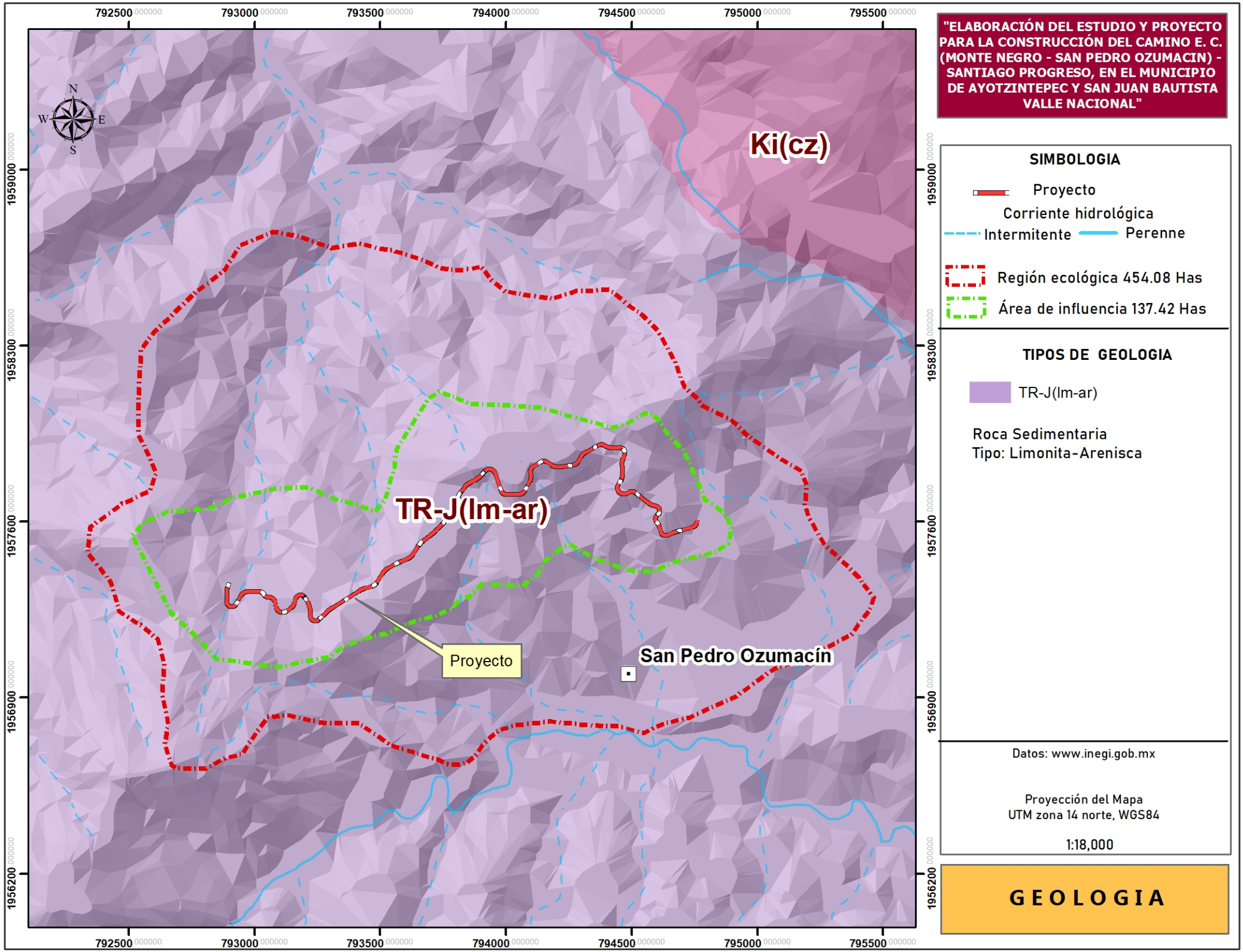
Datos: www.inegi.gob.mx

Proyección del Mapa
UTM zona 14 norte, WGS84

1:17,524

MUESTREO DE FAUNA


"ELABORACIÓN DEL ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL CAMINO E. C. (MONTE NEGRO - SAN PEDRO OZUMACIN) - SANTIAGO PROGRESO, EN EL MUNICIPIO DE AYOTZINTEPEC Y SAN JUAN BAUTISTA VALLE NACIONAL"
Miguel Hidalgo
Monte Negro
El Estudiante
Santiago Progreso
A(f)
Proyecto
Arroyo Cal
San Pedro Ozumacín
Am(f)
(A)C(m)(f)
N
W
E
S
789000
790000
791000
792000
793000
794000
795000
796000
797000
798000
1961800
1960400
1959000
1957600
1956200
1954800
1953400
SIMBOLOGIA
Proyecto
Corriente hidrológica
Intermitente
Perenne
Región ecológica 454.08 Has
Área de influencia 137.42 Has
TIPOS DE CLIMAS
A(f)
Cálido humedo
Lluvias entre verano e invierno mayores al 18% anual
Am(f)
Cálido humedo
Lluvias de verano mayores al 10.2% anual
Datos: www.inegi.gob.mx
www.conabio.gob.mx
Proyección del Mapa
UTM zona 14 norte, WGS84
1:50,000
CLIMA
Source: Esri, Vantor, Earthstar Geographics, and the GIS User Community


"ELABORACIÓN DEL ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL CAMINO E. C. (MONTE NEGRO - SAN PEDRO OZUMACIN) - SANTIAGO PROGRESO, EN EL MUNICIPIO DE AYOTZINTEPEC Y SAN JUAN BAUTISTA VALLE NACIONAL"
SIMBOLOGIA
Proyecto
Corriente hidrológica
Intermitente
Perenne
Región ecológica 454.08 Has
Área de influencia 137.42 Has
TIPOS DE GEOLOGIA
TR-J(lm-ar)
Roca Sedimentaria
Tipo: Limonita-Arenisca
Datos: www.inegi.gob.mx
Proyección del Mapa
UTM zona 14 norte, WGS84
1:18,000
GEOLOGIA
Ki(cz)
TR-J(lm-ar)
Proyecto
San Pedro Ozumacín
N
S
E
W
792500
793000
793500
794000
794500
795000
795500
1959000
1958300
1957600
1956900
1956200

"ELABORACIÓN DEL ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL CAMIND E. C. (MONTE NEGRO - SAN PEDRO OZUMACIN) - SANTIAGO PROGRESO, EN EL MUNICIPIO DE AYOTZINTEPEC Y SAN JUAN BAUTISTA VALLE NACIONAL"

790000 785300 800000

FRACTURA

FRACTURA

San Cristóbal la Vega

Miguel Hidalgo

Monte Negro

Santiago Progreso

San Martin Zoyolápam

San Pedro Ozumacin

Monte Mario

Proyecto

FRACTURA

198800

198800

790000 791000 792000 793000 784000 795000 796000 797000 798000

Sources: Esri, Vantor, Earthstar Geographics, and the GIS User Community

SIMBOLOGIA

Proyecto

Corriente hidrológica

Intermitente Perenne

Región ecológica 454.08 Has

Área de influencia 137.42 Has

Fallas y Fracturas

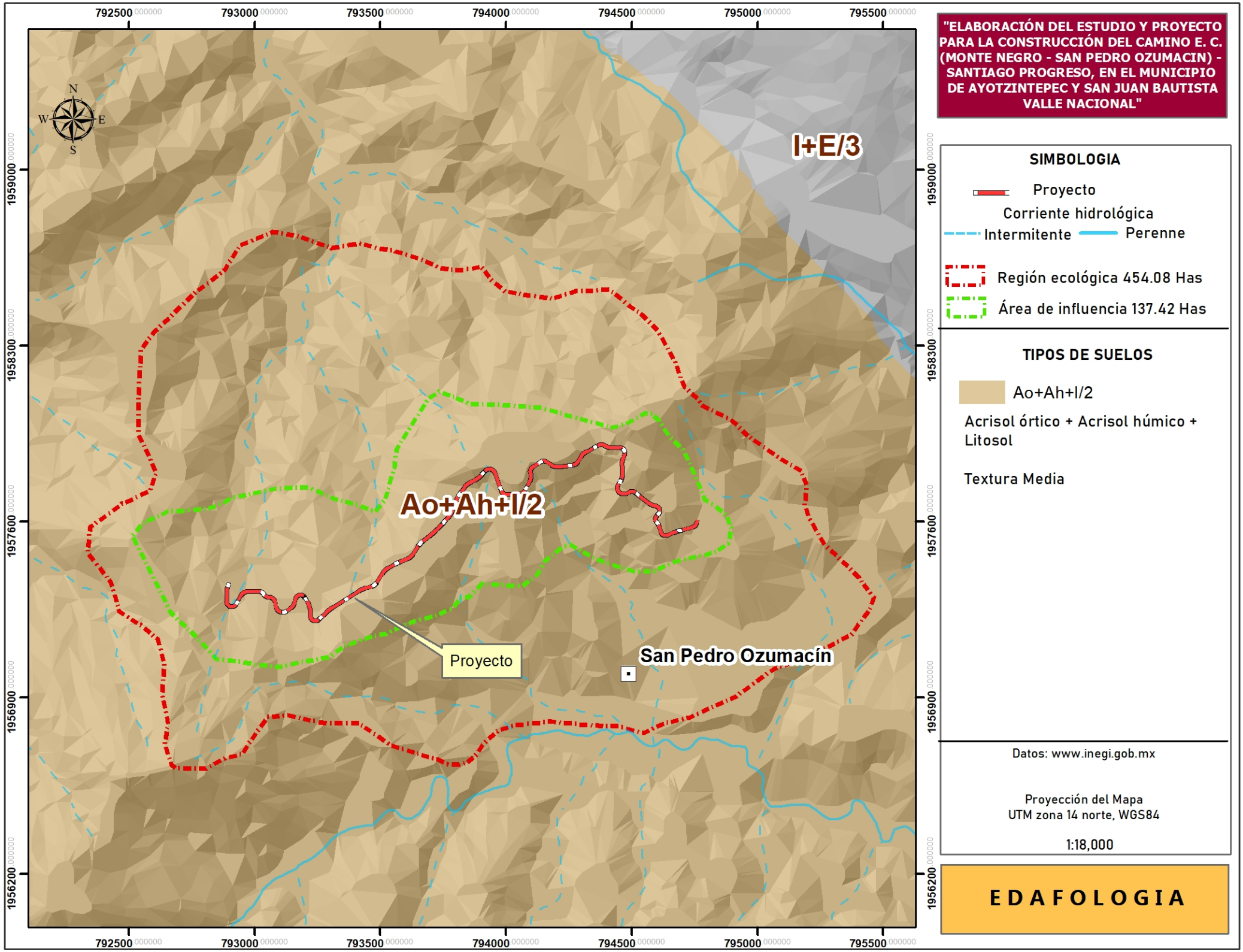
Fallas y Fracturas

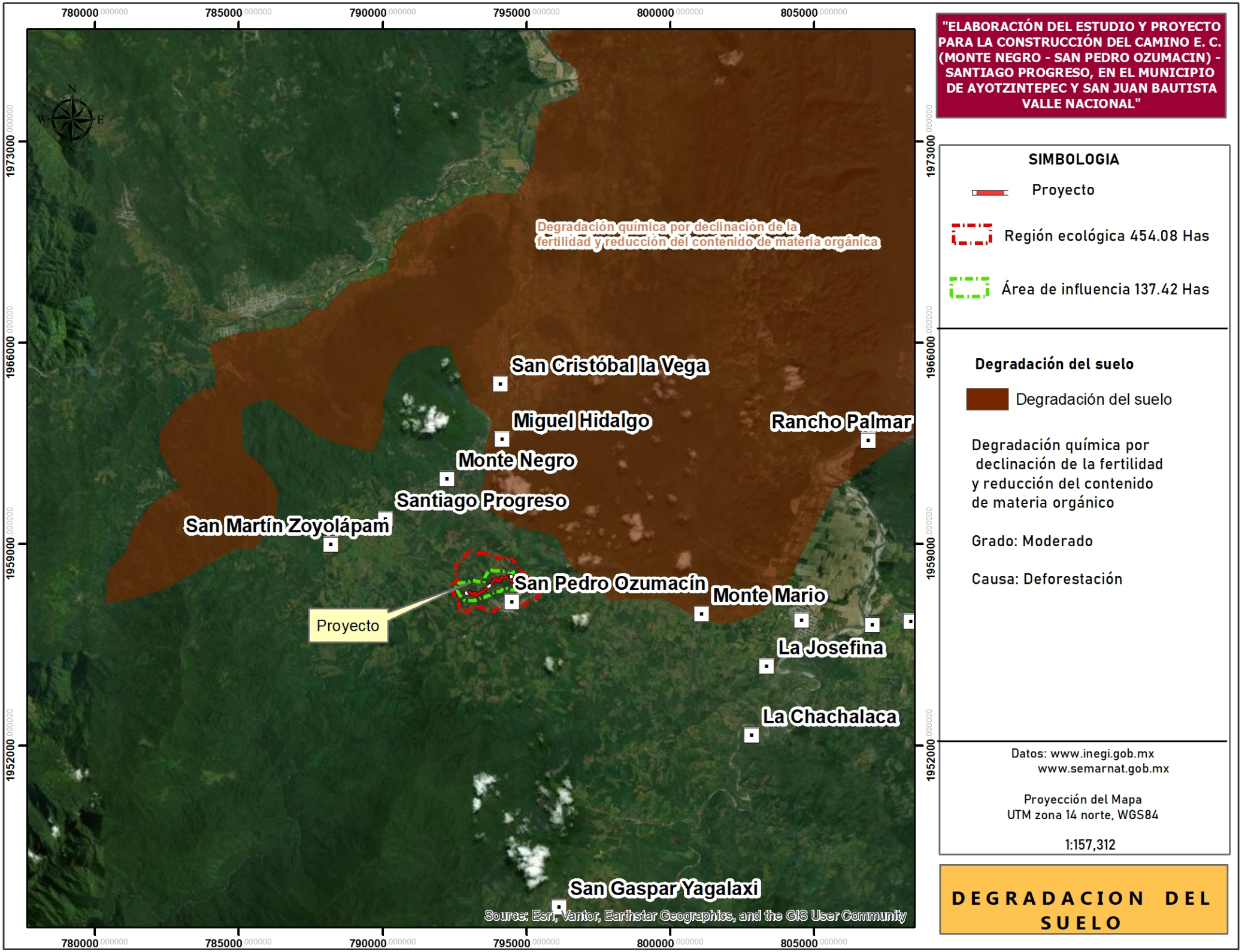
Datos: www.inegi.gob.mx

Proyección del Mapa
UTM zona 14 norte, WGS84

1:42,000

FALLAS Y FRACTURAS


"ELABORACIÓN DEL ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL CAMINO E. C. (MONTE NEGRO - SAN PEDRO OZUMACIN) - SANTIAGO PROGRESO, EN EL MUNICIPIO DE AYOTZINTEPEC Y SAN JUAN BAUTISTA VALLE NACIONAL"
SIMBOLOGIA
Proyecto
Corriente hidrológica
Intermitente
Perenne
Región ecológica 454.08 Has
Área de influencia 137.42 Has
TIPOS DE SUELOS
Ao+Ah+I/2
Acrisol órtico + Acrisol húmico + Litosol
Textura Media
Datos: www.inegi.gob.mx
Proyección del Mapa
UTM zona 14 norte, WGS84
1:18,000
EDAFOLOGIA
I+E/3
Ao+Ah+I/2
Proyecto
San Pedro Ozumacín
N
S
E
W
792500
793000
793500
794000
794500
795000
795500
1959000
1958300
1957600
1956900
1956200



"ELABORACIÓN DEL ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL CAMINO E. C. (MONTE NEGRO - SAN PEDRO OZUMACIN) - SANTIAGO PROGRESO, EN EL MUNICIPIO DE AYOTZINTEPEC Y SAN JUAN BAUTISTA VALLE NACIONAL"

SIMBOLOGIA

Proyecto

Región ecológica 454.08 Has

Área de influencia 137.42 Has

Degradación del suelo

Degradación del suelo

Degradación química por declinación de la fertilidad y reducción del contenido de materia orgánico

Grado: Moderado

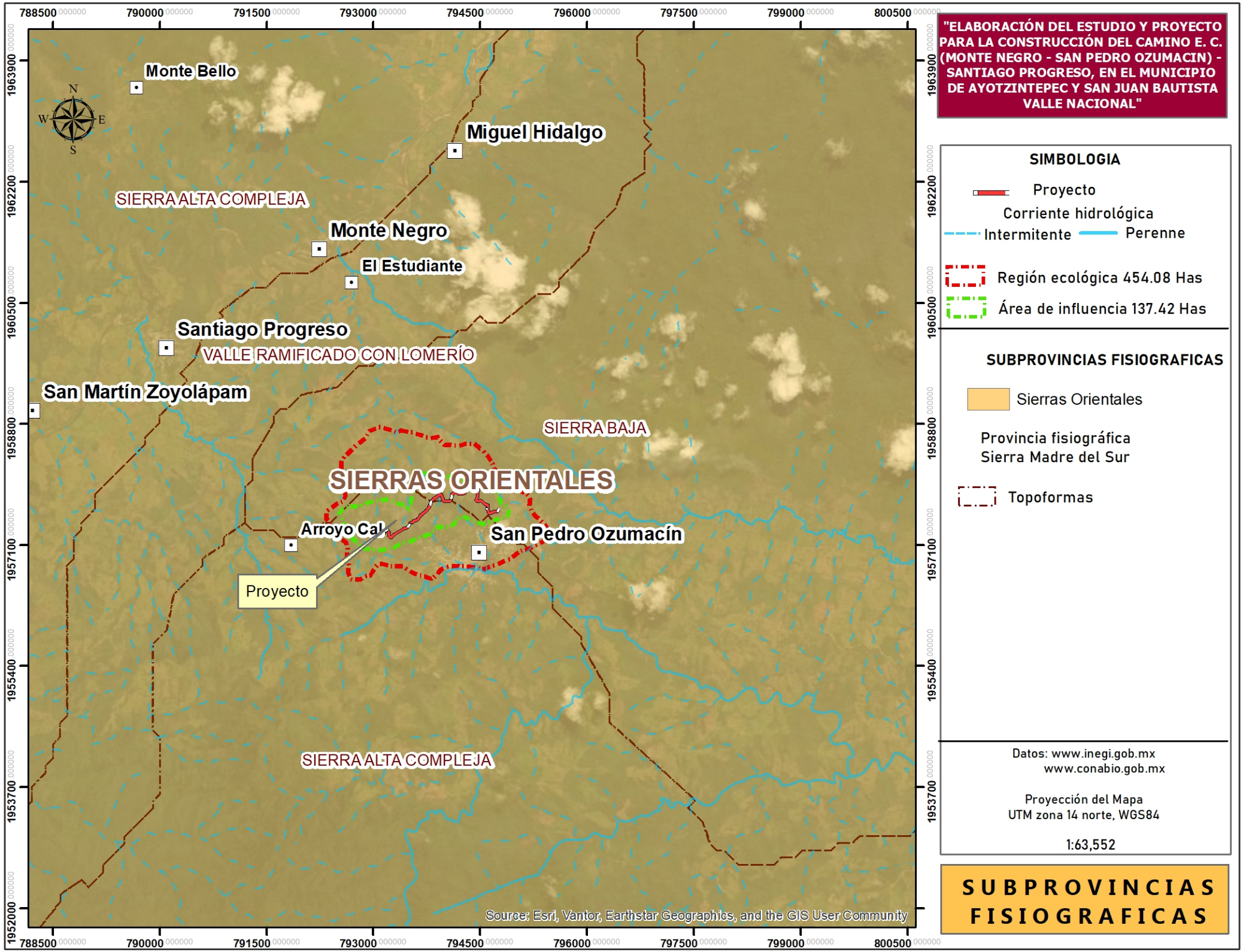
Causa: Deforestación

Datos: www.inegi.gob.mx
www.semarnat.gob.mx

Proyección del Mapa
UTM zona 14 norte, WGS84

1:157,312

DEGRADACION DEL SUELO


"ELABORACIÓN DEL ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL CAMINO E. C. (MONTE NEGRO - SAN PEDRO OZUMACIN) - SANTIAGO PROGRESO, EN EL MUNICIPIO DE AYOTZINTEPEC Y SAN JUAN BAUTISTA VALLE NACIONAL"
SIMBOLOGIA
Proyecto
Corriente hidrológica
Intermitente
Perenne
Región ecológica 454.08 Has
Área de influencia 137.42 Has
SUBPROVINCIAS FISIOGRAFICAS
Sierras Orientales
Provincia fisiográfica
Sierra Madre del Sur
Topoformas
Datos: www.inegi.gob.mx
www.conabio.gob.mx
Proyección del Mapa
UTM zona 14 norte, WGS84
1:63,552
SUBPROVINCIAS FISIOGRAFICAS
Monte Bello
Miguel Hidalgo
SIERRA ALTA COMPLEJA
Monte Negro
El Estudiante
Santiago Progreso
VALLE RAMIFICADO CON LOMERÍO
San Martín Zoyolápam
SIERRA BAJA
SIERRAS ORIENTALES
Arroyo Cal
San Pedro Ozumacín
Proyecto
SIERRA ALTA COMPLEJA
Source: Esri, Vantor, Earthstar Geographics, and the GIS User Community
N
S
W
E
788500
790000
791500
793000
794500
796000
797500
799000
800500
1963900
1962200
1960500
1958800
1957100
1955400
1953700
1952000

"ELABORACIÓN DEL ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL CAMINO E. C. (MONTE NEGRO - SAN PEDRO OZUMACIN) - SANTIAGO PROGRESO, EN EL MUNICIPIO DE AYOTZINTEPEC Y SAN JUAN BAUTISTA VALLE NACIONAL"

790000 000000 791500 000000 793000 000000 794500 000000 796000 000000 797500 000000

1960500 000000
1958800 000000
1957100 000000
1955400 000000
1953700 000000

Monte Negro

El Estudiante

SIERRA ALTA COMPLEJA

VALLE RAMIFICADO CON LOMERÍO

Santiago Progreso

SIERRA BAJA

Arroyo Cal

Proyecto

San Pedro Ozumacín

SIERRA ALTA COMPLEJA

Source: Esri, Vantor, Earthstar Geographics, and the GIS User Community

SIMBOLOGIA

Proyecto

Corriente hidrológica

Intermitente

Perenne

Región ecológica 454.08 Has

Área de influencia 137.42 Has

SISTEMA DE TOPOFORMAS

SIERRA ALTA COMPLEJA

SIERRA BAJA

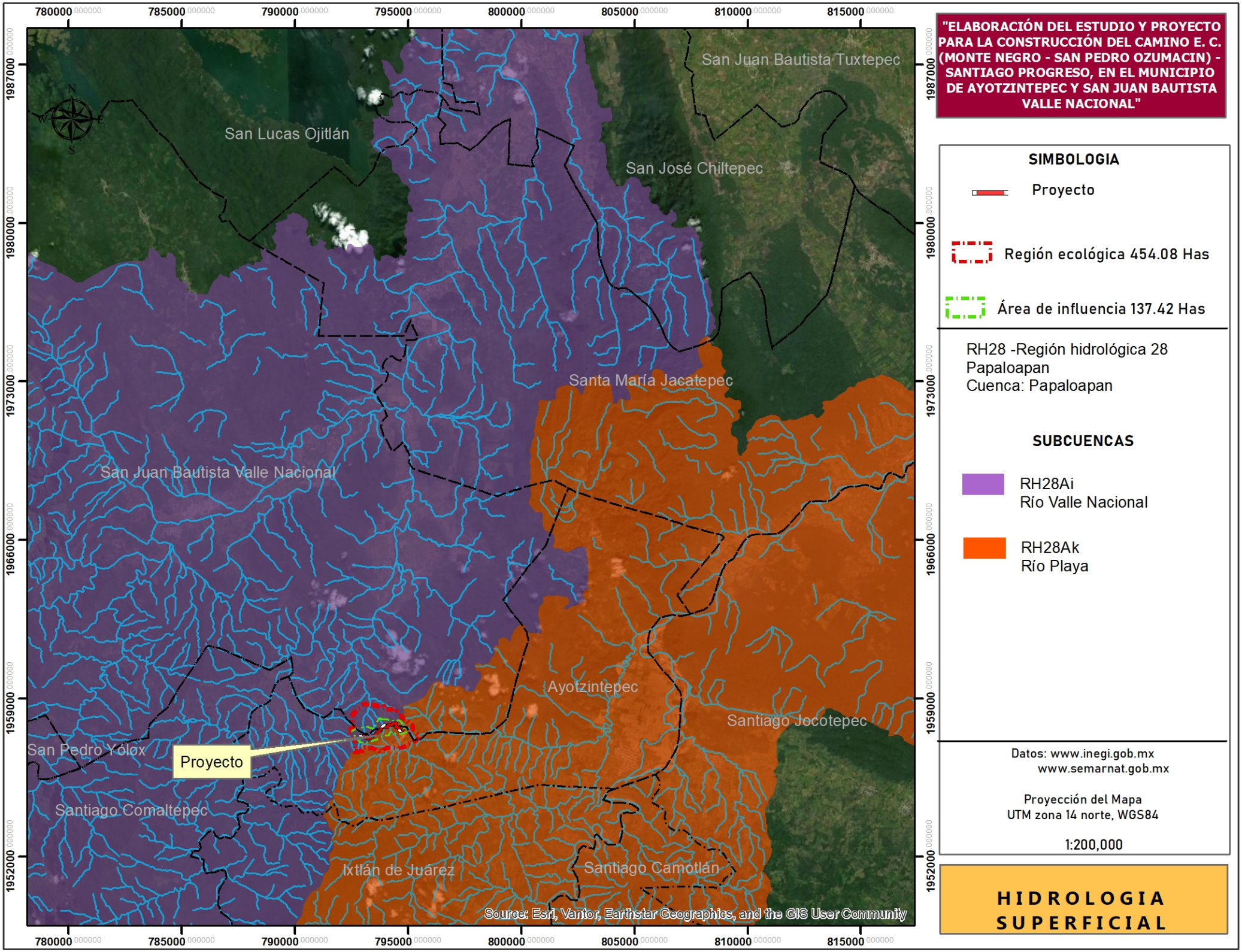
VALLE RAMIFICADO CON LOMERÍO

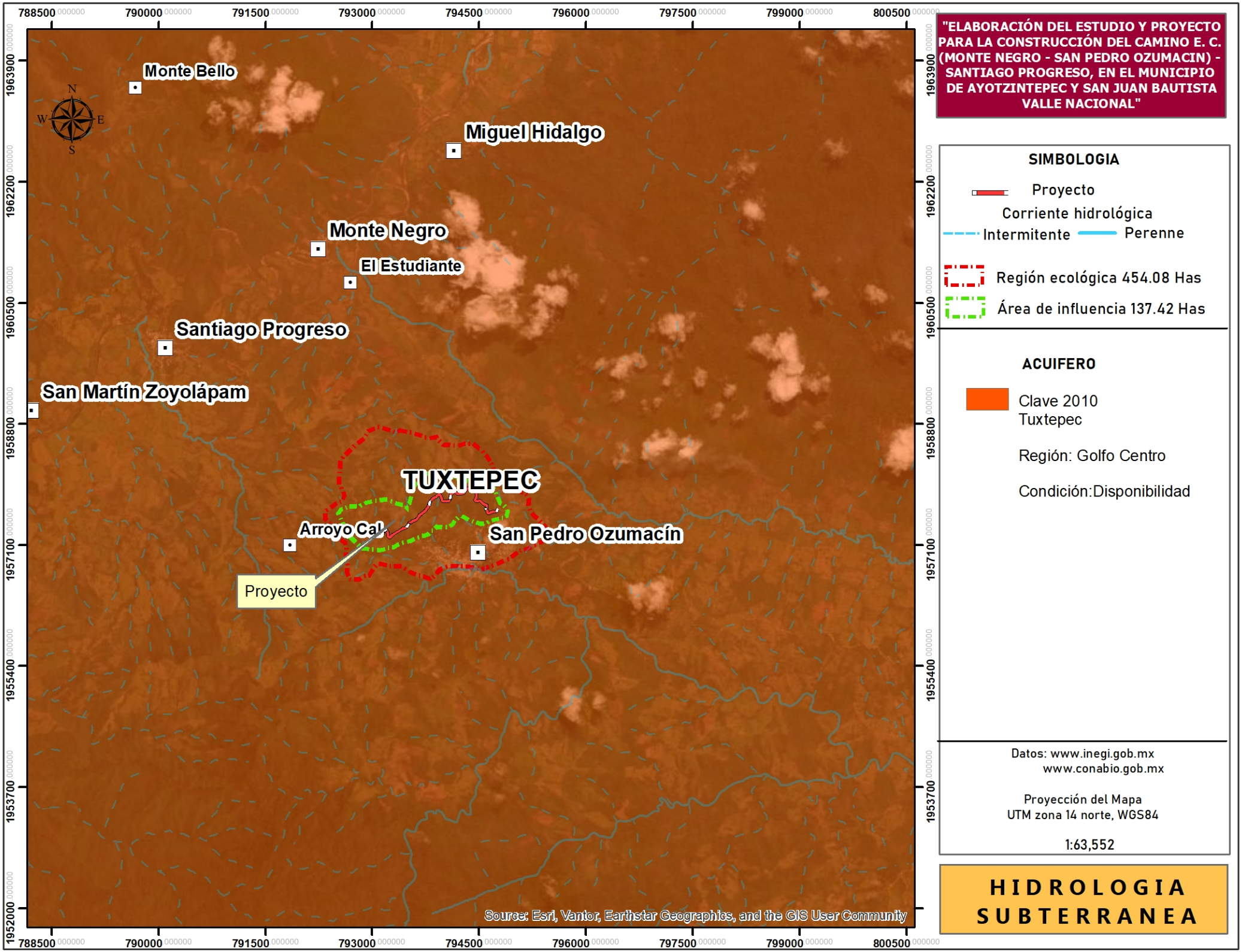
Datos: www.inegi.gob.mx
www.conabio.gob.mx

Proyección del Mapa
UTM zona 14 norte, WGS84

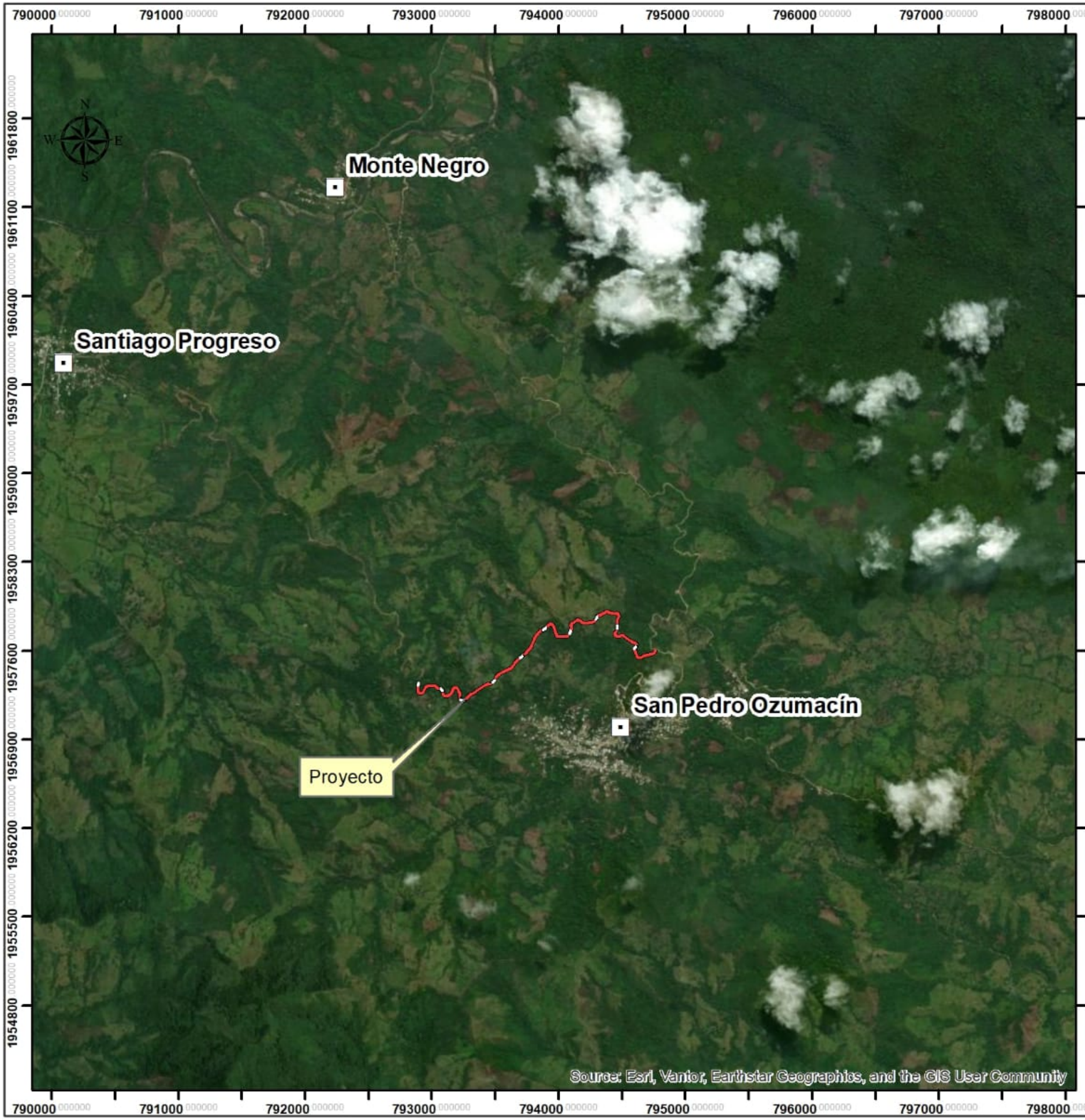
1:46,467

TOPOFORMAS


"ELABORACIÓN DEL ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL CAMINO E. C. (MONTE NEGRO - SAN PEDRO OZUMACIN) - SANTIAGO PROGRESO, EN EL MUNICIPIO DE AYOTZINTEPEC Y SAN JUAN BAUTISTA VALLE NACIONAL"
SIMBOLOGIA
Proyecto
Región ecológica 454.08 Has
Área de influencia 137.42 Has
RH28 -Región hidrológica 28
Papaloapan
Cuenca: Papaloapan
SUBCUENCAS
RH28Ai
Río Valle Nacional
RH28Ak
Río Playa
Datos: www.inegi.gob.mx
www.semarnat.gob.mx
Proyección del Mapa
UTM zona 14 norte, WGS84
1:200,000
HIDROLOGIA SUPERFICIAL
San Juan Bautista Tuxtepec
San Lucas Ojitlán
San José Chiltepec
Santa María Jacatepec
San Juan Bautista Valle Nacional
Ayotzintepec
Santiago Jocotepec
San Pedro Yólox
Proyecto
Santiago Comaltepec
Ixtlán de Juárez
Santiago Camotlán
Source: Esri, Vantor, Earthstar Geographics, and the GIS User Community
780000
785000
790000
795000
800000
805000
810000
815000
1987000
1980000
1973000
1966000
1959000
1952000


"ELABORACIÓN DEL ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL CAMINO E. C. (MONTE NEGRO - SAN PEDRO OZUMACIN) - SANTIAGO PROGRESO, EN EL MUNICIPIO DE AYOTZINTEPEC Y SAN JUAN BAUTISTA VALLE NACIONAL"
Monte Bello
Miguel Hidalgo
Monte Negro
El Estudiante
Santiago Progreso
San Martín Zoyolápam
TUXTEPEC
Arroyo Cal
San Pedro Ozumacín
Proyecto
N
S
E
W
788500
790000
791500
793000
794500
796000
797500
799000
800500
1963900
1962200
1960500
1958800
1957100
1955400
1953700
1952000
SIMBOLOGIA
Proyecto
Corriente hidrológica
Intermitente
Perenne
Región ecológica 454.08 Has
Área de influencia 137.42 Has
ACUIFERO
Clave 2010
Tuxtepec
Región: Golfo Centro
Condición:Disponibilidad
Datos: www.inegi.gob.mx
www.conabio.gob.mx
Proyección del Mapa
UTM zona 14 norte, WGS84
1:63,552
HIDROLOGIA SUBTERRANEA
Source: Esri, Vantor, Earthstar Geographics, and the GIS User Community

"ELABORACIÓN DEL ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL CAMINO E. C. (MONTE NEGRO - SAN PEDRO OZUMACIN) - SANTIAGO PROGRESO, EN EL MUNICIPIO DE AYOTZINTEPEC Y SAN JUAN BAUTISTA VALLE NACIONAL"



SIMBOLOGIA

- Proyecto
- Localidades

Datos: www.inegi.gob.mx

Proyección del Mapa
UTM zona 14 norte, WGS84

1:42,000

LOCALIDADES

CAMINOS BIENESTAR

CAMINOS BIENESTAR

CAMINO:	ELABORACIÓN DEL ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL CAMINO E.C.(MONTE NEGRO - SAN PEDRO OZUMACIN) - SANTIAGO	**ESTACION:**	0+078.76
TRAMO:	DEL KM 0+000.000 AL KM 2+934.148	**ALCANTARILLA DE TUB CONCRETO**	
SUBTRAMO	DEL KM 0+000.000 AL KM 1+274.190 AT, KM 1+380.000AD		
ORIGEN:	KM 0+000	**DE**	1.22 m ∅

C A L C U L O D E L A L O N G I T U D D E L A O B R A

L O C A L I Z A C I O N

CRUCE: NORMAL EN TANGENTE — ***SENTIDO DEL ESCURRIMIENTO:*** IZQ.

DATOS DE TERRACERIAS EN EL CRUCE

SECCION NORMAL

ELEV. SBR. =	503.028 m	ESPESOR DE PAVIMENTO =	0.250 m	ESPESOR DE CARPETA=	0.000 m
RASANTE =	503.278 m	RASANTE DEL CAMINO =	503.278 m	PENDIENTE LONG. DEL CAMINO =	-4.730 %
SEMI-CORON	Y_1 (Izq). = 3.500 m			SOBRE-ELEVACION : W_1 (Izq.) =	-3.000 %
	Y_2 (Der).= 3.500 m			W_2 (Der).=	-2.650 %

SECCION DE TERRACERIAS SEGUN EL EJE DE LA OBRA

X_1 =	0.000 m	TAN e =	0.000	X_2 =	0.000 m
C_1 =	3.500 m	COS e =	1.000	C_2 =	3.500 m
R_1 =	503.278 m	SEN e =	0.000	R_2 =	503.278 m
H_1 =	503.173 m	Tn_1 =	1.500	H_2 =	503.185 m
COS e + K =	1.000	Tn_2 =	0.000	COS e+K =	1.000
T_1 =	1.500	K =	0.000	T_2 =	0.000

LONGITUD DE LA OBRA

PEND. (S)= 1.60 % — ESPESOR = 0.130 m

ELEV. DE DESPLANTE = 500.849 m — DIRECTRIZ = 0.150 m

$1/T_1$ =	0.667	Q =	0.340 m			Q =	0.340 m			$1/T_2$ =	0.000
1/T1 - S =	0.651	Q' =	0.340 m			Q' =	0.340 m			1/T2 + S =	0.016
F_1 =	502.417 m	Q'*S =	0.005 m			Q'*S =	0.005 m			F_2 =	502.540 m
h_1 =	0.756 m				M =	1.630 m				h_2 =	0.645 m
d_1 =	1.161 m	M_1 =	1.625 m			M_2 =	1.635 m			d_2 =	0.000 m
		f'_1 =	502.474 m			f'_2 =	502.484 m				
L_1 =	5.001 m				L =	8.501 m				L_2 =	3.500 m
α =	1.000				L' =	8.526 m				β =	0.024

L. TOTAL = 8.526 m — DIFERENCIA = 0.000 m

7 TRAMOS DE 1.218 m — CORRECCION = 0.000 m

AJUSTE A No. CERRADO DE TRAMOS DE TUBO

h'_1 =	0.756 m									h'_2 =	0.645 m
d'_1 =	1.161 m									d'_2 =	0.000 m
L'_1 =	5.001 m				L" =	8.501 m				L'_2 =	3.500 m
LT_1 =					LT =	8.526 m				LT_2 =	

ELEV. SALIDA = 500.769 m — ELEV. CENTRO = 500.849 m — ELEV. ENTRADA = 500.905 m

COLCHON EN CL = 0.949 m — CLASIFICACION = 30-70-00

CAMINOS BIENESTAR

CAMINOS BIENESTAR

CAMINO:	ELABORACIÓN DEL ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL CAMINO E.C.(MONTE NEGRO - SAN PEDRO OZUMACIN) - SANTIAGO PROGRESO, EN EL MUNICIPIO DE AYOTZINTEPEC Y SAN JUAN BAUTISTA VALLE NACIONAL	**ESTACION:** 0+078.76
TRAMO:	DEL KM 0+000.000 AL KM 2+934.148	
SUBTRAMO:	DEL KM 0+000.000 AL KM 1+274.190 AT, KM 1+380.000AD	**ALCANTARILLA DE TUBO DE CONCRETO DE 1.22 m ∅**
ORIGEN:	KM 0+000	

CANTIDADES DE OBRA

TUBO

1 LINEA DE TUBERIA

∅ = 1.22 m L = **8.53 m**

7 TRAMOS DE : **1.218 m**

CONCRETO CICLOPEO

LADO IZQUIERDO		LADO DERECHO	
CABEZAL	**9.54 m3**	**CAJA**	**11.50 m3**

VOLUMEN DE CONCRETO CICLOPEO = **21.0 m3**

ZAMPEADO

0.7 m3	**0.0 m3**

VOLUMEN DE ZAMPEADO = **0.7 m3**

EXCAVACION

PLANTILLA

hT = **4.10 m** Altura Promedio de Excavacion en Tubo

Base promedio (bT)

bT = Φ + 0.50 + 0.5 hT

bT = **3.77 m**

Longitud de excavación (Le)

Le = L - (b + V + 0.25) - (b + V + 0.25)

Lado Izquierdo: **CABEZAL**

b= **0.75 m** Base intermedia del muro

V= **0.15 m** Volado del cimiento

Lado Derecho: **CAJA**

b= **0.77 m** Base intermedia del muro

V= **0.15 m** Volado del cimiento

Le = **6.21 m**

Volumen de excavación en el tubo (Vt)

Vt = Le x bT x hT

Vt = **95.93** m^3

MURO DE CABEZAL O CAJA

LADO IZQUIERDO		LADO DERECHO	
hm1 =	**2.00 m**	hm2 =	**6.11 m**
Base promedio (Bm)		Base promedio (Bm)	
Bm =	B + 0.5 + 0.5 hm	Bm =	B + 0.5 + 0.5 hm
B =	**1.05 m** Base del cimiento	B =	**3.40 m** Base del cimiento
Bm =	2.550 m.	Bm =	6.955 m.
Longitud de excavación (L)		Longitud de excavación (L)	
L =	**6.50 m**	L =	**2.88 m**
Lm =	L + 0.5	Lm =	L + 0.5
Lm =	**7.00 m**	Lm =	**3.38 m**
Vm =	Lm x Bm x hm	Vm =	Lm x Bm x hm
Vm =	**35.70** m^3	Vm =	**143.63** m^3

Volumen de excavación en muros de cabezal y cajas (Vm)

Vm = **179.33** m^3

CAMINOS BIENESTAR

CAMINOS BIENESTAR

CAMINO:	ELABORACIÓN DEL ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL CAMINO E.C.(MONTE NEGRO - SAN PEDRO OZUMACIN) - SANTIAGO PROGRESO, EN EL MUNICIPIO DE AYOTZINTEPEC Y SAN JUAN BAUTISTA VALLE NACIONAL	**ESTACION:**	0+078.76
TRAMO:	DEL KM 0+000.000 AL KM 2+934.148		
SUBTRAMO:	DEL KM 0+000.000 AL KM 1+274.190 AT, KM 1+380.000AD	**ALCANTARILLA DE TUBO DE CONCRETO**	**DE 1.22 m ∅**
ORIGEN:	KM 0+000		

CANTIDADES DE OBRA

EXTRACCIONES Y DEMOLICIONES

CANAL DE ENTRADA

hce = **0.00 m** Altura promedio del canal de Entrada

Base promedio (bce)

bce = Φ + 0.50 + 0.5 hce

bce = 1.720 m.

Longitud de excavación (Lce)

Lce = **0.00 m** Longitud del canal de Entrada

Volumen de excavación en el canal de entrada (Vce)

Vce = Lce x bce x hce

Vce = **0.000** m^3

CANAL DE SALIDA

hcs = **2.07 m** Altura promedio del canal de salida

Base promedio (bcs)

bcs = Φ + 0.50 + 0.5 hcs

bcs = 1.824 m.

Longitud de excavación (Lce)

Lcs = **2.18 m** Longitud del canal deSalida

Volumen de excavación en el canal de salida (Vcs)

Vcs = Lcs x bcs x hcs

Vcs = **8.229** m^3

VOLUMEN TOTAL DE EXCAVACION:

VT = Vt + Vm + Vce + Vcs

VT = **283.5** m^3 Clasificacion: 30-70-00

MAMPOSTERIA

Area = m^2 LONGITUDES:

Longitud = **0.00** m Cabezal 1 = **0.00** m

Volumen = **0.0** m^3 Cabezal 2 = **0.00** m

TUBO DE LAMINA

Tubo de Lamina de Diámetro = 0 m

Longitud = **0.0** m

CAMINOS BIENESTAR

CAMINOS BIENESTAR

CAMINO:	ELABORACIÓN DEL ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL CAMINO E.C.(MONTE NEGRO - SAN PEDRO OZUMACIN) -	**ESTACION:**	0+260.00
TRAMO:	DEL KM 0+000.000 AL KM 2+934.148	**ALCANTARILLA DE TUE**	CONCRETO
SUBTRAMO	DEL KM 0+000.000 AL KM 1+274.190 AT, KM 1+380.000AD	**DE**	1.22 m ∅
ORIGEN:	KM 0+000		

C A L C U L O D E L A L O N G I T U D D E L A O B R A

L O C A L I Z A C I O N

CRUCE:	**RADIAL EN CURVA IZQ.**	***SENTIDO DEL ESCURRIMIENTO:***	**IZQ.**

DATOS DE TERRACERIAS EN EL CRUCE

SECCION NORMAL

ELEV. SBR. =	517.460 m	**ESPESOR DE PAVIMENTO =**	0.250 m	**ESPESOR DE CARPETA=**	0.000 m
RASANTE =	517.710 m	**RASANTE DEL CAMINO =**	517.710 m	**PENDIENTE LONG. DEL CAMINO =**	2.740 %
SEMI-CORON	Y_1 (Izq). = 3.500 m			**SOBRE-ELEVACION : W_1 (Izq.) =**	-6.820 %
	Y_2 (Der).= 3.500 m			**W_2 (Der).=**	6.820 %

SECCION DE TERRACERIAS SEGUN EL EJE DE LA OBRA

X_1 =	0.000 m	TAN e =	0.000	X_2 =	0.000 m
C_1 =	3.500 m	COS e =	1.000	C_2 =	3.500 m
R_1 =	517.710 m	SEN e =	0.000	R_2 =	517.710 m
H_1 =	517.471 m	Tn_1 =	1.500	H_2 =	517.949 m
COS e + K =	1.000	Tn_2 =	0.000	COS e+K =	1.000
T_1 =	1.500	K =	0.000	T_2 =	0.000

LONGITUD DE LA OBRA

PEND. (S)= 13.16 % **ESPESOR =** 0.130 m

ELEV. DE DESPLANTE = 515.208 m **DIRECTRIZ =** 0.150 m

$1/T_1$ =	0.667	Q =	0.340 m	Q =	0.340 m	$1/T_2$ =	0.000
1/T1 - S =	0.535	Q' =	0.340 m	Q' =	0.340 m	1/T2 + S =	0.132
F_1 =	516.333 m	Q'*S =	0.045 m	Q'*S =	0.045 m	F_2 =	517.344 m
h_1 =	1.138 m			M =	1.630 m	h_2 =	0.605 m
d_1 =	2.128 m	M_1 =	1.585 m	M_2 =	1.675 m	d_2 =	0.000 m
		f'_1 =	516.794 m	f'_2 =	516.883 m		
L_1 =	5.968 m			L =	9.468 m	L_2 =	3.500 m
α =	1.009			L' =	9.744 m	β =	0.195

L. TOTAL = 9.744 m **DIFERENCIA =** 0.000 m

8 TRAMOS DE 1.218 m **CORRECCION =** 0.000 m

AJUSTE A No. CERRADO DE TRAMOS DE TUBO

h'_1 =	1.138 m				h'_2 =	0.605 m
d'_1 =	2.128 m				d'_2 =	0.000 m
L'_1 =	5.968 m	L" =	9.468 m		L'_2 =	3.500 m
LT_1 =		LT =	9.744 m		LT_2 =	

ELEV. SALIDA = 514.423 m **ELEV. CENTRO =** 515.208 m **ELEV. ENTRADA =** 515.669 m

COLCHON EN CL = 1.022 m **CLASIFICACION =** 30-70-00

CAMINOS BIENESTAR

CAMINOS BIENESTAR

CAMINO: ELABORACIÓN DEL ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL CAMINO E.C.(MONTE NEGRO - SAN PEDRO OZUMACIN) - SANTIAGO PROGRESO, EN EL MUNICIPIO DE AYOTZINTEPEC Y SAN JUAN BAUTISTA VALLE NACIONAL

TRAMO: DEL KM 0+000.000 AL KM 2+934.148

SUBTRAMO: DEL KM 0+000.000 AL KM 1+274.190 AT, KM 1+380.000AD

ORIGEN: KM 0+000

ESTACION: 0+260.00

ALCANTARILLA DE TUBO DE CONCRETO DE 1.22 m ∅

CANTIDADES DE OBRA

TUBO

1 LINEA DE TUBERIA

∅ = 1.22 m L = **9.74 m**

8 TRAMOS DE : **1.218 m**

CONCRETO CICLOPEO

LADO IZQUIERDO		LADO DERECHO	
CABEZAL	**9.54 m3**	**CAJA**	**11.50 m3**

VOLUMEN DE CONCRETO CICLOPEO = **21.0 m3**

ZAMPEADO

0.7 m3	**0.0 m3**

VOLUMEN DE ZAMPEADO = **0.7 m3**

EXCAVACION

PLANTILLA

hT = **4.20 m** Altura Promedio de Excavacion en Tubo

Base promedio (bT)

bT = Φ + 0.50 + 0.5 hT

bT = **3.82 m**

Longitud de excavación (Le)

Le = L - (b + V + 0.25) - (b + V + 0.25)

Lado Izquierdo: **CABEZAL**

b= **0.75 m** Base intermedia del muro

V= **0.15 m** Volado del cimiento

Lado Derecho: **CAJA**

b= **0.77 m** Base intermedia del muro

V= **0.15 m** Volado del cimiento

Le = **7.42 m**

Volumen de excavación en el tubo (Vt)

Vt = Le x bT x hT

Vt = **119.11** m^3

MURO DE CABEZAL O CAJA

LADO IZQUIERDO	LADO DERECHO
hm1 = **2.20 m**	hm2 = **5.80 m**
ase promedio (Bm)	Base promedio (Bm)
Bm = B + 0.5 + 0.5 hm	Bm = B + 0.5 + 0.5 hm
B = **1.05 m** Base del cimiento	B = **3.40 m** Base del cimiento
Bm = 2.650 m.	Bm = 6.800 m.
itud de excavación (L)	Longitud de excavación (L)
L = **6.50 m**	L = **2.88 m**
Lm = L + 0.5	Lm = L + 0.5
Lm = **7.00 m**	Lm = **3.38 m**
Vm = Lm x Bm x hm	Vm = Lm x Bm x hm
Vm = **40.81** m^3	Vm = **133.31** m^3

olumen de excavación en muros de cabezal y cajas (Vm)

Vm = **174.12** m^3

CAMINOS BIENESTAR

CAMINO:	ELABORACIÓN DEL ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL CAMINO E.C.(MONTE NEGRO - SAN PEDRO OZUMACIN) - SANTIAGO PROGRESO, EN EL MUNICIPIO DE AYOTZINTEPEC Y SAN JUAN BAUTISTA VALLE NACIONAL	**ESTACION:** 0+260.00
TRAMO:	DEL KM 0+000.000 AL KM 2+934.148	
SUBTRAMO:	DEL KM 0+000.000 AL KM 1+274.190 AT, KM 1+380.000AD	**ALCANTARILLA DE TUBO DE CONCRETO** DE 1.22 m ∅
ORIGEN:	KM 0+000	

CANTIDADES DE OBRA

EXTRACCIONES Y DEMOLICIONES

CANAL DE ENTRADA

hce = **0.00 m** Altura promedio del canal de Entrada

Base promedio (bce)

bce = Φ + 0.50 + 0.5 hce

bce = 1.720 m.

Longitud de excavación (Lce)

Lce = **0.00 m** Longitud del canal de Entrada

Volumen de excavación en el canal de entrada (Vce)

Vce = Lce x bce x hce

Vce = **0.000** m^3

CANAL DE SALIDA

hcs = **0.90 m** Altura promedio del canal de salida

Base promedio (bcs)

bcs = Φ + 0.50 + 0.5 hcs

bcs = 1.765 m.

Longitud de excavación (Lce)

Lcs = **3.40 m** Longitud del canal deSalida

Volumen de excavación en el canal de salida (Vcs)

Vcs = Lcs x bcs x hcs

Vcs = **5.401** m^3

VOLUMEN TOTAL DE EXCAVACION:

VT = Vt + Vm + Vce + Vcs

VT = **298.6** m^3 Clasificacion: 30-70-00

MAMPOSTERIA

Area = m^2 LONGITUDES:

Longitud = **0.00** m Cabezal 1 = **0.00** m

Volumen = **0.0** m^3 Cabezal 2 = **0.00** m

TUBO DE LAMINA

Tubo de Lamina de Diámetro = 0 m

Longitud = **0.0** m

CAMINOS BIENESTAR

CAMINOS BIENESTAR

CAMINO:	ELABORACIÓN DEL ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL CAMINO E.C.(MONTE NEGRO - SAN PEDRO OZUMACIN) - SANTIAGO	**ESTACION:**	0+380.00
TRAMO:	DEL KM 0+000.000 AL KM 2+934.148	**ALCANTARILLA DE TUB CONCRETO**	
SUBTRAMO	DEL KM 0+000.000 AL KM 1+274.190 AT, KM 1+380.000AD		
ORIGEN:	KM 0+000	**DE**	1.22 m ∅

C A L C U L O D E L A L O N G I T U D D E L A O B R A

L O C A L I Z A C I O N

CRUCE: **NORMAL EN TANGENTE** ***SENTIDO DEL ESCURRIMIENTO:*** **IZQ.**

DATOS DE TERRACERIAS EN EL CRUCE

SECCION NORMAL

ELEV. SBR. =	520.753 m		ESPESOR DE PAVIMENTO =	0.250 m	ESPESOR DE CARPETA=	0.000 m
RASANTE =	521.003 m		RASANTE DEL CAMINO =	521.003 m	PENDIENTE LONG. DEL CAMINO =	2.740 %
SEMI-CORON	Y_1 (Izq). =	3.500 m			SOBRE-ELEVACION : W_1 (Izq.) =	-3.000 %
	Y_2 (Der).=	3.500 m			W_2 (Der).=	-0.610 %

SECCION DE TERRACERIAS SEGUN EL EJE DE LA OBRA

X_1	=	0.000 m	TAN e =	0.000	X_2	=	0.000 m
C_1	=	3.500 m	COS e =	1.000	C_2	=	3.500 m
R_1	=	521.003 m	SEN e =	0.000	R_2	=	521.003 m
H_1	=	520.898 m	Tn_1 =	1.500	H_2	=	520.982 m
COS e + K =		1.000	Tn_2 =	0.000	COS e+K =		1.000
T_1	=	1.500	K =	0.000	T_2	=	0.000

LONGITUD DE LA OBRA

			PEND. (S)=	2.93 %			ESPESOR =	0.130 m			
			ELEV. DE DESPLANTE =	518.654 m			DIRECTRIZ =	0.150 m			
$1/T_1$	=	0.667	Q =	0.340 m		Q =	0.340 m		$1/T_2$	=	0.000
1/T1 - S	=	0.637	Q' =	0.340 m		Q' =	0.340 m		1/T2 + S	=	0.029
F_1	=	520.172 m	Q'*S =	0.010 m		Q'*S =	0.010 m		F_2	=	520.397 m
h_1	=	0.726 m			M =	1.630 m			h_2	=	0.585 m
d_1	=	1.139 m	M_1 =	1.620 m		M_2 =	1.640 m		d_2	=	0.000 m
			f'_1 =	520.275 m		f'_2 =	520.294 m				
L_1	=	4.979 m			L =	8.479 m			L_2	=	3.500 m
α	=	1.000			L' =	8.526 m			β	=	0.043
		L. TOTAL =	8.526 m			DIFERENCIA =	0.000 m				
		7 TRAMOS DE	1.218 m						CORRECCION =		0.000 m

AJUSTE A No. CERRADO DE TRAMOS DE TUBO

h'_1	=	0.726 m							h'_2	=	0.585 m
d'_1	=	1.139 m							d'_2	=	0.000 m
L'_1	=	4.979 m			L" =	8.479 m			L'_2	=	3.500 m
LT_1	=				LT =	8.526 m			LT_2	=	
		ELEV. SALIDA =	518.509 m			ELEV. CENTRO =	518.654 m			ELEV. ENTRADA =	518.757 m
		COLCHON EN CL =	0.869 m				CLASIFICACION =	30-70-00			

CAMINOS BIENESTAR

CAMINO: ELABORACIÓN DEL ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL CAMINO E.C.(MONTE NEGRO - SAN PEDRO OZUMACIN) - SANTIAGO PROGRESO, EN EL MUNICIPIO DE AYOTZINTEPEC Y SAN JUAN BAUTISTA VALLE NACIONAL

TRAMO: DEL KM 0+000.000 AL KM 2+934.148

SUBTRAMO: DEL KM 0+000.000 AL KM 1+274.190 AT, KM 1+380.000AD

ORIGEN: KM 0+000

ESTACION: 0+380.00

ALCANTARILLA DE TUBO DE CONCRETO DE 1.22 m ∅

CANTIDADES DE OBRA

TUBO

1 LINEA DE TUBERIA

∅ = 1.22 m L = **8.53 m**

7 TRAMOS DE : **1.218 m**

CONCRETO CICLOPEO

LADO IZQUIERDO		LADO DERECHO	
CABEZAL	**9.54 m3**	**CAJA**	**11.50 m3**

VOLUMEN DE CONCRETO CICLOPEO = **21.0 m3**

ZAMPEADO

0.7 m3	**0.0 m3**

VOLUMEN DE ZAMPEADO = **0.7 m3**

EXCAVACION

PLANTILLA

hT = **5.20 m** Altura Promedio de Excavacion en Tubo

Base promedio (bT)

bT = Φ + 0.50 + 0.5 hT

bT = **4.32 m**

Longitud de excavación (Le)

Le = L - (b + V + 0.25) - (b + V + 0.25)

Lado Izquierdo: **CABEZAL**

b= **0.75 m** Base intermedia del muro

V= **0.15 m** Volado del cimiento

Lado Derecho: **CAJA**

b= **0.77 m** Base intermedia del muro

V= **0.15 m** Volado del cimiento

Le = **6.21 m**

Volumen de excavación en el tubo (Vt)

Vt = Le x bT x hT

Vt = **139.41** m^3

MURO DE CABEZAL O CAJA

LADO IZQUIERDO	LADO DERECHO
hm1 = **3.00 m**	hm2 = **7.80 m**
ase promedio (Bm)	Base promedio (Bm)
Bm = B + 0.5 + 0.5 hm	Bm = B + 0.5 + 0.5 hm
B = **1.05 m** Base del cimiento	B = **3.40 m** Base del cimiento
Bm = 3.050 m.	Bm = 7.800 m.
itud de excavación (L)	Longitud de excavación (L)
L = **6.50 m**	L = **2.88 m**
Lm = L + 0.5	Lm = L + 0.5
Lm = **7.00 m**	Lm = **3.38 m**
Vm = Lm x Bm x hm	Vm = Lm x Bm x hm
Vm = **64.05** m^3	Vm = **205.64** m^3

olumen de excavación en muros de cabezal y cajas (Vm)

Vm = **269.69** m^3

CAMINOS BIENESTAR

CAMINO:	ELABORACIÓN DEL ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL CAMINO E.C.(MONTE NEGRO - SAN PEDRO OZUMACIN) - SANTIAGO PROGRESO, EN EL MUNICIPIO DE AYOTZINTEPEC Y SAN JUAN BAUTISTA VALLE NACIONAL	**ESTACION:**	**0+380.00**
TRAMO:	DEL KM 0+000.000 AL KM 2+934.148		
SUBTRAMO:	DEL KM 0+000.000 AL KM 1+274.190 AT, KM 1+380.000AD	**ALCANTARILLA DE TUBO DE CONCRETO**	**DE 1.22 m ∅**
ORIGEN:	KM 0+000		

CANTIDADES DE OBRA

EXTRACCIONES Y DEMOLICIONES

CANAL DE ENTRADA

hce = **0.00 m** Altura promedio del canal de Entrada

Base promedio (bce)

bce = Φ + 0.50 + 0.5 hce

bce = 1.720 m.

Longitud de excavación (Lce)

Lce = **0.00 m** Longitud del canal de Entrada

Volumen de excavación en el canal de entrada (Vce)

Vce = Lce x bce x hce

Vce = **0.000** m^3

CANAL DE SALIDA

hcs = **1.25 m** Altura promedio del canal de salida

Base promedio (bcs)

bcs = Φ + 0.50 + 0.5 hcs

bcs = 1.783 m.

Longitud de excavación (Lce)

Lcs = **3.20 m** Longitud del canal deSalida

Volumen de excavación en el canal de salida (Vcs)

Vcs = Lcs x bcs x hcs

Vcs = **7.130** m^3

VOLUMEN TOTAL DE EXCAVACION:

VT = Vt + Vm + Vce + Vcs

VT = **416.2** m^3 Clasificacion: 30-70-00

MAMPOSTERIA

Area = m^2 LONGITUDES:

Longitud = **0.00** m Cabezal 1 = **0.00** m

Volumen = **0.0** m^3 Cabezal 2 = **0.00** m

TUBO DE LAMINA

Tubo de Lamina de Diámetro = 0 m

Longitud = **0.0** m

CAMINOS BIENESTAR

CAMINOS BIENESTAR

CAMINO:	ELABORACIÓN DEL ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL CAMINO E.C.(MONTE NEGRO - SAN PEDRO OZUMACIN) - SANTIAGO	**ESTACION:**	0+480.00
TRAMO:	DEL KM 0+000.000 AL KM 2+934.148	**ALCANTARILLA DE TUB CONCRETO**	
SUBTRAMO	DEL KM 0+000.000 AL KM 1+274.190 AT, KM 1+380.000AD		
ORIGEN:	KM 0+000	**DE**	1.22 m ∅

C A L C U L O D E L A L O N G I T U D D E L A O B R A

L O C A L I Z A C I O N

CRUCE:	RADIAL EN CURVA DER.	*SENTIDO DEL ESCURRIMIENTO:*	IZQ.

DATOS DE TERRACERIAS EN EL CRUCE

SECCION NORMAL

ELEV. SBR. =	526.882 m	ESPESOR DE PAVIMENTO =	0.250 m	ESPESOR DE CARPETA=	0.000 m
RASANTE =	527.132 m	RASANTE DEL CAMINO =	527.132 m	PENDIENTE LONG. DEL CAMINO =	10.000 %
SEMI-CORON	Y_1 (Izq). = 3.500 m			SOBRE-ELEVACION : W_1 (Izq.) =	7.700 %
	Y_2 (Der).= 3.500 m			W_2 (Der).=	-7.700 %

SECCION DE TERRACERIAS SEGUN EL EJE DE LA OBRA

X_1 =	0.000 m		TAN e =	0.000		X_2 =	0.000 m
C_1 =	3.500 m		COS e =	1.000		C_2 =	3.500 m
R_1 =	527.132 m		SEN e =	0.000		R_2 =	527.132 m
H_1 =	527.402 m		Tn_1 =	1.500		H_2 =	526.863 m
COS e + K =	1.000		Tn_2 =	0.000		COS e+K =	1.000
T_1 =	1.500		K =	0.000		T_2 =	0.000

LONGITUD DE LA OBRA

			PEND. (S)=	10.12 %			ESPESOR =	0.130 m			
			ELEV. DE DESPLANTE =	524.228 m			DIRECTRIZ =	0.150 m			
$1/T_1$ =	0.667	Q =	0.340 m		Q =	0.340 m			$1/T_2$ =	0.000	
1/T1 - S =	0.565	Q' =	0.340 m		Q' =	0.340 m			1/T2 + S =	0.101	
F_1 =	525.469 m	Q'*S =	0.034 m		Q'*S =	0.034 m			F_2 =	526.246 m	
h_1 =	1.932 m			M =	1.630 m				h_2 =	0.616 m	
d_1 =	3.417 m	M_1 =	1.596 m		M_2 =	1.664 m			d_2 =	0.000 m	
		f'_1 =	525.823 m		f'_2 =	525.892 m					
L_1 =	7.257 m			L =	10.757 m				L_2 =	3.500 m	
α =	1.005			L' =	10.962 m				β =	0.150	
	L. TOTAL =	10.962 m			DIFERENCIA =	0.000 m					
	9 TRAMOS DE	1.218 m							CORRECCION =	0.000 m	

AJUSTE A No. CERRADO DE TRAMOS DE TUBO

h'_1 =	1.932 m					h'_2 =	0.616 m	
d'_1 =	3.417 m					d'_2 =	0.000 m	
L'_1 =	7.257 m		L" =	10.757 m		L'_2 =	3.500 m	
LT_1 =			LT =	10.962 m		LT_2 =		
	ELEV. SALIDA =	523.493 m		ELEV. CENTRO =	524.228 m		ELEV. ENTRADA =	524.582 m
	COLCHON EN CL =	1.424 m				CLASIFICACION =	30-70-00	

CAMINOS BIENESTAR

CAMINOS BIENESTAR

CAMINO: ELABORACIÓN DEL ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL CAMINO E.C.(MONTE NEGRO - SAN PEDRO OZUMACIN) - SANTIAGO PROGRESO, EN EL MUNICIPIO DE AYOTZINTEPEC Y SAN JUAN BAUTISTA VALLE NACIONAL	**ESTACION:** 0+480.00
TRAMO: DEL KM 0+000.000 AL KM 2+934.148	
SUBTRAMO: DEL KM 0+000.000 AL KM 1+274.190 AT, KM 1+380.000AD	**ALCANTARILLA DE TUBO DE CONCRETO** DE 1.22 m ∅
ORIGEN: KM 0+000	

DES DE OBRA

TUBO

1 LINEA DE TUBERIA

∅ = 1.22 m L = **10.96 m**

9 TRAMOS DE : **1.218 m**

CONCRETO CICLOPEO

LADO IZQUIERDO		LADO DERECHO	
CABEZAL	**9.54 m3**	**CAJA**	**11.50 m3**

VOLUMEN DE CONCRETO CICLOPEO = **21.0 m3**

ZAMPEADO

0.7 m3	**0.0 m3**

VOLUMEN DE ZAMPEADO = **0.7 m3**

EXCAVACION

PLANTILLA

hT = **4.20 m** Altura Promedio de Excavacion en Tubo

Base promedio (bT)

bT = Φ + 0.50 + 0.5 hT

bT = **3.82 m**

Longitud de excavación (Le)

Le = L - (b + V + 0.25) - (b + V + 0.25)

Lado Izquierdo: **CABEZAL**

b= **0.75 m** Base intermedia del muro

V= **0.15 m** Volado del cimiento

Lado Derecho: **CAJA**

b= **0.77 m** Base intermedia del muro

V= **0.15 m** Volado del cimiento

Le = **8.64 m**

Volumen de excavación en el tubo (Vt)

Vt = Le x bT x hT

Vt = **138.65** m^3

MURO DE CABEZAL O CAJA

LADO IZQUIERDO	LADO DERECHO
hm1 = **1.65 m**	hm2 = **6.60 m**
Base promedio (Bm)	Base promedio (Bm)
Bm = B + 0.5 + 0.5 hm	Bm = B + 0.5 + 0.5 hm
B = **1.05 m** Base del cimiento	B = **3.40 m** Base del cimiento
Bm = 2.375 m.	Bm = 7.200 m.
Longitud de excavación (L)	Longitud de excavación (L)
L = **6.50 m**	L = **2.88 m**
Lm = L + 0.5	Lm = L + 0.5
Lm = **7.00 m**	Lm = **3.38 m**
Vm = Lm x Bm x hm	Vm = Lm x Bm x hm
Vm = **27.43** m^3	Vm = **160.62** m^3

Volumen de excavación en muros de cabezal y cajas (Vm)

Vm = **188.05** m^3

CAMINO: ELABORACIÓN DEL ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL CAMINO E.C.(MONTE NEGRO - SAN PEDRO OZUMACIN) - SANTIAGO PROGRESO, EN EL MUNICIPIO DE AYOTZINTEPEC Y SAN JUAN BAUTISTA VALLE NACIONAL

TRAMO: DEL KM 0+000.000 AL KM 2+934.148

SUBTRAMO: DEL KM 0+000.000 AL KM 1+274.190 AT, KM 1+380.000AD

ORIGEN: KM 0+000

ESTACION: 0+480.00

ALCANTARILLA DE TUBO DE CONCRETO DE 1.22 m ∅

OBRAS DE OBRA

CANAL DE ENTRADA

hce = 0.00 m Altura promedio del canal de Entrada

Base promedio (bce)

bce = Φ + 0.50 + 0.5 hce

bce = 1.720 m.

Longitud de excavación (Lce)

Lce = 0.00 m Longitud del canal de Entrada

Volumen de excavación en el canal de entrada (Vce)

Vce = Lce x bce x hce

Vce = **0.000** m^3

CANAL DE SALIDA

hcs = 0.00 m Altura promedio del canal de salida

Base promedio (bcs)

bcs = Φ + 0.50 + 0.5 hcs

bcs = 1.720 m.

Longitud de excavación (Lce)

Lcs = 0.00 m Longitud del canal deSalida

Volumen de excavación en el canal de salida (Vcs)

Vcs = Lcs x bcs x hcs

Vcs = **0.000** m^3

VOLUMEN TOTAL DE EXCAVACION:

VT = Vt + Vm + Vce + Vcs

VT = **326.7** m^3 Clasificacion: 30-70-00

EXTRACCIONES Y DEMOLICIONES

MAMPOSTERIA

Area = m^2 LONGITUDES:

Longitud = **0.00** m Cabezal 1 = **0.00** m

Volumen = **0.0** m^3 Cabezal 2 = **0.00** m

TUBO DE LAMINA

Tubo de Lamina de Diámetro = 0 m

Longitud = **0.0** m

CAMINOS BIENESTAR

CAMINOS BIENESTAR

CAMINO:	ELABORACIÓN DEL ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL CAMINO E.C.(MONTE NEGRO - SAN PEDRO OZUMACIN) - SANTIAGO	**ESTACION:**	0+730.00
TRAMO:	DEL KM 0+000.000 AL KM 2+934.148	**ALCANTARILLA DE TUB CONCRETO**	
SUBTRAMO	DEL KM 0+000.000 AL KM 1+274.190 AT, KM 1+380.000AD		
ORIGEN:	KM 0+000	**DE**	1.22 m ∅

C A L C U L O D E L A L O N G I T U D D E L A O B R A

L O C A L I Z A C I O N

CRUCE: RADIAL EN CURVA IZQ. — ***SENTIDO DEL ESCURRIMIENTO:*** IZQ.

DATOS DE TERRACERIAS EN EL CRUCE

SECCION NORMAL

ELEV. SBR. =	549.488 m		ESPESOR DE PAVIMENTO =	0.250 m	ESPESOR DE CARPETA=	0.000 m
RASANTE =	549.738 m		RASANTE DEL CAMINO =	549.738 m	PENDIENTE LONG. DEL CAMINO =	11.790 %
SEMI-CORON	Y_1 (Izq). =	3.500 m			SOBRE-ELEVACION : W_1 (Izq.) =	-6.750 %
	Y_2 (Der).=	3.500 m			W_2 (Der).=	6.750 %

SECCION DE TERRACERIAS SEGUN EL EJE DE LA OBRA

X_1 =	0.000 m		TAN e =	0.000		X_2 =	0.000 m
C_1 =	3.500 m		COS e =	1.000		C_2 =	3.500 m
R_1 =	549.738 m		SEN e =	0.000		R_2 =	549.738 m
H_1 =	549.502 m		Tn_1 =	1.500		H_2 =	549.974 m
COS e + K =	1.000		Tn_2 =	0.000		COS e+K =	1.000
T_1 =	1.500		K =	0.000		T_2 =	0.000

LONGITUD DE LA OBRA

			PEND. (S)=	6.40 %			ESPESOR =	0.130 m			
			ELEV. DE DESPLANTE =	547.470 m			DIRECTRIZ =	0.150 m			
$1/T_1$ =	0.667	Q =	0.340 m		Q =	0.340 m			$1/T_2$ =	0.000	
1/T1 - S =	0.603	Q' =	0.340 m		Q' =	0.340 m			1/T2 + S =	0.064	
F_1 =	548.854 m	Q'*S =	0.022 m		Q'*S =	0.022 m			F_2 =	549.346 m	
h_1 =	0.647 m			M =	1.630 m				h_2 =	0.628 m	
d_1 =	1.074 m	M_1 =	1.608 m		M_2 =	1.652 m			d_2 =	0.000 m	
		f'_1 =	549.078 m		f'_2 =	549.122 m					
L_1 =	4.914 m			L =	8.414 m				L_2 =	3.500 m	
α =	1.002			L' =	8.526 m				β =	0.095	
	L. TOTAL =	8.526 m			DIFERENCIA =	0.000 m					
	7 TRAMOS DE	1.218 m							CORRECCION =	0.000 m	

AJUSTE A No. CERRADO DE TRAMOS DE TUBO

h'_1 =	0.647 m					h'_2 =	0.628 m	
d'_1 =	1.074 m					d'_2 =	0.000 m	
L'_1 =	4.914 m		L" =	8.414 m		L'_2 =	3.500 m	
LT_1 =			LT =	8.526 m		LT_2 =		
	ELEV. SALIDA =	547.156 m		ELEV. CENTRO =	547.470 m		ELEV. ENTRADA =	547.694 m
	COLCHON EN CL =	0.788 m				CLASIFICACION =	30-70-00	

CAMINOS BIENESTAR

CAMINOS BIENESTAR

CAMINO:	ELABORACIÓN DEL ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL CAMINO E.C.(MONTE NEGRO - SAN PEDRO OZUMACIN) - SANTIAGO PROGRESO, EN EL MUNICIPIO DE AYOTZINTEPEC Y SAN JUAN BAUTISTA VALLE NACIONAL	**ESTACION:** 0+730.00
TRAMO:	DEL KM 0+000.000 AL KM 2+934.148	
SUBTRAMO:	DEL KM 0+000.000 AL KM 1+274.190 AT, KM 1+380.000AD	**ALCANTARILLA DE TUBO DE CONCRETO DE 1.22 m ∅**
ORIGEN:	KM 0+000	

DES DE OBRA

TUBO

1 LINEA DE TUBERIA

∅ = 1.22 m L = **8.53 m**

7 TRAMOS DE : **1.218 m**

CONCRETO CICLOPEO

LADO IZQUIERDO

CABEZAL **9.54 m3**

LADO DERECHO

CAJA **11.50 m3**

VOLUMEN DE CONCRETO CICLOPEO = **21.0 m3**

ZAMPEADO

0.7 m3 **0.0 m3**

VOLUMEN DE ZAMPEADO = **0.7 m3**

EXCAVACION

PLANTILLA

hT = **4.70 m** Altura Promedio de Excavacion en Tubo

Base promedio (bT)

bT = Φ + 0.50 + 0.5 hT

bT = **4.07 m**

Longitud de excavación (Le)

Le = L - (b + V + 0.25) - (b + V + 0.25)

Lado Izquierdo: **CABEZAL**

b= **0.75 m** Base intermedia del muro

V= **0.15 m** Volado del cimiento

Lado Derecho: **CAJA**

b= **0.77 m** Base intermedia del muro

V= **0.15 m** Volado del cimiento

Le = **6.21 m**

Volumen de excavación en el tubo (Vt)

Vt = Le x bT x hT

Vt = **118.71** m^3

MURO DE CABEZAL O CAJA

LADO IZQUIERDO

hm1 = **2.50 m**

ase promedio (Bm)

Bm = B + 0.5 + 0.5 hm

B = **1.05 m** Base del cimiento

Bm = 2.800 m.

gitud de excavación (L)

L = **6.50 m**

Lm = L + 0.5

Lm = **7.00 m**

Vm = Lm x Bm x hm

Vm = **49.00** m^3

olumen de excavación en muros de cabezal y cajas (Vm)

Vm = **224.08** m^3

LADO DERECHO

hm2 = **7.00 m**

Base promedio (Bm)

Bm = B + 0.5 + 0.5 hm

B = **3.40 m** Base del cimiento

Bm = 7.400 m.

Longitud de excavación (L)

L = **2.88 m**

Lm = L + 0.5

Lm = **3.38 m**

Vm = Lm x Bm x hm

Vm = **175.08** m^3

CAMINO: ELABORACIÓN DEL ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL CAMINO E.C.(MONTE NEGRO - SAN PEDRO OZUMACIN) - SANTIAGO PROGRESO, EN EL MUNICIPIO DE AYOTZINTEPEC Y SAN JUAN BAUTISTA VALLE NACIONAL

TRAMO: DEL KM 0+000.000 AL KM 2+934.148

SUBTRAMO: DEL KM 0+000.000 AL KM 1+274.190 AT, KM 1+380.000AD

ORIGEN: KM 0+000

ESTACION: 0+730.00

ALCANTARILLA DE TUBO DE CONCRETO DE 1.22 m ∅

OBRAS DE OBRA

EXTRACCIONES Y DEMOLICIONES

CANAL DE ENTRADA

hce = 0.00 m — Altura promedio del canal de Entrada

Base promedio (bce)

bce = Φ + 0.50 + 0.5 hce

bce = 1.720 m.

Longitud de excavación (Lce)

Lce = 0.00 m — Longitud del canal de Entrada

Volumen de excavación en el canal de entrada (Vce)

Vce = Lce x bce x hce

Vce = **0.000** m^3

CANAL DE SALIDA

hcs = 1.10 m — Altura promedio del canal de salida

Base promedio (bcs)

bcs = Φ + 0.50 + 0.5 hcs

bcs = 1.775 m.

Longitud de excavación (Lce)

Lcs = 2.60 m — Longitud del canal deSalida

Volumen de excavación en el canal de salida (Vcs)

Vcs = Lcs x bcs x hcs

Vcs = **5.077** m^3

VOLUMEN TOTAL DE EXCAVACION:

VT = Vt + Vm + Vce + Vcs

VT = **347.9** m^3 — Clasificacion: 30-70-00

MAMPOSTERIA

Area = m^2

Longitud = **0.00** m

Volumen = **0.0** m^3

LONGITUDES:

Cabezal 1 = **0.00** m

Cabezal 2 = **0.00** m

TUBO DE LAMINA

Tubo de Lamina de Diámetro = 0 m

Longitud = **0.0** m

CAMINOS BIENESTAR

CAMINOS BIENESTAR

CAMINO:	ELABORACIÓN DEL ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL CAMINO E.C.(MONTE NEGRO - SAN PEDRO OZUMACIN) - SANTIAGO	**ESTACION:**	0+980.00
TRAMO:	DEL KM 0+000.000 AL KM 2+934.148	**ALCANTARILLA DE TUB CONCRETO**	
SUBTRAMO	DEL KM 0+000.000 AL KM 1+274.190 AT, KM 1+380.000AD		
ORIGEN:	KM 0+000	**DE**	1.22 m ∅

C A L C U L O D E L A L O N G I T U D D E LA O B R A

L O C A L I Z A C I O N

CRUCE: NORMAL EN TANGENTE — ***SENTIDO DEL ESCURRIMIENTO:*** IZQ.

DATOS DE TERRACERIAS EN EL CRUCE

SECCION NORMAL

ELEV. SBR. =	570.039 m		ESPESOR DE PAVIMENTO =	0.250 m		ESPESOR DE CARPETA=	0.000 m
RASANTE =	570.289 m		RASANTE DEL CAMINO =	570.289 m		PENDIENTE LONG. DEL CAMINO =	0.680 %
SEMI-CORON	Y_1 (Izq). =	3.500 m			SOBRE-ELEVACION :	W_1 (Izq.) =	-1.440 %
	Y_2 (Der).=	3.500 m				W_2 (Der).=	1.440 %

SECCION DE TERRACERIAS SEGUN EL EJE DE LA OBRA

X_1 =	0.000 m		TAN e =	0.000		X_2 =	0.000 m
C_1 =	3.500 m		COS e =	1.000		C_2 =	3.500 m
R_1 =	570.289 m		SEN e =	0.000		R_2 =	570.289 m
H_1 =	570.239 m		Tn_1 =	1.500		H_2 =	570.339 m
COS e + K =	1.000		Tn_2 =	0.000		COS e+K =	1.000
T_1 =	1.500		K =	0.000		T_2 =	0.000

LONGITUD DE LA OBRA

			PEND. (S)=	14.08 %		ESPESOR =	0.130 m		
			ELEV. DE DESPLANTE =	567.421 m		DIRECTRIZ =	0.150 m		
$1/T_1$ =	0.667	Q =	1.200 m		Q =	0.340 m		$1/T_2$ =	0.000
1/T1 - S =	0.526	Q' =	1.200 m		Q' =	0.340 m		1/T2 + S =	0.141
F_1 =	570.220 m	Q'*S =	0.169 m		Q'*S =	0.048 m		F_2 =	569.592 m
h_1 =	0.019 m			M =	1.630 m			h_2 =	0.747 m
d_1 =	0.036 m	M_1 =	3.291 m		M_2 =	1.678 m		d_2 =	0.000 m
		f'_1 =	570.712 m		f'_2 =	569.099 m			
L_1 =	4.736 m			L =	8.236 m			L_2 =	3.500 m
α =	1.010			L' =	8.526 m			β =	0.208
	L. TOTAL =	8.526 m			DIFERENCIA =	0.000 m			
	7 TRAMOS DE	1.218 m						CORRECCION =	0.000 m

AJUSTE A No. CERRADO DE TRAMOS DE TUBO

h'_1 =	0.019 m							h'_2 =	0.747 m
d'_1 =	0.036 m							d'_2 =	0.000 m
L'_1 =	4.736 m			L" =	8.236 m			L'_2 =	3.500 m
LT_1 =				LT =	8.526 m			LT_2 =	
	ELEV. SALIDA =	566.886 m		ELEV. CENTRO =	567.421 m		ELEV. ENTRADA =	568.046 m	
	COLCHON EN CL =	1.388 m				CLASIFICACION =	30-70-00		

CAMINOS BIENESTAR

CAMINOS BIENESTAR

CAMINO: ELABORACIÓN DEL ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL CAMINO E.C.(MONTE NEGRO - SAN PEDRO OZUMACIN) - SANTIAGO PROGRESO, EN EL MUNICIPIO DE AYOTZINTEPEC Y SAN JUAN BAUTISTA VALLE NACIONAL	**ESTACION:** 0+980.00
TRAMO: DEL KM 0+000.000 AL KM 2+934.148	
SUBTRAMO: DEL KM 0+000.000 AL KM 1+274.190 AT, KM 1+380.000AD	**ALCANTARILLA DE TUBO DE CONCRETO DE 1.22 m ∅**
ORIGEN: KM 0+000	

DES DE OBRA

TUBO

1 LINEA DE TUBERIA

∅ = 1.22 m L = **8.53 m**

7 TRAMOS DE : **1.218 m**

CONCRETO CICLOPEO

LADO IZQUIERDO			LADO DERECHO	
MURO	**0.00 m3**	Ver Proyecto del Muro	**CAJA**	**11.50 m3**
H =	**4.00 m**			
b =	1.80 m			

VOLUMEN DE CONCRETO CICLOPEO = **11.5 m3**

ZAMPEADO

0.7 m3 **0.0 m3**

VOLUMEN DE ZAMPEADO = **0.7 m3**

EXCAVACION

PLANTILLA

hT = **3.10 m** Altura Promedio de Excavacion en Tubo

Base promedio (bT)

bT = Φ + 0.50 + 0.5 hT

bT = **3.27 m**

Longitud de excavación (Le)

Le = L - (b + V + 0.25) - (b + V + 0.25)

Lado Izquierdo: **MURO**

b= **1.80 m** Base intermedia del muro

V= **0.15 m** Volado del cimiento

Lado Derecho: **CAJA**

b= **0.77 m** Base intermedia del muro

V= **0.15 m** Volado del cimiento

Le = **5.16 m**

Volumen de excavación en el tubo (Vt)

Vt = Le x bT x hT

Vt = **52.27** m^3

MURO DE CABEZAL O CAJA

LADO IZQUIERDO		LADO DERECHO	
hm1 =	**1.55 m**	hm2 =	**5.00 m**
Base promedio (Bm)		Base promedio (Bm)	
Bm =	B + 0.5 + 0.5 hm	Bm =	B + 0.5 + 0.5 hm
B =	**0.00 m** Base del cimiento	B =	**3.40 m** Base del cimiento
Bm =	1.275 m.	Bm =	6.400 m.
Longitud de excavación (L)		Longitud de excavación (L)	
L =	**0.00 m**	L =	**2.88 m**
Lm =	L + 0.5	Lm =	L + 0.5
Lm =	**0.50 m**	Lm =	**3.38 m**
Vm =	Lm x Bm x hm	Vm =	Lm x Bm x hm
Vm =	**0.99** m^3	Vm =	**108.16** m^3

olumen de excavación en muros de cabezal y cajas (Vm)

Vm = **109.15** m^3

CAMINO: ELABORACIÓN DEL ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL CAMINO E.C.(MONTE NEGRO - SAN PEDRO OZUMACIN) - SANTIAGO PROGRESO, EN EL MUNICIPIO DE AYOTZINTEPEC Y SAN JUAN BAUTISTA VALLE NACIONAL

TRAMO: DEL KM 0+000.000 AL KM 2+934.148

SUBTRAMO: DEL KM 0+000.000 AL KM 1+274.190 AT, KM 1+380.000AD

ORIGEN: KM 0+000

ESTACION: 0+980.00

ALCANTARILLA DE TUBO DE CONCRETO DE 1.22 m ∅

OBRAS DE OBRA

EXTRACCIONES Y DEMOLICIONES

CANAL DE ENTRADA

hce = 0.00 m — Altura promedio del canal de Entrada

Base promedio (bce)

bce = Φ + 0.50 + 0.5 hce

bce = 1.720 m.

Longitud de excavación (Lce)

Lce = 0.00 m — Longitud del canal de Entrada

Volumen de excavación en el canal de entrada (Vce)

Vce = Lce x bce x hce

Vce = **0.000** m^3

CANAL DE SALIDA

hcs = 0.00 m — Altura promedio del canal de salida

Base promedio (bcs)

bcs = Φ + 0.50 + 0.5 hcs

bcs = 1.720 m.

Longitud de excavación (Lce)

Lcs = 0.00 m — Longitud del canal deSalida

Volumen de excavación en el canal de salida (Vcs)

Vcs = Lcs x bcs x hcs

Vcs = **0.000** m^3

VOLUMEN TOTAL DE EXCAVACION:

VT = Vt + Vm + Vce + Vcs

VT = **161.4** m^3 Clasificacion: 30-70-00

MAMPOSTERIA

Area = m^2 LONGITUDES:

Longitud = **0.00** m Cabezal 1 = **0.00** m

Volumen = **0.0** m^3 Cabezal 2 = **0.00** m

TUBO DE LAMINA

Tubo de Lamina de Diámetro = 0 m

Longitud = **0.0** m

CAMINOS BIENESTAR

CAMINOS BIENESTAR

CAMINO:	ELABORACIÓN DEL ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL CAMINO E.C.(MONTE NEGRO - SAN PEDRO OZUMACIN) - SANTIAGO	**ESTACION:**	1+380.00
TRAMO:	DEL KM 0+000.000 AL KM 2+934.148	**ALCANTARILLA DE TUB CONCRETO**	
SUBTRAMO	DE IG=KM 1+274.190AT A IG=KM 2+934.148AT, KM 1+380.000AD -KM 3+039.960AD		
ORIGEN:	KM 0+000	**DE**	1.22 m ∅

C A L C U L O D E L A L O N G I T U D D E LA O B R A

L O C A L I Z A C I O N

CRUCE: NORMAL EN TANGENTE — ***SENTIDO DEL ESCURRIMIENTO:*** IZQ.

DATOS DE TERRACERIAS EN EL CRUCE

SECCION NORMAL

ELEV. SBR. =	551.927 m	ESPESOR DE PAVIMENTO =	0.250 m	ESPESOR DE CARPETA=	0.000 m
RASANTE =	552.177 m	RASANTE DEL CAMINO =	552.177 m	PENDIENTE LONG. DEL CAMINO =	0.500 %
SEMI-CORON	Y_1 (Izq). = 3.500 m			SOBRE-ELEVACION : W_1 (Izq.) =	-3.000 %
	Y_2 (Der).= 3.500 m			W_2 (Der).=	-3.000 %

SECCION DE TERRACERIAS SEGUN EL EJE DE LA OBRA

X_1 =	0.000 m		TAN e =	0.000		X_2 =	0.000 m	
C_1 =	3.500 m		COS e =	1.000		C_2 =	3.500 m	
R_1 =	552.177 m		SEN e =	0.000		R_2 =	552.177 m	
H_1 =	552.072 m		Tn_1 =	1.500		H_2 =	552.072 m	
COS e + K =	1.000		Tn_2 =	0.000		COS e+K =	1.000	
T_1 =	1.500		K =	0.000		T_2 =	0.000	

LONGITUD DE LA OBRA

			PEND. (S)=	1.48 %			ESPESOR =	0.130 m			
			ELEV. DE DESPLANTE =	549.740 m			DIRECTRIZ =	0.150 m			
$1/T_1$ =	0.667	Q =	0.340 m		Q =	0.340 m			$1/T_2$ =	0.000	
1/T1 - S =	0.652	Q' =	0.340 m		Q' =	0.340 m			1/T2 + S =	0.015	
F_1 =	551.314 m	Q'*S =	0.005 m		Q'*S =	0.005 m			F_2 =	551.427 m	
h_1 =	0.758 m			M =	1.630 m				h_2 =	0.645 m	
d_1 =	1.163 m	M_1 =	1.625 m		M_2 =	1.635 m			d_2 =	0.000 m	
		f'_1 =	551.365 m		f'_2 =	551.375 m					
L_1 =	5.003 m			L =	8.503 m				L_2 =	3.500 m	
α =	1.000			L' =	8.526 m				β =	0.022	

L. TOTAL =	8.526 m	DIFERENCIA =	0.000 m
7 TRAMOS DE	1.218 m	CORRECCION =	0.000 m

AJUSTE A No. CERRADO DE TRAMOS DE TUBO

h'_1 =	0.758 m								h'_2 =	0.645 m	
d'_1 =	1.163 m								d'_2 =	0.000 m	
L'_1 =	5.003 m			L" =	8.503 m				L'_2 =	3.500 m	
LT_1 =				LT =	8.526 m				LT_2 =		

ELEV. SALIDA =	549.667 m	ELEV. CENTRO =	549.740 m	ELEV. ENTRADA =	549.792 m
COLCHON EN CL =	0.957 m	CLASIFICACION =	30-70-00		

CAMINOS BIENESTAR

CAMINOS BIENESTAR

CAMINO:	ELABORACIÓN DEL ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL CAMINO E.C.(MONTE NEGRO - SAN PEDRO OZUMACIN) - SANTIAGO PROGRESO, EN EL MUNICIPIO DE AYOTZINTEPEC Y SAN JUAN BAUTISTA VALLE NACIONAL	**ESTACION:** 1+380.00
TRAMO:	DEL KM 0+000.000 AL KM 2+934.148	
SUBTRAMO:	DE IG=KM 1+274.190AT A IG=KM 2+934.148AT, KM 1+380.000AD -KM 3+	**ALCANTARILLA DE TUBO DE CONCRETO DE 1.22 m ∅**
ORIGEN:	KM 0+000	

CANTIDADES DE OBRA

TUBO

1 LINEA DE TUBERIA

∅ = 1.22 m L = **8.53 m**

7 TRAMOS DE : **1.218 m**

CONCRETO CICLOPEO

LADO IZQUIERDO		LADO DERECHO	
CABEZAL	**9.54 m3**	**CAJA**	**11.50 m3**

VOLUMEN DE CONCRETO CICLOPEO = **21.0 m3**

ZAMPEADO

0.7 m3	**0.0 m3**

VOLUMEN DE ZAMPEADO = **0.7 m3**

EXCAVACION

PLANTILLA

hT = **3.15 m** Altura Promedio de Excavacion en Tubo

Base promedio (bT)

bT = Φ + 0.50 + 0.5 hT

bT = **3.30 m**

Longitud de excavación (Le)

Le = L - (b + V + 0.25) - (b + V + 0.25)

Lado Izquierdo: **CABEZAL**

b= **0.75 m** Base intermedia del muro

V= **0.15 m** Volado del cimiento

Lado Derecho: **CAJA**

b= **0.77 m** Base intermedia del muro

V= **0.15 m** Volado del cimiento

Le = **6.21 m**

Volumen de excavación en el tubo (Vt)

Vt = Le x bT x hT

Vt = **64.41** m^3

MURO DE CABEZAL O CAJA

LADO IZQUIERDO	LADO DERECHO
hm1 = **1.00 m**	hm2 = **5.00 m**
Base promedio (Bm)	Base promedio (Bm)
Bm = B + 0.5 + 0.5 hm	Bm = B + 0.5 + 0.5 hm
B = **1.05 m** Base del cimiento	B = **3.40 m** Base del cimiento
Bm = 2.050 m.	Bm = 6.400 m.
Longitud de excavación (L)	Longitud de excavación (L)
L = **6.50 m**	L = **2.88 m**
Lm = L + 0.5	Lm = L + 0.5
Lm = **7.00 m**	Lm = **3.38 m**
Vm = Lm x Bm x hm	Vm = Lm x Bm x hm
Vm = **14.35** m^3	Vm = **108.16** m^3

Volumen de excavación en muros de cabezal y cajas (Vm)

Vm = **122.51** m^3

CAMINOS BIENESTAR

CAMINOS BIENESTAR

CAMINO:	ELABORACIÓN DEL ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL CAMINO E.C.(MONTE NEGRO - SAN PEDRO OZUMACIN) - SANTIAGO PROGRESO, EN EL MUNICIPIO DE AYOTZINTEPEC Y SAN JUAN BAUTISTA VALLE NACIONAL	**ESTACION:** 1+380.00
TRAMO:	DEL KM 0+000.000 AL KM 2+934.148	
SUBTRAMO:	DE IG=KM 1+274.190AT A IG=KM 2+934.148AT, KM 1+380.000AD -KM 3+	**ALCANTARILLA DE TUBO DE CONCRETO DE 1.22 m ∅**
ORIGEN:	KM 0+000	

CANTIDADES DE OBRA

EXTRACCIONES Y DEMOLICIONES

CANAL DE ENTRADA

hce = **0.00 m** Altura promedio del canal de Entrada

Base promedio (bce)

bce = Φ + 0.50 + 0.5 hce

bce = 1.720 m.

Longitud de excavación (Lce)

Lce = **0.00 m** Longitud del canal de Entrada

Volumen de excavación en el canal de entrada (Vce)

Vce = Lce x bce x hce

Vce = **0.000** m^3

CANAL DE SALIDA

hcs = **0.00 m** Altura promedio del canal de salida

Base promedio (bcs)

bcs = Φ + 0.50 + 0.5 hcs

bcs = 1.720 m.

Longitud de excavación (Lce)

Lcs = **0.00 m** Longitud del canal deSalida

Volumen de excavación en el canal de salida (Vcs)

Vcs = Lcs x bcs x hcs

Vcs = **0.000** m^3

VOLUMEN TOTAL DE EXCAVACION:

VT = Vt + Vm + Vce + Vcs

VT = **186.9** m^3 Clasificacion: 30-70-00

MAMPOSTERIA

Area = m^2 LONGITUDES:

Longitud = **0.00** m Cabezal 1 = **0.00** m

Volumen = **0.0** m^3 Cabezal 2 = **0.00** m

TUBO DE LAMINA

Tubo de Lamina de Diámetro = 0 m

Longitud = **0.0** m

CAMINOS BIENESTAR

CAMINOS BIENESTAR

CAMINO:	ELABORACIÓN DEL ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL CAMINO E.C.(MONTE NEGRO - SAN PEDRO OZUMACIN) - SANTIAGO	**ESTACION:**	1+890.64
TRAMO:	DEL KM 0+000.000 AL KM 2+934.148	**ALCANTARILLA DE TUB CONCRETO**	
SUBTRAMO	DE IG=KM 1+274.190AT A IG=KM 2+934.148AT, KM 1+380.000AD -KM 3+039.960AD		
ORIGEN:	KM 0+000	**DE**	1.22 m ∅

C A L C U L O D E L A L O N G I T U D D E L A O B R A

L O C A L I Z A C I O N

CRUCE:	RADIAL EN CURVA IZQ.	*SENTIDO DEL ESCURRIMIENTO:*	IZQ.

DATOS DE TERRACERIAS EN EL CRUCE

SECCION NORMAL

ELEV. SBR. =	551.342 m	ESPESOR DE PAVIMENTO =	0.250 m	ESPESOR DE CARPETA=	0.000 m		
RASANTE =	551.592 m	RASANTE DEL CAMINO =	551.592 m	PENDIENTE LONG. DEL CAMINO =	-7.370 %		
SEMI-CORON	Y_1 (Izq). =	3.500 m		SOBRE-ELEVACION :	W_1 (Izq.) =	-3.000 %	
	Y_2 (Der).=	3.500 m			W_2 (Der).=	3.000 %	

SECCION DE TERRACERIAS SEGUN EL EJE DE LA OBRA

X_1	=	0.000 m		TAN e =	0.000			X_2	=	0.000 m	
C_1	=	3.500 m		COS e =	1.000			C_2	=	3.500 m	
R_1	=	551.592 m		SEN e =	0.000			R_2	=	551.592 m	
H_1	=	551.487 m		Tn_1 =	1.500			H_2	=	551.697 m	
COS e + K =		1.000		Tn_2 =	1.500			COS e+K =		1.000	
T_1	=	1.500		K =	0.000			T_2	=	1.500	

LONGITUD DE LA OBRA

		PEND. (S)=	3.00 %			ESPESOR =	0.130 m				
		ELEV. DE DESPLANTE =	548.338 m			DIRECTRIZ =	0.150 m				
$1/T_1$	=	0.667	Q =	0.340 m		Q =	0.340 m	$1/T_2$	=	0.667	
1/T1 - S	=	0.637	Q' =	0.340 m		Q' =	0.340 m	1/T2 + S	=	0.697	
F_1	=	549.853 m	Q'*S =	0.010 m		Q'*S =	0.010 m	F_2	=	550.083 m	
h_1	=	1.634 m			M =	1.630 m		h_2	=	1.614 m	
d_1	=	2.567 m	M_1 =	1.620 m		M_2 =	1.640 m	d_2	=	2.316 m	
			f'_1 =	549.958 m		f'_2 =	549.978 m				
L_1	=	6.407 m			L =	12.563 m		L_2	=	6.156 m	
α	=	1.000 m			L' =	12.613 m		β	=	0.044 m	
		L. TOTAL =	12.180 m			DIFERENCIA =	-0.433 m				
		10 TRAMOS DE	1.218 m					CORRECCION =		-0.144 m	

AJUSTE A No. CERRADO DE TRAMOS DE TUBO

h'_1	=	1.490 m						h'_2	=	1.469 m	
d'_1	=	2.340 m						d'_2	=	2.109 m	
L'_1	=	6.180 m			L" =	12.129 m		L'_2	=	5.949 m	
LT_1	=				LT =	12.179 m		LT_2	=		
		ELEV. SALIDA =	548.297 m			ELEV. CENTRO =	548.482 m			ELEV. ENTRADA =	548.661 m
		COLCHON EN CL =	1.630 m					CLASIFICACION =		30-70-00	

CAMINOS BIENESTAR

CAMINOS BIENESTAR

CAMINO: ELABORACIÓN DEL ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL CAMINO E.C.(MONTE NEGRO - SAN PEDRO OZUMACIN) - SANTIAGO PROGRESO, EN EL MUNICIPIO DE AYOTZINTEPEC Y SAN JUAN BAUTISTA VALLE NACIONAL	**ESTACION:** 1+890.64
TRAMO: DEL KM 0+000.000 AL KM 2+934.148	
SUBTRAMO: DE IG=KM 1+274.190AT A IG=KM 2+934.148AT, KM 1+380.000AD -KM 3+	**ALCANTARILLA DE TUBO DE CONCRETO DE 1.22 m ∅**
ORIGEN: KM 0+000	

CANTIDADES DE OBRA

TUBO

1 LINEA DE TUBERIA

∅ = 1.22 m L = **12.18 m**

10 TRAMOS DE : **1.218 m**

CONCRETO CICLOPEO

LADO IZQUIERDO		LADO DERECHO	
CABEZAL	**9.54 m3**	**CABEZAL**	**9.54 m3**

VOLUMEN DE CONCRETO CICLOPEO = **19.1 m3**

ZAMPEADO

	0.7 m3		**0.7 m3**

VOLUMEN DE ZAMPEADO = **1.4 m3**

EXCAVACION

PLANTILLA

hT = **2.90 m** Altura Promedio de Excavacion en Tubo

Base promedio (bT)

bT = Φ + 0.50 + 0.5 hT

bT = **3.17 m**

Longitud de excavación (Le)

Le = L - (b + V + 0.25) - (b + V + 0.25)

Lado Izquierdo: **CABEZAL**

b= **0.75 m** Base intermedia del muro

V= **0.15 m** Volado del cimiento

Lado Derecho: **CABEZAL**

b= **0.75 m** Base intermedia del muro

V= **0.15 m** Volado del cimiento

Le = **9.88 m**

Volumen de excavación en el tubo (Vt)

Vt = Le x bT x hT

Vt = **90.83** m^3

MURO DE CABEZAL O CAJA

LADO IZQUIERDO	LADO DERECHO
hm1 = **2.90 m**	hm2 = **3.00 m**
Base promedio (Bm)	Base promedio (Bm)
Bm = B + 0.5 + 0.5 hm	Bm = B + 0.5 + 0.5 hm
B = **1.05 m** Base del cimiento	B = **1.05 m** Base del cimiento
Bm = 3.000 m.	Bm = 3.050 m.
Longitud de excavación (L)	Longitud de excavación (L)
L = **6.50 m**	L = **6.50 m**
Lm = L + 0.5	Lm = L + 0.5
Lm = **7.00 m**	Lm = **7.00 m**
Vm = Lm x Bm x hm	Vm = Lm x Bm x hm
Vm = **60.90** m^3	Vm = **64.05** m^3

Volumen de excavación en muros de cabezal y cajas (Vm)

Vm = **124.95** m^3

CAMINOS BIENESTAR

CAMINOS BIENESTAR

CAMINO:	ELABORACIÓN DEL ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL CAMINO E.C.(MONTE NEGRO - SAN PEDRO OZUMACIN) - SANTIAGO PROGRESO, EN EL MUNICIPIO DE AYOTZINTEPEC Y SAN JUAN BAUTISTA VALLE NACIONAL	**ESTACION:**	1+890.64
TRAMO:	DEL KM 0+000.000 AL KM 2+934.148		
SUBTRAMO:	DE IG=KM 1+274.190AT A IG=KM 2+934.148AT, KM 1+380.000AD -KM 3+	**ALCANTARILLA DE TUBO DE CONCRETO**	**DE 1.22 m ∅**
ORIGEN:	KM 0+000		

CANTIDADES DE OBRA

EXTRACCIONES Y DEMOLICIONES

CANAL DE ENTRADA

hce = **1.20 m** Altura promedio del canal de Entrada

Base promedio (bce)

bce = Φ + 0.50 + 0.5 hce

bce = 2.320 m.

Longitud de excavación (Lce)

Lce = **3.46 m** Longitud del canal de Entrada

Volumen de excavación en el canal de entrada (Vce)

Vce = Lce x bce x hce

Vce = **9.633** m^3

CANAL DE SALIDA

hcs = **1.60 m** Altura promedio del canal de salida

Base promedio (bcs)

bcs = Φ + 0.50 + 0.5 hcs

bcs = 1.800 m.

Longitud de excavación (Lce)

Lcs = **4.60 m** Longitud del canal deSalida

Volumen de excavación en el canal de salida (Vcs)

Vcs = Lcs x bcs x hcs

Vcs = **13.248** m^3

VOLUMEN TOTAL DE EXCAVACION:

VT = Vt + Vm + Vce + Vcs

VT = **238.7** m^3 Clasificacion: 30-70-00

MAMPOSTERIA

Area = m^2 LONGITUDES:

Longitud = **0.00** m Cabezal 1 = **0.00** m

Volumen = **0.0** m^3 Cabezal 2 = **0.00** m

TUBO DE LAMINA

Tubo de Lamina de Diámetro = 0 m

Longitud = **0.0** m

CAMINOS BIENESTAR

CAMINOS BIENESTAR

CAMINO:	ELABORACIÓN DEL ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL CAMINO E.C.(MONTE NEGRO - SAN PEDRO OZUMACIN) - SANTIAGO	**ESTACION:**	2+099.32
TRAMO:	DEL KM 0+000.000 AL KM 2+934.148	**ALCANTARILLA DE TUB CONCRETO**	
SUBTRAMO	DE IG=KM 1+274.190AT A IG=KM 2+934.148AT, KM 1+380.000AD -KM 3+039.960AD		
ORIGEN:	KM 0+000	**DE**	1.22 m ∅

C A L C U L O D E L A L O N G I T U D D E L A O B R A

L O C A L I Z A C I O N

CRUCE: **NORMAL EN TANGENTE** ***SENTIDO DEL ESCURRIMIENTO:*** **DER.**

DATOS DE TERRACERIAS EN EL CRUCE

SECCION NORMAL

ELEV. SBR. =	554.297 m		ESPESOR DE PAVIMENTO =	0.250 m		ESPESOR DE CARPETA=	0.000 m
RASANTE =	554.547 m		RASANTE DEL CAMINO =	554.547 m		PENDIENTE LONG. DEL CAMINO =	-5.370 %
SEMI-CORON	Y_1 (Izq). =	3.500 m			SOBRE-ELEVACION :	W_1 (Izq.) =	-3.000 %
	Y_2 (Der).=	3.500 m				W_2 (Der).=	-2.570 %

SECCION DE TERRACERIAS SEGUN EL EJE DE LA OBRA

X_1 =	0.000 m		TAN e =	0.000		X_2 =	0.000 m
C_1 =	3.500 m		COS e =	1.000		C_2 =	3.500 m
R_1 =	554.547 m		SEN e =	0.000		R_2 =	554.547 m
H_1 =	554.442 m		Tn_1 =	1.500		H_2 =	554.457 m
COS e + K =	1.000		Tn_2 =	1.500		COS e+K =	1.000
T_1 =	1.500		K =	0.000		T_2 =	1.500

LONGITUD DE LA OBRA

			PEND. (S)=	17.89 %			ESPESOR =	0.130 m			
			ELEV. DE DESPLANTE =	551.350 m			DIRECTRIZ =	0.150 m			
$1/T_1$ =	0.667	Q =	0.340 m		Q =	1.260 m			$1/T_2$ =	0.667	
1/T1 + S =	0.846	Q' =	0.340 m		Q' =	1.260 m			1/T2 - S =	0.488	
F_1 =	553.667 m	Q'*S =	0.061 m		Q'*S =	0.225 m			F_2 =	554.548 m	
h_1 =	0.775 m			M =	1.630 m				h_2 =	-0.091 m	
d_1 =	0.917 m	M_1 =	1.691 m		M_2 =	3.825 m			d_2 =	-0.186 m	
		f'_1 =	553.040 m		f'_2 =	555.174 m					
L_1 =	4.757 m			L =	9.331 m				L_2 =	4.574 m	
α =	1.016			L' =	9.744 m				β =	0.265	
	L. TOTAL =	9.744 m			DIFERENCIA =	0.000 m					
	8 TRAMOS DE	1.218 m							CORRECCION =	0.000 m	

AJUSTE A No. CERRADO DE TRAMOS DE TUBO

h'_1 =	0.775 m								h'_2 =	-0.091 m	
d'_1 =	0.917 m								d'_2 =	-0.186 m	
L'_1 =	4.757 m			L" =	9.331 m				L'_2 =	4.574 m	
LT_1 =				LT =	9.744 m				LT_2 =		
	ELEV. ENTRADA =	552.201 m			ELEV. CENTRO =	551.350 m			ELEV. SALIDA =	550.531 m	
		COLCHON EN CL =	1.717 m					CLASIFICACION =	30-70-00		

CAMINOS BIENESTAR

CAMINOS BIENESTAR

CAMINO:	ELABORACIÓN DEL ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL CAMINO E.C.(MONTE NEGRO - SAN PEDRO OZUMACIN) - SANTIAGO PROGRESO, EN EL MUNICIPIO DE AYOTZINTEPEC Y SAN JUAN BAUTISTA VALLE NACIONAL	**ESTACION:** 2+099.32
TRAMO:	DEL KM 0+000.000 AL KM 2+934.148	
SUBTRAMO:	DE IG=KM 1+274.190AT A IG=KM 2+934.148AT, KM 1+380.000AD -KM 3+	**ALCANTARILLA DE TUBO DE CONCRETO DE 1.22 m ∅**
ORIGEN:	KM 0+000	

CANTIDADES DE OBRA

TUBO

1 LINEA DE TUBERIA

∅ = 1.22 m L = **9.74 m**

8 TRAMOS DE : **1.218 m**

CONCRETO CICLOPEO

LADO IZQUIERDO		LADO DERECHO		
CABEZAL	**9.54 m3**	**MURO**	**0.00 m3**	Ver Proyecto del Muro
		H =	**5.00 m**	
		b =	2.20 m	
		VOLUMEN DE CONCRETO CICLOPEO =	**9.5 m3**	

ZAMPEADO

0.7 m3		**0.7 m3**		
		VOLUMEN DE ZAMPEADO =	**1.4 m3**	

EXCAVACION

PLANTILLA

hT = **1.24 m** Altura Promedio de Excavacion en Tubo

Base promedio (bT)

bT = Φ + 0.50 + 0.5 hT

bT = **2.34 m**

Longitud de excavación (Le)

Le = L - (b + V + 0.25) - (b + V + 0.25)

Lado Izquierdo: **CABEZAL**

b= **0.75 m** Base intermedia del muro

V= **0.15 m** Volado del cimiento

Lado Derecho: **MURO**

b= **2.20 m** Base intermedia del muro

V= **0.15 m** Volado del cimiento

Le = **5.99 m**

Volumen de excavación en el tubo (Vt)

Vt = Le x bT x hT

Vt = **17.39** m^3

MURO DE CABEZAL O CAJA

LADO IZQUIERDO		LADO DERECHO		
hm1 =	**2.80 m**	hm2 =	**5.00 m**	
Base promedio (Bm)		Base promedio (Bm)		Ver Proyeto del Muro
Bm =	B + 0.5 + 0.5 hm	Bm =	B + 0.5 + 0.5 hm	
B =	**1.05 m** Base del cimiento	B =	**0.00 m**	Base del cimiento
Bm =	2.950 m.	Bm =	3.000 m.	
Longitud de excavación (L)		Longitud de excavación (L)		
L =	**6.50 m**	L =	**0.00 m**	
Lm =	L + 0.5	Lm =	L + 0.5	
Lm =	**7.00 m**	Lm =	**0.50 m**	
Vm =	Lm x Bm x hm	Vm =	Lm x Bm x hm	
Vm =	**57.82** m^3	Vm =	**7.50** m^3	

Volumen de excavación en muros de cabezal y cajas (Vm)

Vm = **65.32** m^3

CAMINOS BIENESTAR

CAMINOS BIENESTAR

CAMINO:	ELABORACIÓN DEL ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL CAMINO E.C.(MONTE NEGRO - SAN PEDRO OZUMACIN) - SANTIAGO PROGRESO, EN EL MUNICIPIO DE AYOTZINTEPEC Y SAN JUAN BAUTISTA VALLE NACIONAL	**ESTACION:**	2+099.32
TRAMO:	DEL KM 0+000.000 AL KM 2+934.148		
SUBTRAMO:	DE IG=KM 1+274.190AT A IG=KM 2+934.148AT, KM 1+380.000AD -KM 3+	**ALCANTARILLA DE TUBO DE CONCRETO**	**DE 1.22 m ∅**
ORIGEN:	KM 0+000		

CANTIDADES DE OBRA

EXTRACCIONES Y DEMOLICIONES

CANAL DE ENTRADA

hce = **1.80 m** Altura promedio del canal de Entrada

Base promedio (bce)

bce = Φ + 0.50 + 0.5 hce

bce = 2.620 m.

Longitud de excavación (Lce)

Lce = **4.20 m** Longitud del canal de Entrada

Volumen de excavación en el canal de entrada (Vce)

Vce = Lce x bce x hce

Vce = **19.807** m^3

CANAL DE SALIDA

hcs = **0.00 m** Altura promedio del canal de salida

Base promedio (bcs)

bcs = Φ + 0.50 + 0.5 hcs

bcs = 1.720 m.

Longitud de excavación (Lce)

Lcs = **0.00 m** Longitud del canal deSalida

Volumen de excavación en el canal de salida (Vcs)

Vcs = Lcs x bcs x hcs

Vcs = **0.000** m^3

VOLUMEN TOTAL DE EXCAVACION:

VT = Vt + Vm + Vce + Vcs

VT = **102.5** m^3 Clasificacion: 30-70-00

MAMPOSTERIA

Area = m^2 LONGITUDES:

Longitud = **0.00** m Cabezal 1 = **0.00** m

Volumen = **0.0** m^3 Cabezal 2 = **0.00** m

TUBO DE LAMINA

Tubo de Lamina de Diámetro = 0 m

Longitud = **0.0** m

CAMINOS BIENESTAR

CAMINOS BIENESTAR

CAMINO:	ELABORACIÓN DEL ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL CAMINO E.C.(MONTE NEGRO - SAN PEDRO OZUMACIN) - SANTIAGO	**ESTACION:**	2+160.00
TRAMO:	DEL KM 0+000.000 AL KM 2+934.148	**ALCANTARILLA DE TUB CONCRETO**	
SUBTRAMO	DE IG=KM 1+274.190AT A IG=KM 2+934.148AT, KM 1+380.000AD -KM 3+039.960AD		
ORIGEN:	KM 0+000	**DE**	1.22 m ∅

C A L C U L O D E L A L O N G I T U D D E L A O B R A

L O C A L I Z A C I O N

CRUCE:	NORMAL EN TANGENTE	*SENTIDO DEL ESCURRIMIENTO:*	DER.

DATOS DE TERRACERIAS EN EL CRUCE

SECCION NORMAL

ELEV. SBR. =	558.500 m		ESPESOR DE PAVIMENTO =	0.250 m		ESPESOR DE CARPETA=	0.000 m
RASANTE =	558.750 m		RASANTE DEL CAMINO =	558.750 m		PENDIENTE LONG. DEL CAMINO =	-1.640 %
SEMI-CORON	Y_1 (Izq). =	3.500 m			SOBRE-ELEVACION :	W_1 (Izq.) =	2.640 %
	Y_2 (Der).=	3.500 m				W_2 (Der).=	-2.640 %

SECCION DE TERRACERIAS SEGUN EL EJE DE LA OBRA

X_1 =	0.000 m		TAN e =	0.000		X_2 =	0.000 m
C_1 =	3.500 m		COS e =	1.000		C_2 =	3.500 m
R_1 =	558.750 m		SEN e =	0.000		R_2 =	558.750 m
H_1 =	558.842 m		Tn_1 =	0.000		H_2 =	558.658 m
COS e + K =	1.000		Tn_2 =	1.500		COS e+K =	1.000
T_1 =	0.000		K =	0.000		T_2 =	1.500

LONGITUD DE LA OBRA

			PEND. (S)=	3.40 %			ESPESOR =	0.130 m			
			ELEV. DE DESPLANTE =	556.443 m			DIRECTRIZ =	0.150 m			
$1/T_1$ =	0.000	Q =	0.340 m		Q =	0.340 m			$1/T_2$ =	0.667	
1/T1 + S =	0.034	Q' =	0.340 m		Q' =	0.340 m			1/T2 - S =	0.633	
F_1 =	558.204 m	Q'*S =	0.012 m		Q'*S =	0.012 m			F_2 =	557.942 m	
h_1 =	0.639 m			M =	1.630 m				h_2 =	0.715 m	
d_1 =	0.000 m	M_1 =	1.642 m		M_2 =	1.618 m			d_2 =	1.131 m	
		f'_1 =	558.084 m		f'_2 =	558.061 m					
L_1 =	3.500 m			L =	8.471 m				L_2 =	4.971 m	
α =	1.001			L' =	8.526 m				β =	0.050	
	L. TOTAL =	8.526 m			DIFERENCIA =	0.000 m					
	7 TRAMOS DE	1.218 m							CORRECCION =	0.000 m	

AJUSTE A No. CERRADO DE TRAMOS DE TUBO

h'_1 =	0.639 m					h'_2 =	0.715 m	
d'_1 =	0.000 m					d'_2 =	1.131 m	
L'_1 =	3.500 m		L" =	8.471 m		L'_2 =	4.971 m	
LT_1 =			LT =	8.526 m		LT_2 =		
ELEV. ENTRADA =	556.562 m		ELEV. CENTRO =	556.443 m		ELEV. SALIDA =	556.274 m	
	COLCHON EN CL =	0.827 m			CLASIFICACION =	30-70-00		

CAMINOS BIENESTAR

CAMINOS BIENESTAR

CAMINO:	ELABORACIÓN DEL ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL CAMINO E.C.(MONTE NEGRO - SAN PEDRO OZUMACIN) - SANTIAGO PROGRESO, EN EL MUNICIPIO DE AYOTZINTEPEC Y SAN JUAN BAUTISTA VALLE NACIONAL	**ESTACION:**	**2+160.00**
TRAMO:	DEL KM 0+000.00 AL KM 3+039.96		
SUBTRAMO:	DEL KM 0+000.00 AL KM 3+039.96	**ALCANTARILLA DE TUBO DE CONCRETO**	**DE 1.22 m ∅**
ORIGEN:	KM 0+000		

CANTIDADES DE OBRA

TUBO

1 LINEA DE TUBERIA

∅ = 1.22 m L = **8.53 m**

7 TRAMOS DE : **1.218 m**

CONCRETO CICLOPEO

LADO IZQUIERDO		LADO DERECHO	
CAJA	**11.50 m3**	**CABEZAL**	**9.54 m3**

VOLUMEN DE CONCRETO CICLOPEO = **21.0 m3**

ZAMPEADO

0.0 m3 **0.7 m3**

VOLUMEN DE ZAMPEADO = **0.7 m3**

EXCAVACION

PLANTILLA

hT = **3.30 m** Altura Promedio de Excavacion en Tubo

Base promedio (bT)

bT = Φ + 0.50 + 0.5 hT

bT = **3.37 m**

Longitud de excavación (Le)

Le = L - (b + V + 0.25) - (b + V + 0.25)

Lado Izquierdo: **CAJA**

b= **0.77 m** Base intermedia del muro

V= **0.15 m** Volado del cimiento

Lado Derecho: **CABEZAL**

b= **0.75 m** Base intermedia del muro

V= **0.15 m** Volado del cimiento

Le = **6.21 m**

Volumen de excavación en el tubo (Vt)

Vt = Le x bT x hT

Vt = **69.02** m^3

MURO DE CABEZAL O CAJA

LADO IZQUIERDO		LADO DERECHO	
hm1 =	**6.00 m**	hm2 =	**1.60 m**
Base promedio (Bm)		Base promedio (Bm)	
Bm =	B + 0.5 + 0.5 hm	Bm =	B + 0.5 + 0.5 hm
B =	**3.40 m** Base del cimiento	B =	**1.05 m** Base del cimiento
Bm =	6.900 m.	Bm =	2.350 m.
Longitud de excavación (L)		Longitud de excavación (L)	
L =	**2.88 m**	L =	**6.50 m**
Lm =	L + 0.5	Lm =	L + 0.5
Lm =	**3.38 m**	Lm =	**7.00 m**
Vm =	Lm x Bm x hm	Vm =	Lm x Bm x hm
Vm =	**139.93** m^3	Vm =	**26.32** m^3

Volumen de excavación en muros de cabezal y cajas (Vm)

Vm = **166.25** m^3

CAMINOS BIENESTAR

CAMINOS BIENESTAR

CAMINO:	ELABORACIÓN DEL ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL CAMINO E.C.(MONTE NEGRO - SAN PEDRO OZUMACIN) - SANTIAGO PROGRESO, EN EL MUNICIPIO DE AYOTZINTEPEC Y SAN JUAN BAUTISTA VALLE NACIONAL	**ESTACION:**	**2+160.00**
TRAMO:	DEL KM 0+000.00 AL KM 3+039.96		
SUBTRAMO:	DEL KM 0+000.00 AL KM 3+039.96	**ALCANTARILLA DE TUBO DE CONCRETO**	**DE 1.22 m ∅**
ORIGEN:	KM 0+000		

CANTIDADES DE OBRA

CANAL DE ENTRADA

hce = Altura promedio del canal de Entrada

Base promedio (bce)

bce = Φ + 0.50 + 0.5 hce

bce = 1.720 m.

Longitud de excavación (Lce)

Lce = Longitud del canal de Entrada

Volumen de excavación en el canal de entrada (Vce)

Vce = Lce x bce x hce

Vce = **0.000** m^3

CANAL DE SALIDA

hcs = **0.00 m** Altura promedio del canal de salida

Base promedio (bcs)

bcs = Φ + 0.50 + 0.5 hcs

bcs = 1.720 m.

Longitud de excavación (Lce)

Lcs = **0.00 m** Longitud del canal deSalida

Volumen de excavación en el canal de salida (Vcs)

Vcs = Lcs x bcs x hcs

Vcs = **0.000** m^3

VOLUMEN TOTAL DE EXCAVACION:

VT = Vt + Vm + Vce + Vcs

VT = **235.3** **m^3** Clasificacion: 30-70-00

EXTRACCIONES Y DEMOLICIONES

MAMPOSTERIA

Area = **m^2** LONGITUDES:

Longitud = **0.00** **m** Cabezal 1 = **0.00** **m**

Volumen = **0.0** **m^3** Cabezal 2 = **0.00** **m**

TUBO DE LAMINA

Tubo de Lamina de Diámetro = 0 **m**

Longitud = **0.0** **m**

CAMINOS BIENESTAR

CAMINOS BIENESTAR

CAMINO:	ELABORACIÓN DEL ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL CAMINO E.C.(MONTE NEGRO - SAN PEDRO OZUMACIN) - SANTIAGO	**ESTACION:**	2+435.00
TRAMO:	DEL KM 0+000.000 AL KM 2+934.148	**ALCANTARILLA DE TUB CONCRETO**	
SUBTRAMO	DE IG=KM 1+274.190AT A IG=KM 2+934.148AT, KM 1+380.000AD -KM 3+039.960AD		
ORIGEN:	KM 0+000	**DE**	1.22 m ∅

C A L C U L O D E L A L O N G I T U D D E L A O B R A

L O C A L I Z A C I O N

CRUCE:	ESV. 25º 6' IZQ. EN CURVA DER.	*SENTIDO DEL ESCURRIMIENTO:*	DER.

DATOS DE TERRACERIAS EN EL CRUCE

SECCION NORMAL

ELEV. SBR. =	541.097 m	ESPESOR DE PAVIMENTO =	0.250 m	ESPESOR DE CARPETA=	0.000 m
RASANTE =	541.347 m	RASANTE DEL CAMINO =	541.347 m	PENDIENTE LONG. DEL CAMINO =	-10.390 %
SEMI-CORON	Y_1 (Izq). = 3.500 m			SOBRE-ELEVACION : W_1 (Izq.) =	11.140 %
	Y_2 (Der).= 3.500 m			W_2 (Der).=	-8.790 %

SECCION DE TERRACERIAS SEGUN EL EJE DE LA OBRA

X_1 =	-1.640 m		TAN e =	0.468		X_2 =	1.640 m
C_1 =	3.865 m		COS e =	0.906		C_2 =	3.865 m
R_1 =	541.517 m		SEN e =	0.424		R_2 =	541.177 m
H_1 =	541.907 m		Tn_1 =	1.500		H_2 =	540.869 m
COS e-K =	0.839		Tn_2 =	1.500		COS e+K =	0.972
T_1 =	1.787		K =	-0.066		T_2 =	1.544

LONGITUD DE LA OBRA

			PEND. (S)=	11.06 %			ESPESOR =	0.130 m			
			ELEV. DE DESPLANTE =	538.359 m			DIRECTRIZ =	0.150 m			
$1/T_1$ =	0.560	Q =	0.340 m		Q =	0.340 m			$1/T_2$ =	0.648	
1/T1 + S =	0.670	Q' =	0.375 m		Q' =	0.375 m			1/T2 - S =	0.537	
F_1 =	540.458 m	Q'*S =	0.042 m		Q'*S =	0.042 m			F_2 =	539.520 m	
h_1 =	1.449 m			M =	1.630 m				h_2 =	1.349 m	
d_1 =	2.162 m	M_1 =	1.672 m		M_2 =	1.588 m			d_2 =	2.511 m	
		f'_1 =	540.031 m		f'_2 =	539.948 m					
L_1 =	6.403 m			L =	13.154 m				L_2 =	6.751 m	
α =	1.006			L' =	13.398 m				β =	0.164	
	L. TOTAL =	13.398 m			DIFERENCIA =	0.000 m					
	11 TRAMOS DE	1.218 m							CORRECCION =	0.000 m	

AJUSTE A No. CERRADO DE TRAMOS DE TUBO

h'_1 =	1.449 m					h'_2 =	1.349 m	
d'_1 =	2.162 m					d'_2 =	2.511 m	
L'_1 =	6.403 m		L" =	13.154 m		L'_2 =	6.751 m	
LT_1 =			LT =	13.398 m		LT_2 =		
ELEV. ENTRADA =	539.067 m		ELEV. CENTRO =	538.359 m		ELEV. SALIDA =	537.612 m	
	COLCHON EN CL =	1.508 m			CLASIFICACION =	30-70-00		

CAMINOS BIENESTAR

CAMINOS BIENESTAR

CAMINO:	ELABORACIÓN DEL ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL CAMINO E.C.(MONTE NEGRO - SAN PEDRO OZUMACIN) - SANTIAGO PROGRESO, EN EL MUNICIPIO DE AYOTZINTEPEC Y SAN JUAN BAUTISTA VALLE NACIONAL	**ESTACION:** 2+435.00
TRAMO:	DEL KM 0+000.000 AL KM 2+934.148	
SUBTRAMO:	DE IG=KM 1+274.190AT A IG=KM 2+934.148AT, KM 1+380.000AD -KM 3+	**ALCANTARILLA DE TUBO DE CONCRETO DE 1.22 m ∅**
ORIGEN:	KM 0+000	

CANTIDADES DE OBRA

TUBO

1 LINEA DE TUBERIA

∅ = 1.22 m L = **13.40 m**

11 TRAMOS DE : **1.218 m**

CONCRETO CICLOPEO

LADO IZQUIERDO		LADO DERECHO	
CABEZAL	**9.54 m3**	**CABEZAL**	**9.54 m3**

VOLUMEN DE CONCRETO CICLOPEO = **19.1 m3**

ZAMPEADO

0.7 m3	**0.7 m3**

VOLUMEN DE ZAMPEADO = **1.4 m3**

EXCAVACION

PLANTILLA

hT = **0.20 m** Altura Promedio de Excavacion en Tubo

Base promedio (bT)

bT = Φ + 0.50 + 0.5 hT

bT = **1.82 m**

Longitud de excavación (Le)

Le = L - (b + V + 0.25) - (b + V + 0.25)

Lado Izquierdo: **CABEZAL**

b= **0.75 m** Base intermedia del muro

V= **0.15 m** Volado del cimiento

Lado Derecho: **CABEZAL**

b= **0.75 m** Base intermedia del muro

V= **0.15 m** Volado del cimiento

Le = **11.10 m**

Volumen de excavación en el tubo (Vt)

Vt = Le x bT x hT

Vt = **4.04** m^3

MURO DE CABEZAL O CAJA

LADO IZQUIERDO	LADO DERECHO
hm1 = **0.65 m**	hm2 = **0.70 m**
Base promedio (Bm)	Base promedio (Bm)
Bm = B + 0.5 + 0.5 hm	Bm = B + 0.5 + 0.5 hm
B = **1.05 m** Base del cimiento	B = **1.05 m** Base del cimiento
Bm = 1.875 m.	Bm = 1.900 m.
Longitud de excavación (L)	Longitud de excavación (L)
L = **6.50 m**	L = **6.50 m**
Lm = L + 0.5	Lm = L + 0.5
Lm = **7.00 m**	Lm = **7.00 m**
Vm = Lm x Bm x hm	Vm = Lm x Bm x hm
Vm = **8.53** m^3	Vm = **9.31** m^3

Volumen de excavación en muros de cabezal y cajas (Vm)

Vm = **17.84** m^3

CAMINO: ELABORACIÓN DEL ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL CAMINO E.C.(MONTE NEGRO - SAN PEDRO OZUMACIN) - SANTIAGO PROGRESO, EN EL MUNICIPIO DE AYOTZINTEPEC Y SAN JUAN BAUTISTA VALLE NACIONAL

TRAMO: DEL KM 0+000.000 AL KM 2+934.148

SUBTRAMO: DE IG=KM 1+274.190AT A IG=KM 2+934.148AT, KM 1+380.000AD -KM 3+

ORIGEN: KM 0+000

ESTACION: 2+435.00

ALCANTARILLA DE TUBO DE CONCRETO DE 1.22 m ∅

CANTIDADES DE OBRA

CANAL DE ENTRADA

hce = Altura promedio del canal de Entrada

Base promedio (bce)

bce = Φ + 0.50 + 0.5 hce

bce = 1.720 m.

Longitud de excavación (Lce)

Lce = Longitud del canal de Entrada

Volumen de excavación en el canal de entrada (Vce)

Vce = Lce x bce x hce

Vce = **0.000** m^3

CANAL DE SALIDA

hcs = **0.00 m** Altura promedio del canal de salida

Base promedio (bcs)

bcs = Φ + 0.50 + 0.5 hcs

bcs = 1.720 m.

Longitud de excavación (Lce)

Lcs = **0.00 m** Longitud del canal deSalida

Volumen de excavación en el canal de salida (Vcs)

Vcs = Lcs x bcs x hcs

Vcs = **0.000** m^3

VOLUMEN TOTAL DE EXCAVACION:

VT = Vt + Vm + Vce + Vcs

VT = **21.9** **m^3** Clasificacion: 30-70-00

EXTRACCIONES Y DEMOLICIONES

MAMPOSTERIA

Area = **m^2**

Longitud = **0.00** **m**

Volumen = **0.0** **m^3**

LONGITUDES:

Cabezal 1 = **0.00** **m**

Cabezal 2 = **0.00** **m**

TUBO DE LAMINA

Tubo de Lamina de Diámetro = 0 **m**

Longitud = **0.0** **m**

CAMINOS BIENESTAR

CAMINOS BIENESTAR

CAMINO:	ELABORACIÓN DEL ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL CAMINO E.C.(MONTE NEGRO - SAN PEDRO OZUMACIN) - SANTIAGO	**ESTACION:**	2+650.00
TRAMO:	DEL KM 0+000.000 AL KM 2+934.148	**ALCANTARILLA DE TUB CONCRETO**	
SUBTRAMO	DE IG=KM 1+274.190AT A IG=KM 2+934.148AT, KM 1+380.000AD -KM 3+039.960AD		
ORIGEN:	KM 0+000	**DE**	1.22 m ∅

C A L C U L O D E L A L O N G I T U D D E L A O B R A

L O C A L I Z A C I O N

CRUCE:	ESV. 20º 0' IZQ. EN CURVA DER.	*SENTIDO DEL ESCURRIMIENTO:*	DER.

DATOS DE TERRACERIAS EN EL CRUCE

SECCION NORMAL

ELEV. SBR. =	535.501 m	ESPESOR DE PAVIMENTO =	0.250 m	ESPESOR DE CARPETA=	0.000 m
RASANTE =	535.751 m	RASANTE DEL CAMINO =	535.751 m	PENDIENTE LONG. DEL CAMINO =	-13.300 %
SEMI-CORON	Y_1 (Izq). = 3.500 m			SOBRE-ELEVACION : W_1 (Izq.) =	8.990 %
	Y_2 (Der).= 3.500 m			W_2 (Der).=	-7.670 %

SECCION DE TERRACERIAS SEGUN EL EJE DE LA OBRA

X_1	=	-1.274 m		TAN e =	0.364			X_2	=	1.274 m
C_1	=	3.725 m		COS e =	0.940			C_2	=	3.725 m
R_1	=	535.920 m		SEN e =	0.342			R_2	=	535.582 m
H_1	=	536.235 m		Tn_1 =	1.500			H_2	=	535.313 m
COS e-K =		0.871		Tn_2 =	1.500			COS e+K =		1.008
T_1	=	1.721		K =	-0.068			T_2	=	1.488

LONGITUD DE LA OBRA

			PEND. (S)=	17.07 %			ESPESOR =	0.130 m			
			ELEV. DE DESPLANTE =	531.669 m			DIRECTRIZ =	0.150 m			
$1/T_1$	=	0.581	Q =	0.340 m		Q =	0.340 m		$1/T_2$	=	0.672
1/T1 + S	=	0.752	Q' =	0.362 m		Q' =	0.362 m		1/T2 - S	=	0.501
F_1	=	533.997 m	Q'*S =	0.062 m		Q'*S =	0.062 m		F_2	=	532.602 m
h_1	=	2.238 m			M =	1.630 m			h_2	=	2.711 m
d_1	=	2.978 m	M_1 =	1.692 m		M_2 =	1.568 m		d_2	=	5.409 m
			f'_1 =	533.361 m		f'_2 =	533.238 m				
L_1	=	7.064 m			L =	16.560 m			L_2	=	9.496 m
α	=	1.014			L' =	17.052 m			β	=	0.253

L. TOTAL =	17.052 m		DIFERENCIA =	0.000 m			
14 TRAMOS DE	1.218 m				CORRECCION =	0.000 m	

AJUSTE A No. CERRADO DE TRAMOS DE TUBO

h'_1	=	2.238 m						h'_2	=	2.711 m	
d'_1	=	2.978 m						d'_2	=	5.409 m	
L'_1	=	7.064 m		L" =	16.560 m			L'_2	=	9.496 m	
LT_1	=			LT =	17.052 m			LT_2	=		

ELEV. ENTRADA =	532.875 m	ELEV. CENTRO =	531.669 m	ELEV. SALIDA =	530.048 m

COLCHON EN CL =	2.602 m	CLASIFICACION =	30-70-00

CAMINOS BIENESTAR

CAMINOS BIENESTAR

CAMINO:	ELABORACIÓN DEL ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL CAMINO E.C.(MONTE NEGRO - SAN PEDRO OZUMACIN) - SANTIAGO PROGRESO, EN EL MUNICIPIO DE AYOTZINTEPEC Y SAN JUAN BAUTISTA VALLE NACIONAL	**ESTACION:** 2+650.00
TRAMO:	DEL KM 0+000.000 AL KM 2+934.148	
SUBTRAMO:	DE IG=KM 1+274.190AT A IG=KM 2+934.148AT, KM 1+380.000AD -KM 3+	**ALCANTARILLA DE TUBO DE CONCRETO DE 1.22 m ∅**
ORIGEN:	KM 0+000	

CANTIDADES DE OBRA

TUBO

1 LINEA DE TUBERIA

∅ = 1.22 m L = **17.05 m**

14 TRAMOS DE : **1.218 m**

CONCRETO CICLOPEO

LADO IZQUIERDO		LADO DERECHO	
CABEZAL	**9.54 m3**	**CABEZAL**	**9.54 m3**

VOLUMEN DE CONCRETO CICLOPEO = **19.1 m3**

ZAMPEADO

	0.7 m3		**0.7 m3**

VOLUMEN DE ZAMPEADO = **1.4 m3**

EXCAVACION

PLANTILLA

hT = **0.20 m** Altura Promedio de Excavacion en Tubo

Base promedio (bT)

bT = Φ + 0.50 + 0.5 hT

bT = **1.82 m**

Longitud de excavación (Le)

Le = L - (b + V + 0.25) - (b + V + 0.25)

Lado Izquierdo: **CABEZAL**

b= **0.75 m** Base intermedia del muro

V= **0.15 m** Volado del cimiento

Lado Derecho: **CABEZAL**

b= **0.75 m** Base intermedia del muro

V= **0.15 m** Volado del cimiento

Le = **14.75 m**

Volumen de excavación en el tubo (Vt)

Vt = Le x bT x hT

Vt = **5.37** m^3

MURO DE CABEZAL O CAJA

LADO IZQUIERDO		LADO DERECHO	
hm1 =	**1.30 m**	hm2 =	**0.85 m**
Base promedio (Bm)		Base promedio (Bm)	
Bm =	B + 0.5 + 0.5 hm	Bm =	B + 0.5 + 0.5 hm
B =	**1.05 m** Base del cimiento	B =	**1.05 m** Base del cimiento
Bm =	2.200 m.	Bm =	1.975 m.
Longitud de excavación (L)		Longitud de excavación (L)	
L =	**6.50 m**	L =	**6.50 m**
Lm =	L + 0.5	Lm =	L + 0.5
Lm =	**7.00 m**	Lm =	**7.00 m**
Vm =	Lm x Bm x hm	Vm =	Lm x Bm x hm
Vm =	**20.02** m^3	Vm =	**11.75** m^3

Volumen de excavación en muros de cabezal y cajas (Vm)

Vm = **31.77** m^3

CAMINOS BIENESTAR

CAMINOS BIENESTAR

CAMINO:	ELABORACIÓN DEL ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL CAMINO E.C.(MONTE NEGRO - SAN PEDRO OZUMACIN) - SANTIAGO PROGRESO, EN EL MUNICIPIO DE AYOTZINTEPEC Y SAN JUAN BAUTISTA VALLE NACIONAL	**ESTACION:**	2+650.00
TRAMO:	DEL KM 0+000.000 AL KM 2+934.148		
SUBTRAMO:	DE IG=KM 1+274.190AT A IG=KM 2+934.148AT, KM 1+380.000AD -KM 3+	**ALCANTARILLA DE TUBO DE CONCRETO**	**DE 1.22 m ∅**
ORIGEN:	KM 0+000		

CANTIDADES DE OBRA

EXTRACCIONES Y DEMOLICIONES

CANAL DE ENTRADA

hce = **1.30 m** Altura promedio del canal de Entrada

Base promedio (bce)

bce = Φ + 0.50 + 0.5 hce

bce = 2.370 m.

Longitud de excavación (Lce)

Lce = **4.20 m** Longitud del canal de Entrada

Volumen de excavación en el canal de entrada (Vce)

Vce = Lce x bce x hce

Vce = **12.940** m^3

CANAL DE SALIDA

hcs = **0.00 m** Altura promedio del canal de salida

Base promedio (bcs)

bcs = Φ + 0.50 + 0.5 hcs

bcs = 1.720 m.

Longitud de excavación (Lce)

Lcs = **0.00 m** Longitud del canal deSalida

Volumen de excavación en el canal de salida (Vcs)

Vcs = Lcs x bcs x hcs

Vcs = **0.000** m^3

VOLUMEN TOTAL DE EXCAVACION:

VT = Vt + Vm + Vce + Vcs

VT = **50.1** m^3 Clasificacion: 30-70-00

MAMPOSTERIA

Area = m^2 LONGITUDES:

Longitud = **0.00** m Cabezal 1 = **0.00** m

Volumen = **0.0** m^3 Cabezal 2 = **0.00** m

TUBO DE LAMINA

Tubo de Lamina de Diámetro = 0 m

Longitud = **0.0** m

CAMINOS BIENESTAR

CAMINOS BIENESTAR

CAMINO:	ELABORACIÓN DEL ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL CAMINO E.C.(MONTE NEGRO - SAN PEDRO OZUMACIN) - SANTIAGO	**ESTACION:**	2+754.96
TRAMO:	DEL KM 0+000.000 AL KM 2+934.148	**ALCANTARILLA DE TUB CONCRETO**	
SUBTRAMO	DE IG=KM 1+274.190AT A IG=KM 2+934.148AT, KM 1+380.000AD -KM 3+039.960AD		
ORIGEN:	KM 0+000	**DE**	1.22 m ∅

C A L C U L O D E L A L O N G I T U D D E L A O B R A

L O C A L I Z A C I O N

CRUCE:	RADIAL EN CURVA DER.	*SENTIDO DEL ESCURRIMIENTO:*	DER.

DATOS DE TERRACERIAS EN EL CRUCE

SECCION NORMAL

ELEV. SBR. =	534.953 m	ESPESOR DE PAVIMENTO =	0.250 m	ESPESOR DE CARPETA=	0.000 m		
RASANTE =	535.203 m	RASANTE DEL CAMINO =	535.203 m	PENDIENTE LONG. DEL CAMINO =	-5.790 %		
SEMI-CORON	Y_1 (Izq). =	3.500 m		SOBRE-ELEVACION :	W_1 (Izq.) =	8.260 %	
	Y_2 (Der).=	3.500 m			W_2 (Der).=	-8.260 %	

SECCION DE TERRACERIAS SEGUN EL EJE DE LA OBRA

X_1 =	0.000 m		TAN e =	0.000			X_2 =	0.000 m	
C_1 =	3.500 m		COS e =	1.000			C_2 =	3.500 m	
R_1 =	535.203 m		SEN e =	0.000			R_2 =	535.203 m	
H_1 =	535.492 m		Tn_1 =	1.500			H_2 =	534.914 m	
COS e + K =	1.000		Tn_2 =	1.500			COS e+K =	1.000	
T_1 =	1.500		K =	0.000			T_2 =	1.500	

LONGITUD DE LA OBRA

			PEND. (S)=	8.12 %			ESPESOR =	0.130 m			
			ELEV. DE DESPLANTE =	532.574 m			DIRECTRIZ =	0.150 m			
$1/T_1$ =	0.667	Q =	0.340 m		Q =	1.140 m			$1/T_2$ =	0.667	
1/T1 + S =	0.748	Q' =	0.340 m		Q' =	1.140 m			1/T2 - S =	0.586	
F_1 =	534.515 m	Q'*S =	0.028 m		Q'*S =	0.093 m			F_2 =	535.027 m	
h_1 =	0.977 m			M =	1.630 m				h_2 =	-0.113 m	
d_1 =	1.306 m	M_1 =	1.658 m		M_2 =	2.737 m			d_2 =	-0.194 m	
		f'_1 =	534.231 m		f'_2 =	535.311 m					
L_1 =	5.146 m			L =	9.592 m				L_2 =	4.446 m	
α =	1.003			L' =	9.744 m				β =	0.120	
	L. TOTAL =	9.744 m			DIFERENCIA =	0.000 m					
	8 TRAMOS DE	1.218 m							CORRECCION =	0.000 m	

AJUSTE A No. CERRADO DE TRAMOS DE TUBO

h'_1 =	0.977 m						h'_2 =	-0.113 m	
d'_1 =	1.306 m						d'_2 =	-0.194 m	
L'_1 =	5.146 m		L" =	9.592 m			L'_2 =	4.446 m	
LT_1 =			LT =	9.744 m			LT_2 =		
ELEV. ENTRADA =	532.991 m		ELEV. CENTRO =	532.574 m			ELEV. SALIDA =	532.213 m	
	COLCHON EN CL =	1.149 m			CLASIFICACION =	30-70-00			

CAMINOS BIENESTAR

CAMINOS BIENESTAR

CAMINO:	ELABORACIÓN DEL ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL CAMINO E.C.(MONTE NEGRO - SAN PEDRO OZUMACIN) - SANTIAGO PROGRESO, EN EL MUNICIPIO DE AYOTZINTEPEC Y SAN JUAN BAUTISTA VALLE NACIONAL	**ESTACION:**	**2+754.96**
TRAMO:	DEL KM 0+000.000 AL KM 2+934.148		
SUBTRAMO:	DE IG=KM 1+274.190AT A IG=KM 2+934.148AT, KM 1+380.000AD -KM 3+	**ALCANTARILLA DE TUBO DE CONCRETO**	**DE 1.22 m ∅**
ORIGEN:	KM 0+000		

CANTIDADES DE OBRA

TUBO

1 LINEA DE TUBERIA

∅ = 1.22 m L = **9.74 m**

8 TRAMOS DE : **1.218 m**

CONCRETO CICLOPEO

LADO IZQUIERDO		LADO DERECHO		
CABEZAL	**9.54 m3**	**MURO**	**0.00 m3**	Ver Proyecto del Muro
		H =	**4.00 m**	
		b =	1.80 m	
		VOLUMEN DE CONCRETO CICLOPEO =	**9.5 m3**	

ZAMPEADO

0.7 m3		**0.7 m3**	
	VOLUMEN DE ZAMPEADO =	**1.4 m3**	

EXCAVACION

PLANTILLA

hT = **0.10 m** Altura Promedio de Excavacion en Tubo

Base promedio (bT)

bT = Φ + 0.50 + 0.5 hT

bT = **1.77 m**

Longitud de excavación (Le)

Le = L - (b + V + 0.25) - (b + V + 0.25)

Lado Izquierdo: **CABEZAL**

b= **0.75 m** Base intermedia del muro

V= **0.15 m** Volado del cimiento

Lado Derecho: **MURO**

b= **1.80 m** Base intermedia del muro

V= **0.15 m** Volado del cimiento

Le = **6.39 m**

Volumen de excavación en el tubo (Vt)

Vt = Le x bT x hT

Vt = **1.13** m^3

MURO DE CABEZAL O CAJA

LADO IZQUIERDO		LADO DERECHO	
hm1 =	**1.40 m**	hm2 =	**0.00 m**
Base promedio (Bm)		Base promedio (Bm)	Ver Proyeto del Muro
Bm = B + 0.5 + 0.5 hm		Bm = B + 0.5 + 0.5 hm	
B =	**1.05 m** Base del cimiento	B =	**0.00 m** Base del cimiento
Bm =	2.250 m.	Bm =	0.500 m.
Longitud de excavación (L)		Longitud de excavación (L)	
L =	**6.50 m**	L =	**0.00 m**
Lm = L + 0.5		Lm = L + 0.5	
Lm =	**7.00 m**	Lm =	**0.50 m**
Vm = Lm x Bm x hm		Vm = Lm x Bm x hm	
Vm =	**22.05** m^3	Vm =	**0.00** m^3

Volumen de excavación en muros de cabezal y cajas (Vm)

Vm = **22.05** m^3

CAMINOS BIENESTAR

CAMINOS BIENESTAR

CAMINO:	ELABORACIÓN DEL ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL CAMINO E.C.(MONTE NEGRO - SAN PEDRO OZUMACIN) - SANTIAGO PROGRESO, EN EL MUNICIPIO DE AYOTZINTEPEC Y SAN JUAN BAUTISTA VALLE NACIONAL	**ESTACION:** 2+754.96
TRAMO:	DEL KM 0+000.000 AL KM 2+934.148	
SUBTRAMO:	DE IG=KM 1+274.190AT A IG=KM 2+934.148AT, KM 1+380.000AD -KM 3+	**ALCANTARILLA DE TUBO DE CONCRETO DE 1.22 m ∅**
ORIGEN:	KM 0+000	

CANTIDADES DE OBRA

CANAL DE ENTRADA

hce = **1.10 m** Altura promedio del canal de Entrada

Base promedio (bce)

bce = Φ + 0.50 + 0.5 hce

bce = 2.270 m.

Longitud de excavación (Lce)

Lce = **3.30 m** Longitud del canal de Entrada

Volumen de excavación en el canal de entrada (Vce)

Vce = Lce x bce x hce

Vce = **8.240** m^3

CANAL DE SALIDA

hcs = **0.00 m** Altura promedio del canal de salida

Base promedio (bcs)

bcs = Φ + 0.50 + 0.5 hcs

bcs = 1.720 m.

Longitud de excavación (Lce)

Lcs = **0.00 m** Longitud del canal deSalida

Volumen de excavación en el canal de salida (Vcs)

Vcs = Lcs x bcs x hcs

Vcs = **0.000** m^3

VOLUMEN TOTAL DE EXCAVACION:

VT = Vt + Vm + Vce + Vcs

VT = **31.4** **m^3** Clasificacion: 30-70-00

EXTRACCIONES Y DEMOLICIONES

MAMPOSTERIA

Area = **m^2** LONGITUDES:

Longitud = **0.00** **m** Cabezal 1 = **0.00** **m**

Volumen = **0.0** **m^3** Cabezal 2 = **0.00** **m**

TUBO DE LAMINA

Tubo de Lamina de Diámetro = 0 **m**

Longitud = **0.0** **m**

CAMINOS BIENESTAR

CAMINOS BIENESTAR

CAMINO:	ELABORACIÓN DEL ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL CAMINO E.C.(MONTE NEGRO - SAN PEDRO OZUMACIN) - SANTIAGO	**ESTACION:**	2+963.58
TRAMO:	DEL KM 0+000.000 AL KM 2+934.148	**ALCANTARILLA DE TUB CONCRETO**	
SUBTRAMO	DE IG=KM 1+274.190AT A IG=KM 2+934.148AT, KM 1+380.000AD -KM 3+039.960AD		
ORIGEN:	KM 0+000	**DE**	1.22 m ∅

C A L C U L O D E L A L O N G I T U D D E L A O B R A

L O C A L I Z A C I O N

CRUCE: **NORMAL EN TANGENTE** ***SENTIDO DEL ESCURRIMIENTO:*** **DER.**

DATOS DE TERRACERIAS EN EL CRUCE

SECCION NORMAL

ELEV. SBR. =	527.997 m	ESPESOR DE PAVIMENTO =	0.250 m	ESPESOR DE CARPETA=	0.000 m		
RASANTE =	528.247 m	RASANTE DEL CAMINO =	528.247 m	PENDIENTE LONG. DEL CAMINO =	-15.000 %		
SEMI-CORON	Y_1 (Izq). =	3.500 m		SOBRE-ELEVACION :	W_1 (Izq.) =	5.000 %	
	Y_2 (Der).=	3.500 m			W_2 (Der).=	-5.000 %	

SECCION DE TERRACERIAS SEGUN EL EJE DE LA OBRA

X_1 =	0.000 m		TAN e =	0.000		X_2 =	0.000 m		
C_1 =	3.500 m		COS e =	1.000		C_2 =	3.500 m		
R_1 =	528.247 m		SEN e =	0.000		R_2 =	528.247 m		
H_1 =	528.422 m		Tn_1 =	1.500		H_2 =	528.072 m		
COS e + K =	1.000		Tn_2 =	1.500		COS e+K =	1.000		
T_1 =	1.500		K =	0.000		T_2 =	1.500		

LONGITUD DE LA OBRA

			PEND. (S)=	10.48 %			ESPESOR =	0.130 m			
			ELEV. DE DESPLANTE =	525.169 m			DIRECTRIZ =	0.150 m			
$1/T_1$ =	0.667	Q =	0.340 m		Q =	1.990 m			$1/T_2$ =	0.667	
1/T1 + S =	0.771	Q' =	0.340 m		Q' =	1.990 m			1/T2 - S =	0.562	
F_1 =	527.202 m	Q'*S =	0.036 m		Q'*S =	0.209 m			F_2 =	528.164 m	
h_1 =	1.220 m			M =	1.630 m				h_2 =	-0.092 m	
d_1 =	1.581 m	M_1 =	1.666 m		M_2 =	3.361 m			d_2 =	-0.163 m	
		f'_1 =	526.835 m		f'_2 =	528.531 m					
L_1 =	5.421 m			L =	10.748 m				L_2 =	5.327 m	
α =	1.005			L' =	10.962 m				β =	0.155	
	L. TOTAL =	10.962 m			DIFERENCIA =	0.000 m					
	9 TRAMOS DE	1.218 m							CORRECCION =	0.000 m	

AJUSTE A No. CERRADO DE TRAMOS DE TUBO

h'_1 =	1.220 m							h'_2 =	-0.092 m
d'_1 =	1.581 m							d'_2 =	-0.163 m
L'_1 =	5.421 m		L" =	10.748 m				L'_2 =	5.327 m
LT_1 =			LT =	10.962 m				LT_2 =	
	ELEV. ENTRADA =	525.738 m		ELEV. CENTRO =	525.169 m		ELEV. SALIDA =	524.611 m	
		COLCHON EN CL =	1.598 m			CLASIFICACION =	30-70-00		

CAMINOS BIENESTAR

CAMINOS BIENESTAR

CAMINO:	ELABORACIÓN DEL ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL CAMINO E.C.(MONTE NEGRO - SAN PEDRO OZUMACIN) - SANTIAGO PROGRESO, EN EL MUNICIPIO DE AYOTZINTEPEC Y SAN JUAN BAUTISTA VALLE NACIONAL	**ESTACION:**	**2+963.58**
TRAMO:	DEL KM 0+000.000 AL KM 2+934.148		
SUBTRAMO:	DE IG=KM 1+274.190AT A IG=KM 2+934.148AT, KM 1+380.000AD -KM 3+	**ALCANTARILLA DE TUBO DE CONCRETO**	**DE 1.22 m ∅**
ORIGEN:	KM 0+000		

CANTIDADES DE OBRA

TUBO

1 LINEA DE TUBERIA

∅ = 1.22 m L = **10.96 m**

9 TRAMOS DE : **1.218 m**

CONCRETO CICLOPEO

LADO IZQUIERDO		LADO DERECHO		
CABEZAL	**9.54 m3**	**MURO**	**0.00 m3**	Ver Proyecto del Muro
		H =	**5.00 m**	
		b =	2.20 m	
		VOLUMEN DE CONCRETO CICLOPEO =	**9.5 m3**	

ZAMPEADO

0.7 m3		**0.7 m3**	
	VOLUMEN DE ZAMPEADO =	**1.4 m3**	

EXCAVACION

PLANTILLA

hT = **0.10 m** Altura Promedio de Excavacion en Tubo

Base promedio (bT)

bT = Φ + 0.50 + 0.5 hT

bT = **1.77 m**

Longitud de excavación (Le)

Le = L - (b + V + 0.25) - (b + V + 0.25)

Lado Izquierdo: **CABEZAL**

b= **0.75 m** Base intermedia del muro

V= **0.15 m** Volado del cimiento

Lado Derecho: **MURO**

b= **2.20 m** Base intermedia del muro

V= **0.15 m** Volado del cimiento

Le = **7.21 m**

Volumen de excavación en el tubo (Vt)

Vt = Le x bT x hT

Vt = **1.28** m^3

MURO DE CABEZAL O CAJA

LADO IZQUIERDO			LADO DERECHO		
hm1 =	**1.20 m**		hm2 =	**0.00 m**	
Base promedio (Bm)			Base promedio (Bm)		Ver Proyeto del Muro
Bm = B + 0.5 + 0.5 hm			Bm = B + 0.5 + 0.5 hm		
B =	**1.05 m**	Base del cimiento	B =	**0.00 m**	Base del cimiento
Bm =	2.150 m.		Bm =	0.500 m.	
Longitud de excavación (L)			Longitud de excavación (L)		
L =	**6.50 m**		L =	**0.00 m**	
Lm = L + 0.5			Lm = L + 0.5		
Lm =	**7.00 m**		Lm =	**0.50 m**	
Vm = Lm x Bm x hm			Vm = Lm x Bm x hm		
Vm =	**18.06** m^3		Vm =	**0.00** m^3	

Volumen de excavación en muros de cabezal y cajas (Vm)

Vm = **18.06** m^3

CAMINOS BIENESTAR

CAMINOS BIENESTAR

CAMINO:	ELABORACIÓN DEL ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL CAMINO E.C.(MONTE NEGRO - SAN PEDRO OZUMACIN) - SANTIAGO PROGRESO, EN EL MUNICIPIO DE AYOTZINTEPEC Y SAN JUAN BAUTISTA VALLE NACIONAL	**ESTACION:**	2+963.58
TRAMO:	DEL KM 0+000.000 AL KM 2+934.148		
SUBTRAMO:	DE IG=KM 1+274.190AT A IG=KM 2+934.148AT, KM 1+380.000AD -KM 3+	**ALCANTARILLA DE TUBO DE CONCRETO**	**DE 1.22 m ∅**
ORIGEN:	KM 0+000		

CANTIDADES DE OBRA

EXTRACCIONES Y DEMOLICIONES

CANAL DE ENTRADA

hce = **0.90 m** Altura promedio del canal de Entrada

Base promedio (bce)

bce = Φ + 0.50 + 0.5 hce

bce = 2.170 m.

Longitud de excavación (Lce)

Lce = **2.60 m** Longitud del canal de Entrada

Volumen de excavación en el canal de entrada (Vce)

Vce = Lce x bce x hce

Vce = **5.078** m^3

CANAL DE SALIDA

hcs = **0.00 m** Altura promedio del canal de salida

Base promedio (bcs)

bcs = Φ + 0.50 + 0.5 hcs

bcs = 1.720 m.

Longitud de excavación (Lce)

Lcs = **0.00 m** Longitud del canal deSalida

Volumen de excavación en el canal de salida (Vcs)

Vcs = Lcs x bcs x hcs

Vcs = **0.000** m^3

VOLUMEN TOTAL DE EXCAVACION:

VT = Vt + Vm + Vce + Vcs

VT = **24.4** **m^3** Clasificacion: 30-70-00

MAMPOSTERIA

Area = **m^2**

Longitud = **0.00** **m**

Volumen = **0.0** **m^3**

LONGITUDES:

Cabezal 1 = **0.00** **m**

Cabezal 2 = **0.00** **m**

TUBO DE LAMINA

Tubo de Lamina de Diámetro = 0 **m**

Longitud = **0.0** **m**

ESTUDIO DE GEOTECNIA Y PAVIMENTOS



"CONSTRUCCIÓN DEL CAMINO TIPO "E", SAN PEDRO OZUMACIN – SANTIAGO PROGRESO, TRAMO DEL KM. 0+000 AL KM. 0+000 AL KM. 2+934.148" □

[redacted]

1 GEOTECNIA

1.1 INTRODUCCIÓN

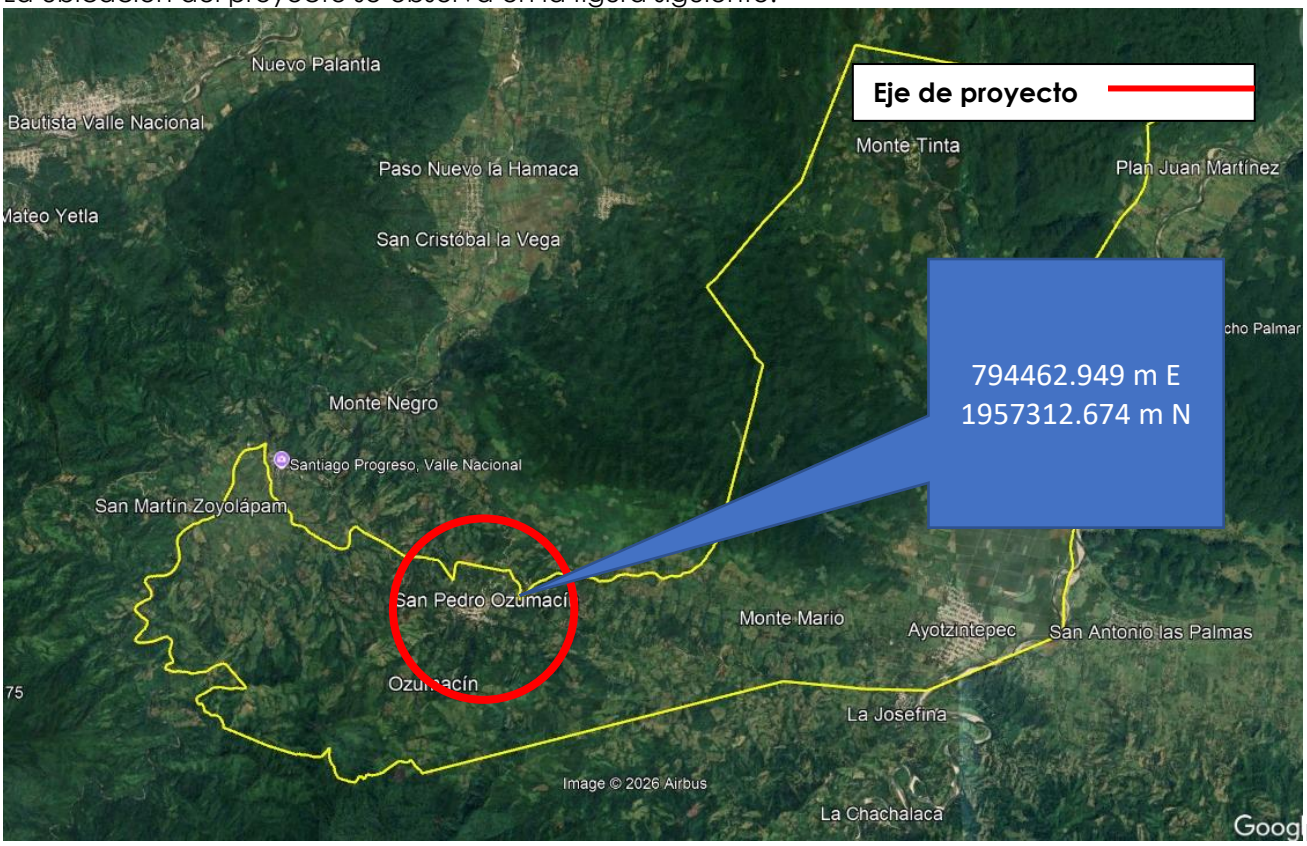
El Gobierno Estatal, a través del municipio de Ayozintepec, en el estado de Oaxaca, pretende realizar la construcción del camino a nivel revestimiento que comunique a la Población de San Pedro Ozumacin con Santiago Progreso. Por lo que se programo el siguiente proyecto: **"CONSTRUCCION DEL CAMINO TIPO "E", SAN PEDRO OZUMACIN – SANTIAGO PROGRESO, TRAMO DEL KM. 0+000 AL KM. 0+000 AL KM.** 2+934.148"

Se encomendó el estudio de geotecnia detallado para la solución vial; con lo que se elevará el nivel de servicio hasta los parámetros que ofrezcan una operación más cómoda y segura para los usuarios de esta importante vía de acceso.

El presente estudio se basa principalmente en un reconocimiento inicial de la región, específicamente sobre la línea de trazo, así como en la exploración de los suelos, mediante pozos a cielo abierto, localización de bancos para terracerías y finalmente la información de las características del Proyecto.

El propósito de este estudio es presentar la información geotécnica recuperada en las actividades de campo y gabinete, describir la estratigrafía del subsuelo, características de la región y definir la nueva estructura del camino. Así mismo indicar el procedimiento de construcción para garantizar un buen comportamiento de la obra, considerando el tipo de la misma y la geología que presenta la región.

La ubicación del proyecto se observa en la figura siguiente:



1.2 LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO.

LOCALIZACIÓN

Ubicación geográfica	Coordenadas y altitud	Colindancias	Otros datos
	Entre los paralelos 17°38' y 17°49' de latitud norte; los meridianos 96°05' y 96°18' de longitud oeste; altitud entre 0 y 1 200 m.	Colinda al norte con los municipios de San Juan Bautista Valle Nacional y Santa María Jacatepec; al este con los municipios de Santa María Jacatepec, Santiago Jocotepec y Santiago Camotlán; al sur con los municipios de Santiago Camotlán e Ixtlán de Juárez; al oeste con los municipios de Ixtlán de Juárez, Santiago Comaltepec y San Juan Bautista Valle Nacional.	Ocupa el 0.17% de la superficie del estado. Cuenta con 6 localidades y una población total de 6 720 habitantes

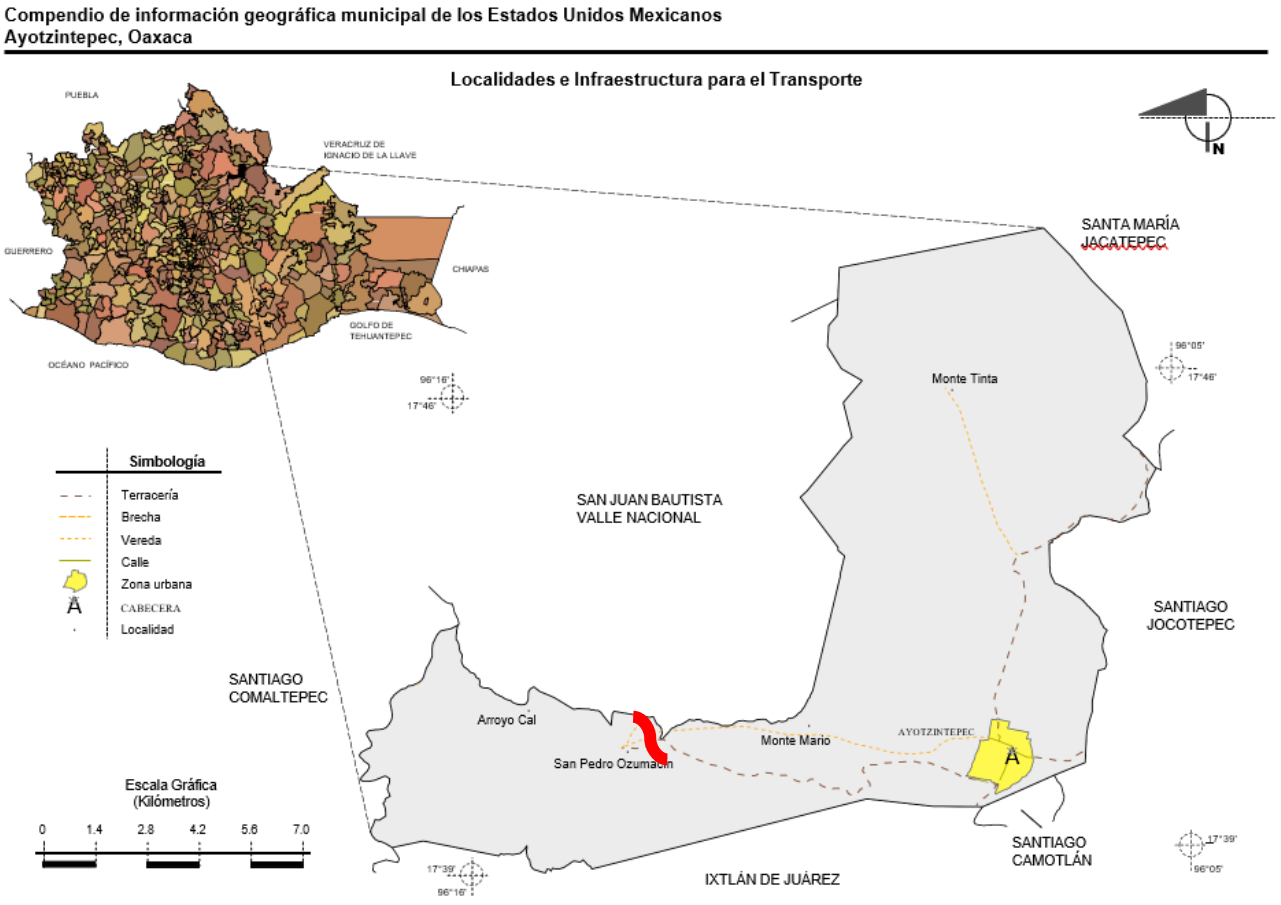


Ilustración 1 Mapa municipal de Ayotzintepec

1.3 CARACTERISTICAS GEOGRÁFICAS

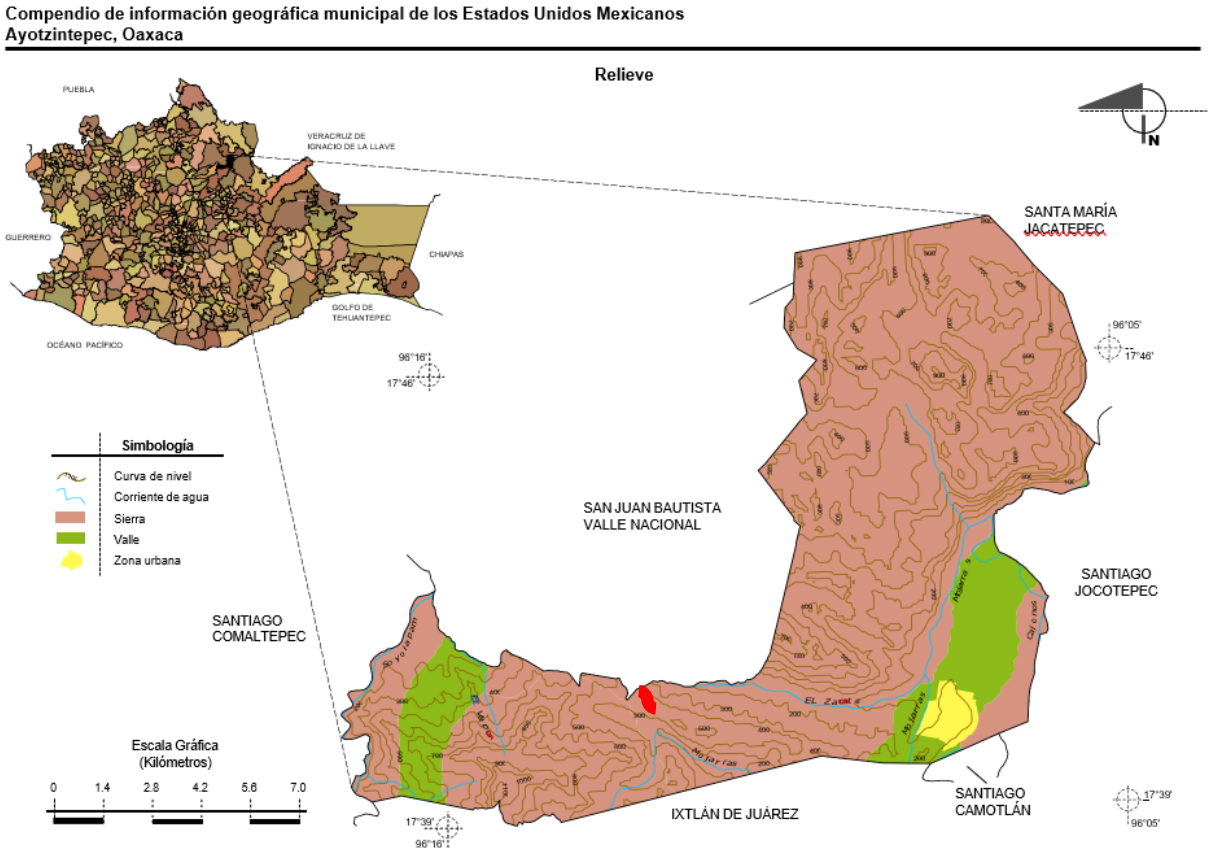


Ilustración 2 Mapa fisiográfico Ayotzintepec

HIDROGRAFÍA

Hidrografía	Región hidrológica	Cuenca	Subcuenca	Corrientes de agua
	Papaloapan (100%)	R. Papaloapan (100%)	Papaloapan (100%) R. Playa (78.69%) y R. Blanco (21.31%)	Perennes: Mojarras, Cajonos, Soyalapam y El Zacate. Intermitente: El Vapor.

[redacted]

Geología

Ubicación del Área de Estudio

La localidad de San Pedro Ozumacín se ubica en la región norte del Estado de Oaxaca, dentro de la cuenca hidrológica del río Papaloapan. El área se caracteriza por presentar un relieve accidentado con lomeríos y zonas montañosas de pendiente moderada a fuerte, típicas de la transición entre la Sierra Madre de Oaxaca y las planicies costeras del Golfo de México.

Marco Geológico Regional

Geológicamente, la región forma parte de las provincias estructurales del sur de México, donde afloran principalmente secuencias sedimentarias depositadas durante el Mesozoico y materiales recientes del Cuaternario.

Las unidades litológicas predominantes corresponden a:

- Calizas de origen marino.
- Lutitas y limolitas sedimentarias.
- Areniscas de grano fino a medio.
- Depósitos aluviales recientes constituidos por gravas, arenas, limos y arcillas.

Estas formaciones han sido afectadas por procesos tectónicos regionales que han generado plegamientos, fracturamientos y fallamientos, contribuyendo a la configuración actual del relieve.

Geología Local

En la zona de San Pedro Ozumacín predominan materiales sedimentarios compuestos por lutitas, areniscas y calizas parcialmente meteorizadas. Sobre estas unidades rocosas se desarrollan depósitos superficiales producto de la erosión y transporte de materiales por escurrimientos pluviales.

Los depósitos recientes se encuentran principalmente en los fondos de valle y márgenes de corrientes superficiales, donde se observan materiales aluviales constituidos por arenas, limos y gravas de diversa granulometría.

[redacted]

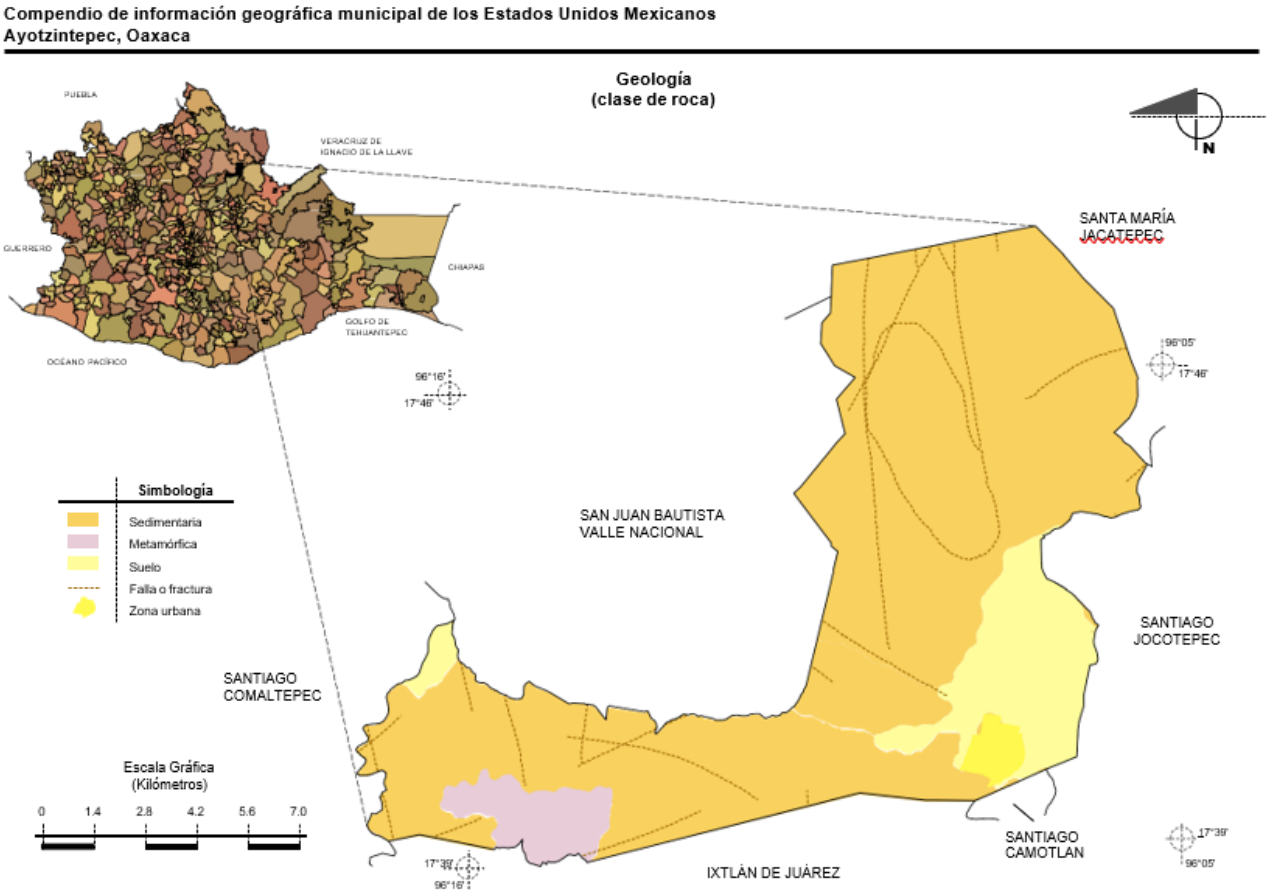


Ilustración 3 Mapa Geológico de Ayotzintepec

Características y Uso de Suelo

El tipo de suelo localizado en el municipio es el Leptonol, Acrisol, luvisol y Fluvisol. Es un suelo que lo ocupan para la agricultura, el pastizal cultivado y para zona urbana.

Aunque su uso potencial es para la agricultura mecanizada continua (15.62%), para la agricultura manual continua (16.12%) y el resto no es apta para la agricultura (68.26%)
En la parte pecuaria se usa para el establecimiento de praderas cultivadas con maquinaria agrícola (15.62%), para el aprovechamiento de la vegetación natural diferente del pastizal (65.85%) y el resto no patas para uso pecuario (18.53%).

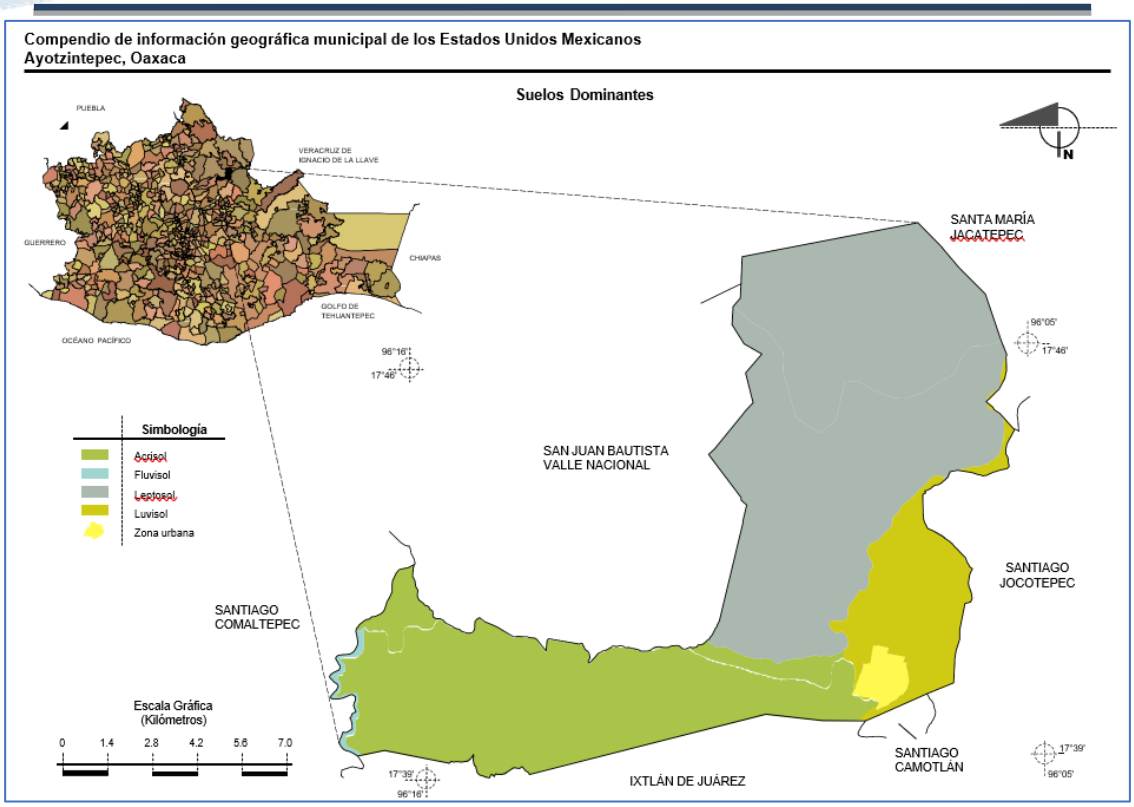


Ilustración 5 Mapa de Suelos dominantes de Ayotzintepec

1.4 TRABAJOS DE CAMPO Y DE LABORATORIO.

Trabajos de Campo.

Con la finalidad de establecer las características del suelo existente, así como de conocer sus propiedades, índices de los materiales que las componen, se programaron y se llevaron a cabo **7** sondeos exploratorio, a lo largo del andador existente, en lugares estratégicos debido para no afectar el tránsito, con una profundidad mínima de 100 cm. con obtención de muestras de tipo alteradas, mismas que fueron transportadas al laboratorio para su análisis correspondiente.

Así mismo, se tomaron muestras representativas a un banco de material la capa de revestimiento, así como también del agregado pétreo para concreto, mortero hidráulico y otro más para la elaboración del concreto hidráulico.

Trabajos de Laboratorio

A todas y cada de una de las muestras obtenidas se les realizaron en el laboratorio las pruebas correspondientes para determinarles su calidad, las cuales se enlistan a continuación:

[redacted]

- Análisis granulométrico
- Límites de consistencia de Atterberg.
- V.R.S. estándar
- Pesos específicos secos y sueltos
- Pesos específicos máximos
- Peso específico del lugar
- Humedades óptimas
- Desgaste de los Ángeles
- Equivalente de arena

Resultados de Laboratorio.

Como ya se indicó anteriormente, a las muestras obtenidas en las terracerías existentes se les realizaron pruebas de clasificación y calidad. Con los datos obtenidos de los ensayes realizados y la información obtenida en campo, se presenta la estratigrafía de los sondeos en las estaciones en que se realizaron en forma gráfica en el Perfil estratigráfico cuyo fin es representar las características con las que esta cuenta. Con los datos obtenidos de los ensayes realizados y la información obtenida en campo, se presenta la estratigrafía particular de cada sondeo en las estaciones en que se realizaron.

Los ensayes realizados a las muestras del terreno natural a lo largo del tramo en estudio y sus resultados se observan en el Informe de Terracerías ExistentesAsimismo, la información obtenida nos permite realizar las recomendaciones pertinentes para la inclinación de los taludes y cortes. Mismos que se indican en el Cálculo de curva masa.

El estudio al igual comprende el análisis de los materiales existentes en la capa de rodamiento y cortes del camino y el de los bancos de agregados que se proponen para la construcción de revestimiento y concreto hidráulico, determinando en los mismos su clasificación geotécnica y para presupuesto, así como sus coeficientes de variación volumétrica para efectos de acarreos, incluyéndose esta información en los anexos al presente estudio.

Por lo que respecta a los materiales de la estructura del camino existente, se puede concluir lo siguiente:

La capa de terraplén está constituida por materiales de arcillas de baja compresibilidad y arenas arcillosas, con espesor promedio de 75 cm, con VRS de 7% a 24%, limite liquido de 24% a 45% índice

plástico de 10% a 26%; materiales que en su mayoría se encuentran dentro de las especificaciones contenidas en las normas de SiCT para terraplén.

1.5 BANCOS DE PRÉSTAMO.

Como acción paralela se realizó la localización y muestreo de los bancos de materiales que serán empleados en la construcción de las capas de terracerías y pavimento, que se localizan a la menor distancia posible de la obra, y que además reúnen los requisitos de calidad que establece la SICT para cada caso.

1.5.1 Bancos para Terracerías.

Para la construcción de las terracerías (Cuerpo de terraplén), la información obtenida nos permite realizar las recomendaciones pertinentes para la inclinación de los taludes y cortes. Mismos que se indican en el Cálculo de curva masa.

1.5.2 Bancos para estructura de pavimento.

1.5.2.1 Revestimiento.

Para la construcción de la capa de Revestimiento, se propone mezcla de materiales del **BANCO NO.1 RIO TESECHOACAN"** ubicado a **15.3 kilómetros atrás del km 0+000 del camino en estudio.**

- El material existente en los bancos se clasifica dentro de la denominación de grava de rio con arena grava cribada. Las características que presentan los agregados después de su análisis muestran que pueden ser empleados para su uso en dicha capa y se observa en el anexo Ensayes de materiales de banco para Revestimiento.

[redacted]

2 PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO

REVESTIMIENTO

Por tratarse de una apertura, a nivel terracerías, se propone proteger la superficie descubierta con una capa de material pétreo seleccionado con una composición granulométrica determinada con el objeto de servir como superficie de rodadura

a) Espesor del revestimiento
Tomado en consideración la calidad del material del terreno natural, en cual en su mayoría presenta Coeficiente de Valor de Soporte bajo, se recomienda colocar una capa de revestimiento con espesor de 25.0 cm. compactos

V.- PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO
La ejecución de los trabajos que a continuación se describen estará sujeta a lo indicado en Normativa para la Infraestructura Terrestre vigente. N-CTR-CAR-1-04-001/00 y N-CMT.4.01/02

• Terracerías nuevas
Una vez efectuado el despalme en el desplante de los terraplenes y previo a efectuar la construcción de los mismos se compactará el terreno natural al 95% de su peso volumétrico seco máximo y en espesor de 20 cms.

CORTES.
Previo a los trabajos de construcción de las terracerías, se efectuará el desmonte y despalme en las áreas que limitan los ceros de las secciones de construcción a lo largo de todo el camino.
El talud de los cortes para proyectar las secciones será del km 0+000 al km 2+934.148 será de 1/2:1
los materiales que se localizan a lo largo del eje producto de los cortes se podrán utilizar en la conformación del cuerpo de terraplén, (previo despalme de la tierra vegetal 60 cm) ya que estos materiales cumplen con los requisitos mínimos establecidos por las normas S.I.C.T. para su utilización en terraplenes.

De acuerdo con la inspección visual y conforme a los estudios realizados se concluye que la clasificación presupuestal de los materiales de corte se detalla en el anexo "Datos para cálculo de curva masa"

Al efectuar el corte se debe tomar en cuenta que las excavaciones permitan el drenaje de los escurrimientos naturales y pluviales del corte y que el desagüe de las cunetas no cause perjuicio al pie del talud del corte ni en los terraplenes. Se deberá tener especial cuidado se lleven a cabo trabajos de amacize de los taludes removiendo todo el material que quede suelto o se observe inestable.
En los cortes en donde se encuentre roca, la excavación se hará hasta una profundidad de 30.0 cm. debajo de la rasante de proyecto para formar la cama del camino y se cuidará que no queden salientes de la roca de más de 15.0 cm.

[redacted]

El talud de los terraplenes para proyectar las secciones será de 1.5 x 1.0, se recomienda que la línea se aloje totalmente en terreno firme.

Donde sea necesario la construcción del cuerpo de terraplén se compactará al 95% de su peso volumétrico seco máximo y se construirá en capas de 30 cms de espesor máximo, la compactación se le proporcionara mediante equipo del tipo rodillo liso vibratorio de 10 ton o similar, la compactación se le proporcionara mediante 4 o 6 pasadas del equipo previa verificación del laboratorio de control de calidad, el material a utilizar no deberá exceder los tamaños mayores de 3".
En las zonas donde sea necesario acarrear material para terraplenes este deberá ser del banco que se localizó para tal fin.

• Compactación del Terreno Natural
Para su compactación se deberá utilizar equipo del tipo rodillos lisos vibratorios, considerando que es el equipo adecuado se deberá compactar en una sola capa de 20 cms como mínimo para lo cual se utilizara un equipo de 20 ton o similar, y se deberán aplicar entre 4 y 6 pasadas para lograr la compactación deseada, para lo cual se deberá verificar la compactación mediante pruebas de laboratorio de control de calidad durante el proceso de construcción.

• Obras de drenaje menor.
El drenaje menor se resolverá utilizando losas de concreto y tubos de lámina corrugada o polietileno de alta densidad, según sea el caso y tendrán las dimensiones necesarias para su funcionamiento adecuado acorde a las cuencas hidrológicas existentes, estas obras deberán desplantarse en estratos resistentes, los muros de las losas, así como los cabezotes de los tubos deberán ser de concreto hidráulico de f`c= 150 kg/cm2 como mínimo.
Se recomienda que las obras de drenaje se construyan antes del inicio de las terracerías.

• Obras complementarias.
Cunetas. - con el objeto de proteger el camino contra el efecto nocivo del agua y considerando las condiciones pluviométricas y el tipo de suelo de la región, se estima conveniente construir las cunetas adecuadamente sin revestir con concreto hidráulico.

• Capa de Revestimiento.
En toda la longitud del tramo se construirá una capa de revestimiento con material pétreo de banco, con espesor de veinticinco 25 cm compactados al 100 % de su peso volumétrico seco máximo, utilizando material producto del banco que se localizó para tal fin, BANCO NO.2 RIO TESECHOACAN 15.3 kilómetros atrás del km 0+000 del camino en estudio. los cuales se anexan en la localización de bancos de materiales.

Se puede utilizar equipo moto conformadora para tender y conformar el material con el agua optima necesaria y homogenizar su granulometría.

[redacted]

La capa se compactará por medio de un rodillo vibratorio de 20 ton o similar, para lograr la compactación del 100 % solicitada, cuidando que se perfile correctamente a efecto de que tenga un apoyo uniforme y una distribución de esfuerzos adecuada.

VI.- CONTROL DE CALIDAD Y ESPECIFICACIONES

De acuerdo a las características del camino a construir se establecerán los parámetros mínimos requeridos que deberán cumplir los materiales a utilizar, para garantizar con ello la vida útil del camino para la cual fue proyectada.

CUERPO TERRAPLÉN

- TAMAÑO MÁXIMO 3"
- VALOR RELATIVO DE SOPORTE MÍNIMO 10%
- EXPANSIÓN MÁXIMO 3.0 %
- ESPESOR MÁXIMO 250.0 CM COMP.
- COMPACTACIÓN MÍNIMA 90.0 %

REVESTIMIENTO

Para garantizar la correcta ejecución de los trabajos objeto de este estudio la empresa constructora que ejecute la obra, deberá contratar un laboratorio de control de calidad con la finalidad de controlar los trabajos se estén efectuando de acuerdo con estas especificaciones y así con ello garantizar la correcta ejecución de la obra en cuestión.

Cabe mencionar que el laboratorio responsable del control de calidad deberá tener la capacidad y el personal adecuado para llevar a cabo estos trabajos, así mismo deberá estar desde el inicio de los trabajos hasta su total terminación.

El procedimiento de construcción deberá cumplir con lo establecido en las Normas de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes vigentes y la calidad de los materiales a utilizar deberán cumplir con lo establecido en las especificaciones proporcionadas por el presente estudio.

VI.- BANCOS DE MATERIALES

Conforme a las características geológicas de la región y con objeto de fijar las fuentes de aprovisionamiento de materiales apropiados para estructurar las terracerías, se realizó una investigación de las zonas factibles, consistentes en el muestreo de los materiales disponibles en los frentes abiertos y en los pozos a cielo abierto que fue posible realizar.

El análisis para la selección de los bancos se llevó a cabo atendiendo a los volúmenes requeridos, la calidad de los materiales explotables, las condiciones de extracción más económicas, así como su ubicación para lograr las distancias de acarreo más conveniente.

□

Tomando en cuenta el proyecto geométrico las capas de terracerías, a título informativo se indican los bancos que fueron localizados para este fin.

• Banco para terracerías

BANCO NO.1 SIN NOMBRE ubicado lado derecho del km 3+000 del camino en estudio, para su extracción se deberá despalmar para retirar la capa vegetal, para el cuerpo del terraplén se podrá ocupar en estado natural del banco, posteriormente se cribará a tamaño máximo de 3" y se podrá utilizar como capa de terraplen en caso necesario.

[redacted]

2 ANEXOS

[redacted]

ANEXO 1:
PERFIL ESTRATIGRÁFICO

[redacted]

PROYECTO: " ***CONSTRUCCION DEL CAMINO TIPO "E", SAN PEDRO OZUMACIN – SANTIAGO PROGRESO, TRAMO DEL KM. 0+000 AL KM. 0+000 AL KM. 2+934.148"***
LOCALIDAD: **SAN PEDRO OZUMACIN**
MUNICIPIO: **AYOTZINTEPEC**

DESCRIPCION ESTRATIGRAFICA DE SONDEOS A CIELO ABIERTO

□□M□□□ **CONSTRUCCION DEL CAMINO TIPO "E", SAN PEDRO OZUMACIN – SANTIAGO PROGRESO, TRAMO DEL KM. 0+000 AL KM. 0+000 AL KM. 2+934.148** □□□□□□□□□ 1

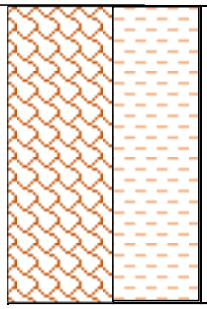
□□□□□D□□□□□□□ □□□□□□2□
□□□□□D□□□□□RM□□ 2□□□□□□2□

DESCRIPCION ESTRATIGRAFICA DE SONDEOS A CIELO ABIERTO

□.□.□.□□□.□ **1** □R□□□□DD□D□D□□□□□□D□□□□M. □□.□

□□□□□□□□□M.□□□D□□ **0+000** □□□□□□□□□□□M□□□ □□□□□□□□□□□□□M□□□□□

□□□□□D□□□R□□□□

COLUMNA ESTRATIGRAFICA	PERFIL	COMPACTACIÓN (%)	ESPESOR (m.)	PROFUNDIDAD (m.)	CAPA DETECTADA	CLASIFICACION Y DESCRIPCION
			□.□□	□.□□	□□RR□□□□□□□□R□□	□R□□□□D□□□□□□□□□□□□D□D□□□□□ □□□□R□□□□□□D□□□□□□□□□□□□□□D□□□ M□D□□□□□□M□D□

□□□□□□□□M□□M□□M□□□R□□ □□D□□.

SIMBOLOGIA

□□□□□□□□R□	□□□□□□□□□□□	□□□□R□□□□□□DR□□□□□
□□RR□□□□□	□R□□□	□□R□□□□□□□□□□□□□
□R□□□□□	□R□□□	□□□□□□DR□□□□□
□M□	□□	□□□R□□□□□□

NOTA:

□□□□R□□□□□□□□□□R□□□M□□D□□□□□□□□

[redacted]

PROYECTO: " ***CONSTRUCCION DEL CAMINO TIPO "E", SAN PEDRO OZUMACIN – SANTIAGO PROGRESO, TRAMO DEL KM. 0+000 AL KM. 0+000 AL KM. 2+934.148"***

LOCALIDAD: **SAN PEDRO OZUMACIN**

MUNICIPIO: **AYOTZINTEPEC**

DESCRIPCION ESTRATIGRAFICA DE SONDEOS A CIELO ABIERTO

□□M□□□ **CONSTRUCCION DEL CAMINO TIPO "E", SAN PEDRO OZUMACIN – SANTIAGO PROGRESO, TRAMO DEL KM. 0+000 AL KM. 2+934.148** □□□□□□□□□ 2

□□□□□D□□□□□□□ □□□□□□2□

□□□□□D□□□□□RM□□ 2□□□□□2□

DESCRIPCION ESTRATIGRAFICA DE SONDEOS A CIELO ABIERTO

□.□.□.□□□.□ **2**

□R□□□□DD□D□D□□□□□□D□□□M. □□□

□□□□□□□□□M.□□□D□□ **0+500**

□□□□□□□□□□□M□□□

□□□□□□□□□□□□□M□□□□□

□□□□□D□□□□R□□□□

COLUMNA ESTRATIGRAFICA	PERFIL	COMPACTACIÓN (%)	ESPESOR (m.)	PROFUNDIDAD (m.)	CAPA DETECTADA	CLASIFICACION Y DESCRIPCION
			□.□□	□.□□	□□RR□□□□□□□R□□	□R□□□□□D□□□□□□□□□□□□□

PROYECTO: " ***CONSTRUCCION DEL CAMINO TIPO "E", SAN PEDRO OZUMACIN – SANTIAGO PROGRESO, TRAMO DEL KM. 0+000 AL KM. 0+000 AL KM. 2+934.148"***
LOCALIDAD: **SAN PEDRO OZUMACIN**
MUNICIPIO: **AYOTZINTEPEC**

DESCRIPCION ESTRATIGRAFICA DE SONDEOS A CIELO ABIERTO

□□M□□□ **CONSTRUCCION DEL CAMINO TIPO "E", SAN PEDRO OZUMACIN – SANTIAGO PROGRESO, TRAMO DEL KM. 0+000 AL KM. 2+934.148** □□□□□□□□□ 3

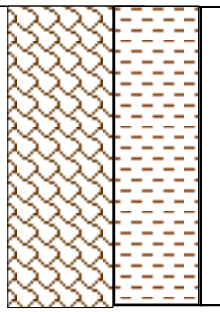
□□□□□□D□□□□□□□□ □□□□□□□2□
□□□□□□D□□□□□□RM□□ 2□□□□□□2□

DESCRIPCION ESTRATIGRAFICA DE SONDEOS A CIELO ABIERTO

□.□.□.□□□.□ **3** □R□□□□DD□D□D□□□□□□D□□□□M. □□.□

□□□□□□□□□□M.□□□D□□ **1+000** □□□□□□□□□□□□M□□□ □□□□□□□□□□□□M□□□□□

□□□□□□D□□□□R□□□□

COLUMNA ESTRATIGRAFICA	PERFIL	COMPACTACIÓN (%)	ESPESOR (m.)	PROFUNDIDAD (m.)	CAPA DETECTADA	CLASIFICACION Y DESCRIPCION
			□.□□	□.□□	□□RR□□□□□□□R□□	□R□□□□D□□□□□□□□□□D□D□□□□□ □□□□R□□□□□□□□R□D□□□□□□□□□□□ □□□□D□□□M□D□□□□M□D□

□□□□□□□□M□M□M□□R□□ □D□□.

SIMBOLOGIA

□□□□□□R□	□□□□□□□□□□	□□□□R□□□□□DR□□□□□
□□RR□□□□□	□R□□□	□□R□□□□□□□□□□□□
□R□□□□	□R□□□	□□□□□□DR□□□□□
□M□	□□	□□□R□□□□□□

NOTA:

□□□□R□□□□□□□□□R□□□M□□D□□□□□□□

[redacted]

PROYECTO: " ***CONSTRUCCION DEL CAMINO TIPO "E", SAN PEDRO OZUMACIN – SANTIAGO PROGRESO, TRAMO DEL KM. 0+000 AL KM. 0+000 AL KM. 2+934.148"***
LOCALIDAD: **SAN PEDRO OZUMACIN**
MUNICIPIO: **AYOTZINTEPEC**

DESCRIPCION ESTRATIGRAFICA DE SONDEOS A CIELO ABIERTO

□□M□□□ **CONSTRUCCION DEL CAMINO TIPO "E", SAN PEDRO OZUMACIN – SANTIAGO PROGRESO, TRAMO DEL KM. 0+000 AL KM. 2+934.148** □□□□□□□□□ 4

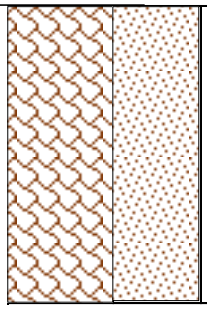
□□□□□D□□□□□□□ □□□□□□2□
□□□□□D□□□□□RM□□ 2□□□□□□2□

DESCRIPCION ESTRATIGRAFICA DE SONDEOS A CIELO ABIERTO

□.□.□.□□□.□ **4** □R□□□DD□D□D□□□□□D□□□M. □□.□

□□□□□□□□M.□□□D□□ **1+500** □□□□□□□□□□M□□□ □□□□□□□□□□□□M□□□□□

□□□□□D□□□R□□□□

COLUMNA ESTRATIGRAFICA	PERFIL	COMPACTACIÓN (%)	ESPESOR (m.)	PROFUNDIDAD (m.)	CAPA DETECTADA	CLASIFICACION Y DESCRIPCION
			□.□□	□.□□	□□RR□□□□□□□R□□	□R□□□□D□□□□□□□□□□D□D□□□□□ □□□R□□□□□D□□□□□□□□□□□□□□D□□□ M□D□□□□□M□D□

□□□□□□□M□M□M□□□R□□ □D□□.

SIMBOLOGIA

	□□□□□□□R□		□□□□□□□□□□		□□□□R□□□□□DR□□□□□
	□□RR□□□□□		□R□□□		□□R□□□□□□□□□□□□
	□R□□□□□		□R□□□		□□□□□□DR□□□□□
	□M□		□□		□□□R□□□□□□

NOTA:

□□□□R□□□□□□□□□R□□□M□□D□□□□□□□□

[redacted]

PROYECTO: " ***CONSTRUCCION DEL CAMINO TIPO "E", SAN PEDRO OZUMACIN – SANTIAGO PROGRESO, TRAMO DEL KM. 0+000 AL KM. 0+000 AL KM. 2+934.148"***

LOCALIDAD: **SAN PEDRO OZUMACIN**

MUNICIPIO: **AYOTZINTEPEC**

DESCRIPCION ESTRATIGRAFICA DE SONDEOS A CIELO ABIERTO

□□M□□□ **CONSTRUCCION DEL CAMINO TIPO "E", SAN PEDRO OZUMACIN – SANTIAGO PROGRESO, TRAMO DEL KM. 0+000 AL KM. 2+934.148** □□□□□□□□□□ □

□□□□□□D□□□□□□□□ □□□□□□□2□

□□□□□□D□□□□□□RM□□ 2□□□□□□□2□

DESCRIPCION ESTRATIGRAFICA DE SONDEOS A CIELO ABIERTO

□.□.□.□□□.□ **5**

□□□□□□□□□□M.□□□D□□ **2+000**

□□□□□□D□□□□R□□□□

□R□□□□DD□D□D□□□□□□D□□□M. □□□

□□□□□□□□□□□M□□□

□□□□□□□□□□□□□□M□□□□□

COLUMNA ESTRATIGRAFICA	PERFIL	COMPACTACIÓN (%)	ESPESOR (m.)	PROFUNDIDAD (m.)	CAPA DETECTADA	CLASIFICACION Y DESCRIPCION
			□.□□	□.□□	□□RR□□□□□□□R□□	□R□□□□D□□□□□□□□□□□□□□D□D□□□□□ □□□□R□□□□□□D□□□□□□□□□□□□□□□□D□□□□ M□D□□□□□□M□D□

□□□□□□□□□M□M□□M□□□R□□□ □D□□.

SIMBOLOGIA

	□□□□□□□R□		□□□□□□□□□□□		□□□□R□□□□□□DR□□□□□□
	□□RR□□□□□		□R□□□		□□R□□□□□□□□□□□□□□
	□R□□□□□		□R□□□		□□□□□□DR□□□□□
	□M□		□□		□□□R□□□□□□

NOTA:

□□□□R□□□□□□□□□□□R□□□M□□D□□□□□□□□

[redacted]

PROYECTO: " ***CONSTRUCCION DEL CAMINO TIPO "E", SAN PEDRO OZUMACIN – SANTIAGO PROGRESO, TRAMO DEL KM. 0+000 AL KM. 0+000 AL KM. 2+934.148"***
LOCALIDAD: **SAN PEDRO OZUMACIN**
MUNICIPIO: **AYOTZINTEPEC**

DESCRIPCION ESTRATIGRAFICA DE SONDEOS A CIELO ABIERTO

□□M□□□ **CONSTRUCCION DEL CAMINO TIPO "E", SAN PEDRO OZUMACIN – SANTIAGO PROGRESO, TRAMO DEL KM. 0+000 AL KM. 2+934.148** □□□□□□□□□ □

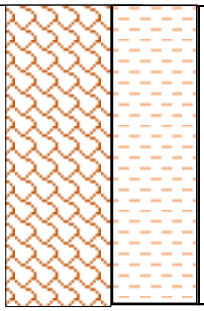
□□□□□□D□□□□□□□□ □□□□□□□2□
□□□□□□D□□□□□□RM□□ 2□□□□□□2□

DESCRIPCION ESTRATIGRAFICA DE SONDEOS A CIELO ABIERTO

□.□.□.□□□.□ **6** □R□□□□DD□D□D□□□□□□D□□□□M. □□.□

□□□□□□□□□□M.□□□D□□ **2+500** □□□□□□□□□□□□M□□□ □□□□□□□□□□□□□M□□□□□

□□□□□□D□□□□R□□□□

COLUMNA ESTRATIGRAFICA	PERFIL	COMPACTACIÓN (%)	ESPESOR (m.)	PROFUNDIDAD (m.)	CAPA DETECTADA	CLASIFICACION Y DESCRIPCION
			□.□□□	□.□□□	□□RR□□□□□□□□R□□	□R□□□□□D□□□□□□□□□□□□□□□□D□D□□□□□□□□□R□□□□□□□D□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□D□□□□M□D□□□□□□M□D□

□□□□□□□□□M□□M□□M□□□R□□□ □□D□□□.

SIMBOLOGIA

□□□□□□□□R□	□□□□□□□□□□□□	□□□□R□□□□□□DR□□□□□□
□□RR□□□□□	□R□□□	□□R□□□□□□□□□□□□□□
□R□□□□□	□R□□□	□□□□□□DR□□□□□
□M□	□□	□□□R□□□□□□

NOTA:

□□□□R□□□□□□□□□□R□□□M□□D□□□□□□□□

[redacted]

PROYECTO: " ***CONSTRUCCION DEL CAMINO TIPO "E", SAN PEDRO OZUMACIN – SANTIAGO PROGRESO, TRAMO DEL KM. 0+000 AL KM. 0+000 AL KM. 2+934.148"***
LOCALIDAD: **SAN PEDRO OZUMACIN**
MUNICIPIO: **AYOTZINTEPEC**

DESCRIPCION ESTRATIGRAFICA DE SONDEOS A CIELO ABIERTO

□□M□□□ **CONSTRUCCION DEL CAMINO TIPO "E", SAN PEDRO OZUMACIN – SANTIAGO PROGRESO, TRAMO DEL KM. 0+000 AL KM. 2+934.148** □□□□□□□□□ □

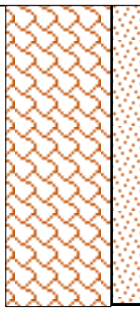
□□□□□□D□□□□□□□□ □□□□□□2□
□□□□□□D□□□□□□RM□□ 2□□□□□□2□

DESCRIPCION ESTRATIGRAFICA DE SONDEOS A CIELO ABIERTO

□.□.□.□□□.□ **7** □R□□□□DD□D□D□□□□□□D□□□□M. □□.□

□□□□□□□□□□M.□□□D□□ **3+000** □□□□□□□□□□□□M□□□ □□□□□□□□□□□□□M□□□□□

□□□□□□D□□□□R□□□□

COLUMNA ESTRATIGRAFICA	PERFIL	COMPACTACIÓN (%)	ESPESOR (m.)	PROFUNDIDAD (m.)	CAPA DETECTADA	CLASIFICACION Y DESCRIPCION
			□.□□	□.□□	□□RR□□□□□□□□R□□	□R□□□□R□□□□□□□□□□□□□□R□□□□□ M□D□□□□M□□□□□□M□□□□□□□□□□□□M□D□

□□□□□□□□M□M□M□□□R□□ □D□□.

SIMBOLOGIA

□□□□□□□R□	□□□□□□□□□□□	□□□□R□□□□□DR□□□□□
□□RR□□□□□	□R□□□	□□R□□□□□□□□□□□□
□R□□□□	□R□□□	□□□□□DR□□□□□
□M□	□□	□□□R□□□□□□

NOTA:

□□□□R□□□□□□□□□□R□□□M□□D□□□□□□□

[redacted]

ANEXO 2:
INFORME DE TERRACERÍAS EXISTENTES

[redacted]

PROYECTO: " ***CONSTRUCCION DEL CAMINO TIPO "E", SAN PEDRO OZUMACIN – SANTIAGO PROGRESO, TRAMO DEL KM. 0+000 AL KM. 0+000 AL KM. 2+934.148"***
LOCALIDAD: **SAN PEDRO OZUMACIN**
MUNICIPIO: **AYOTZINTEPEC**

INFORME DE TERRACERÍAS EXISTENTES.

CAMINO: CONSTRUCCION DEL CAMINO TIPO "E", SAN PEDRO OZUMACIN – SANTIAGO PROGRESO, TRAMO DEL KM. 0+000 AL KM. 0+000 AL KM. 2+934.148 **ENSAYE No:** 1-6

FECHA RECIBO: 06-may-26
FECHA INFORME: 20-may-26

INFORME DE TERRACERÍAS EXISTENTES.

IDENTIFICACION	ENSAYE No.	0001	0002	0003	0004	0005	0006
	SONDEO No:	1	2	3	4	5	6
	ESTACIÓN (KM)	0+000	0+500	1+000	1+500	2+000	2+500
	LADO	**IZQ.**	**IZQ.**	**IZQ.**	**IZQ.**	**IZQ.**	**IZQ.**
	CAPA	□□	□□.	□□.	□□.	□□.	□□.
CARACTERISITCAS DEL MATERIAL	TAMAÑO MÁXIMO mm	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	19
	% RETENIDO EN MALLA DE 75 mm						
	% QUE PASA MALLA DE 4.75 mm	98	97	97	92	99	98
	% QUE PASA MALLA DE 0.425 mm	89	84	91	74	93	86
	% QUE PASA MALLA DE 0.075 mm	70	63	75	39	82	66
	LIMITE LIQUIDO %	39	38	37	31	45	38
	ÍNDICE PLÁSTICO %	20	22	22	10	26	22
	CONTRACCIÓN LINEAL %	8	9	9	4	10	9
	P.E.S. SUELTO kg/m3	939	959	958	1049	973	961
	P.E.S. MÁXIMO kg/m3	1493	1485	1482	1668	1476	1474
	HUMEDAD OPTIMA %	24	25	25	17	25	26
	P.S. DEL LUGAR	1194	1188	1186	1468	1181	1179
	HUMEDAD NATURAL %	25	25	26	18	26	27
	COMPACTACIÓN DEL LUGAR %	80%	80%	80%	88%	80%	80%
	V.R.S. ESTÁNDAR SATURADO %	8	8	9	18	7	8
	E X P A N S I O N %	2.1	2.0	2.0	1.9	2.3	2.1
	CLASIFICACIÓN S.U.C.S.	**CL**	**CL**	**CL**	**SC**	**CL**	**CL**

ESTUDIO DE ESP	TIPO DE PRUEBA		PORTER MODIFICADA VARIANTE DOS					
	CURVA DE PROYECTO							
	Cond. del lugar	HUMEDAD DE PRUEBA %						
		VALOR RELATIVO DE SOPORTE %						
		ESPESOR REQUERIDO, cm						
	90% Comp.	HUMEDAD DE PRUEBA %	**26.9**	**27.5**	**27.8**	**19.9**	**28.3**	**28.5**
		VALOR RELATIVO DE SOPORTE %	**5**	**6**	**6**	**13**	**5**	**6**
		ESPESOR REQUERIDO, cm						
	95% Comp.	HUMEDAD DE PRUEBA %	**25.4**	**26.0**	**26.3**	**18.4**	**26.8**	**27.0**
		VALOR RELATIVO DE SOPORTE %	**7**	**8**	**8**	**17**	**7**	**8**
		ESPESOR REQUERIDO, cm						
	100% Comp.	HUMEDAD DE PRUEBA %						
		VALOR RELATIVO DE SOPORTE %						
		ESPESOR REQUERIDO, cm						

OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES: SE EMPLEO LA NORMA: N-CMT-1-01/21

LOS RESULTADOS QUE SE REPORTAN, CORRESPONDEN A MUESTRAS DE TIPO ALTERADO, OBTENIDAS REPRESENTATIVAMENTE DE LAS TERRACERÍAS EXISTENTES A LO LARGO DEL CAMINO CITADO.

[redacted]

PROYECTO: " ***CONSTRUCCION DEL CAMINO TIPO "E", SAN PEDRO OZUMACIN – SANTIAGO PROGRESO, TRAMO DEL KM. 0+000 AL KM. 0+000 AL KM. 2+934.148"***
LOCALIDAD: **SAN PEDRO OZUMACIN**
MUNICIPIO: **AYOTZINTEPEC**

INFORME DE TERRACERÍAS EXISTENTES.

ENSAYE No: 7

CAMINO: CONSTRUCCION DEL CAMINO TIPO "E", SAN PEDRO OZUMACIN – SANTIAGO PROGRESO, TRAMO DEL KM. 0+000 AL KM. 0+000 AL KM. 2+934.148

FECHA RECIBO: 06-may-26
FECHA INFORME: 20-may-26

IDENTIFICACION	ENSAYE No.	0007						
	SONDEO No:	7						
	ESTACIÓN (KM)	3+000						
	LADO	**IZQ.**						
	CAPA	□□						

CARACTERISITCAS DEL MATERIAL	TAMAÑO MÁXIMO mm	12.5						
	% RETENIDO EN MALLA DE 75 mm							
	% QUE PASA MALLA DE 4.75 mm	75						
	% QUE PASA MALLA DE 0.425 mm	53						
	% QUE PASA MALLA DE 0.075 mm	28						
	LIMITE LIQUIDO %	24						
	ÍNDICE PLÁSTICO %	10						
	CONTRACCIÓN LINEAL %	4						
	P.E.S. SUELTO kg/m3	1357						
	P.E.S. MÁXIMO kg/m3	1879						
	HUMEDAD OPTIMA %	12						
	P.S. DEL LUGAR	1691						
	HUMEDAD NATURAL %	14						
	COMPACTACIÓN DEL LUGAR %	90%						
	V.R.S. ESTÁNDAR SATURADO %	24						
	E X P A N S I O N %	1.7						
	CLASIFICACIÓN S.U.C.S.	**SC**						

ESTUDIO DE ESP	TIPO DE PRUEBA		PORTER MODIFICADA VARIANTE DOS					
	CURVA DE PROYECTO							
	Cond. del lugar	HUMEDAD DE PRUEBA %						
		VALOR RELATIVO DE SOPORTE %						
		ESPESOR REQUERIDO, cm						
	90% Comp.	HUMEDAD DE PRUEBA %	**14.6**					
		VALOR RELATIVO DE SOPORTE %	**17**					
		ESPESOR REQUERIDO, cm						
	95% Comp.	HUMEDAD DE PRUEBA %	**13.1**					
		VALOR RELATIVO DE SOPORTE %	**23**					
		ESPESOR REQUERIDO, cm						
	100% Comp.	HUMEDAD DE PRUEBA %						
		VALOR RELATIVO DE SOPORTE %						
		ESPESOR REQUERIDO, cm						

OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES: SE EMPLEO LA NORMA: N-CMT-1-01/21

LOS RESULTADOS QUE SE REPORTAN, CORRESPONDEN A MUESTRAS DE TIPO ALTERADO, OBTENIDAS REPRESENTATIVAMENTE DE LAS TERRACERÍAS EXISTENTES A LO LARGO DEL CAMINO CITADO.

[redacted]

INGENIERÍAS Y CONTROL DE CALIDAD DE OAXACA

PROYECTOS, CONTROL DE CALIDAD, MECÁNICA DE SUELOS, GEOTECNIA Y PAVIMENTOS

PROYECTO: " ***CONSTRUCCION DEL CAMINO TIPO "E", SAN PEDRO OZUMACIN – SANTIAGO PROGRESO, TRAMO DEL KM. 0+000 AL KM. 0+000 AL KM. 2+934.148"***
LOCALIDAD: **SAN PEDRO OZUMACIN**
MUNICIPIO: **AYOTZINTEPEC**

ENSAYES DE MATERIALES DE BANCO PARA TERRACERÍAS

CAMINO: CONSTRUCCION DEL CAMINO TIPO " E" , SAN PEDRO OZUMACIN – SANTIAGO
□R□ □R□□□ □□R□M□ □D□□□□M. □+□□□□ □□□M. □+□□□□ □□□M. □2+934.148

ENSAYE No.: 8□□
FECHA RECIBO: □□□□ □□2□
FECHA INFORME: 2□□□ □□2□

IDENTIFICACION	BANCO	NO. 1 SIN NOMBRE					
	LOCALIZACION	LADO DERECHO DEL KM 3+000 DEL CAMINO EN ESTUDIO					
	ENSAYE	0008		0009		0010	
	SONDEO	M1		M2		M3	
	DESPALME	0.30		0.30		0.30	

CARACTERISTICAS DEL MATERIAL	TAMAÑO MAXIMO **(75.0 MM. MAX.)**	□1		38		38	
	% RETENIDO EN MALLA DE 75 mm	□		□		□	
	% QUE PASA MALLA DE 4.75 mm	8□.4		8□.8		8□	
	% QUE PASA MALLA DE 0.425 mm	□1.2		□2.1		□3	
	% QUE PASA MALLA DE 0.075 mm	3□.8		32.3		31.□	
	EQUIVALENTE DE HUM. DE CAMPO %						
	LIMITE LIQUIDO % **(40% MAX.)**	33.□		3□.2		3□.2	
	INDICE PLASTICO % **(12% MAX.)**	13.□		1□.8		11	
	P.E.S. SUELTO kg/m^3	13□1		13□1		13□3	
	P.E.S. MAXIMO kg/m3 (AASHTO)	181□		184□		181□	
	HUMEDAD OPTIMA %	22.□		2□.1		24.8	
	P.E. DEL LUGAR	1□□3		1□18		1□□4	
	HUMEDAD NATURAL %	□		□		□	
	COMPACTACION DEL LUGAR % **(100 ± 2)**	92□		□.9		9□.□	
	□.R.□.□□□□□D□R□□□□R□D□□ □ **(20 % MIN.)**	2□		2□		22	
	EXPANSION % **(2 % MAX.)**	1.3		1.□		1.1	
	CLASIFICACION S.U.C.S.	□□		□□		□□	

ESTUDIO DE	TIPO DE PRUEBA						
	CURVA DE PROYECTO						
	Cond. del lugar — HUMEDAD DE PRUEBA %						
	VALOR RELATIVO DE SOPORTE %						
	ESPESOR REQUERIDO, cm						
	90% Comp — HUMEDAD DE PRUEBA %						
	VALOR RELATIVO DE SOPORTE %						
	ESPESOR REQUERIDO, cm						
	95% Comp — HUMEDAD DE PRUEBA %						
	VALOR RELATIVO DE SOPORTE %						
	ESPESOR REQUERIDO, cm						
	100% Comp — HUMEDAD DE PRUEBA %						
	VALOR RELATIVO DE SOPORTE %						
	ESPESOR REQUERIDO, cm						

OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES: LOS PROCEDIMIENTOS DE PRUEBA SE REALIZARON DE ACUERDO A LAS ESPECIFICACIONES DE LA SCT. LAS MUESTRAS DEL BANCO ANALIZADO CUMPLEN CON ESPECIFICACIONES DE CALIDAD PARA SU EMPLEO EN LA CONSTRUCCION DE TERRAPLEN Y CAPA SUBRASANTE.
CUMPLE CON LA NORMA SCT N·CMT·1·03/21

[redacted]

ANEXO 3:
COEFICIENTES DE VARIACIÓN VOLUMÉTRICA

[redacted]

COEFICIENTES DE VARIACIÓN VOLUMÉTRICA DE LAS TERRACERIAS EXISTENTES

CAMINO:	CONSTRUCCION DEL CAMINO TIPO "E", SAN PEDRO OZUMACIN – SANTIAGO PROGRESO, TRAMO DEL KM. 0+000 AL KM. 0+000 AL KM. 2+934.148

COEFICIENTES DE VARIACIÓN VOLUMÉTRICA DE LAS TERRACERIAS EXISTENTES

ESTACIÓN (KM)	CAPA	PESOS ESPECÍFICOS (KG/M^3.)			COEFICIENTES DE VAR VOL DEL LUGAR AL:			
		SUELTO	DEL LUGAR	MÁXIMO	COMP. AL 90 %	COMP. AL 95 %	COMP. AL 100 %	S.U.C.S.
0+000	TERRENO NATURAL	939	1194	1493	0.90	0.85	0.80	**CL**
0+500	TERRENO NATURAL	959	1188	1485	0.90	0.85	0.80	**CL**
1+000	TERRENO NATURAL	958	1186	1482	0.90	0.85	0.80	**CL**
1+500	TERRENO NATURAL	1049	1468	1668	0.98	0.93	0.88	**SC**
2+000	TERRENO NATURAL	973	1181	1476	0.90	0.85	0.80	**CL**
2+500	TERRENO NATURAL	961	1179	1474	0.90	0.85	0.80	**CL**
3+000	TERRENO NATURAL	1357	1691	1879	1.00	0.95	0.90	**SC**

COEFICIENTES DE VARIACIÓN VOLUMÉTRICA EN BANCOS PARA TERRACERÍAS.

CAMINO: CONSTRUCCION DEL CAMINO TIPO "E", SAN PEDRO OZUMACIN – SANTIAGO PROGRESO, TRAMO DEL KM. 0+000 AL KM. 0+000 AL KM. 2+934.148

LOCALIZACIÓN (KM)	PESO ESPECÍFICO KG/M^3.			COEFICIENTE DE VARIACIÓN VOLUMÉTRICA DEL ESTADO NATURAL AL COMPACTO AL:		
	SUELTO	DEL LUGAR	MÁXIMO	90%	95%	100%
LADO DERECHO DEL KM 3+000 DEL CAMINO EN ESTUDIO	1351	1673	1810	1.03	0.97	0.92
	1371	1618	1840	0.98	0.93	0.88
	1363	1664	1815	1.02	0.97	0.92
CLASIFICACION PARA PRESUPUESTO: 10-80-10 CLASIFICACION S.U.C.S: SC CUMPLE PARA CAPA DE TERRAPLEN Y SUBRASANTE						
			PROMEDIO	**1.01**	**0.95**	**0.91**

[redacted]

ANEXO 4:
CÁLCULO DE CURVA MASA

[redacted]

CAMINO: **CONSTRUCCION DEL CAMINO TIPO "E", SAN PEDRO OZUMACIN – SANTIAGO PROGRESO, TRAMO DEL KM. 0+000 AL KM. 0+000 AL KM.** 2+934.148

CÁLCULO DE CURVA MASA

DEL KM AL KM	ESTRATO		CLASIFICACION S.C.T.	TRATAMIENTO PROBABLE	VARIACION VOLUMETRICA				CLASIFICACION PRESUPUESTO	TERRAPLEN		CORTE		OBSERVACIONES
	No.	ESPESOR			90%	95%	100%	BANDEO	A B C					
□+□□□□ 1+□□□	1	0.75	□□RR□□□□ □□□□R□ □□□R□□□□ D□□□□□□ □□□□□□D□ □□□□R□□□□□D□□ □□□□□□□□□□□ □□□□D□□□M□D□□□ □□M□D□	□□M□□□□□□□□	□.9□	□.8□	□.8□		□□□□□□□□	□.□□□	1.□1	□	□.□1	□□□□
1+□□□□ 2+□□□	1	0.75	□□RR□□□□ □□□□R□ □□□R□□□□ □R□□□□□□□□□□ □□□□R□□□□□□ M□D□□□□M□□□□□ □□M□□□□□□□□□□ □□M□D□	□□M□□□□□□□□	□.98	□.93	□.88		□□□1□□□□□	□.□□□	1.□1	□	□.□1	□□□□□
2+□□□□ 3+□□□	1	0.75	□□RR□□□□ □□□□R□ □□□R□□□□ D□□□□□□ □□□□□□D□ □□□□R□□□□□D□□ □□□□□□□□□□□ □□□□D□□□M□D□□□ □□M□D□	□□M□□□□□□□□	□.9□	□.8□	□.8□		□□□1□□□□□	□.□□□	1.□1	□	□.□1	□□□□
3+□□□□ 2+934.148	1	0.75	□□RR□□□□ □□□□R□ □□□R□□□□ □R□□□□□□□□□□ □□□□R□□□□□□ M□D□□□□M□□□□□ □□M□□□□□□□□□□ □□M□D□	□□M□□□□□□□□	1.□□	□.9□	□.9□		□□□1□□□□□	□.□□□	1.□1	□	□.□1	□□□□M

[redacted]

ANEXO 5:
ENSAYES DE MATERIALES PARA REVESTIMIENTO

[redacted]

INGENIERÍAS Y CONTROL DE CALIDAD DE OAXACA

PROYECTOS, CONTROL DE CALIDAD, MECÁNICA DE SUELOS, GEOTECNIA Y PAVIMENTOS

PROYECTO: " ***CONSTRUCCION DEL CAMINO TIPO "E", SAN PEDRO OZUMACIN – SANTIAGO PROGRESO, TRAMO DEL KM. 0+000 AL KM. 0+000 AL KM. 2+934.148"***
LOCALIDAD: **SAN PEDRO OZUMACIN**
MUNICIPIO: **AYOTZINTEPEC**

INFORME DE ENSAYE EN MATERIALES PARA REVESTIMIENTO

□□R□	CONSTRUCCION DEL CAMINO TIPO "E", SAN PEDRO OZUMACIN – □□□ □□□□R□□R□□□□R□M□□D□□□M.□□+□□□□□□M.□□+□□□□□□M.□	□□□□□□□□□.□	12
		□□□□□D□□R□□□□D□□	□□□□ □□2□
		□□□□□D□□□□RM□□	2□□□ □□2□

D□□□ □□D□□ M□□□R□□	D□□□R□□□ □□□□R□□R□□□□D□□□□R□□□D□□□□R□□□	□R□□□□R□□□□ □□□
	□□□□□D□□D□□□□□□M□□□R□□D□□	□□□□□□□.1□□□□□□M□R□
	□R□□□M□□□□□R□□□□□□M□□□R□□□	□R□□□D□
	□□□□□□□□D□□□□□□□	□□D□□D□R□□□□D□□□M□3+□□□D□□□□□M□□□□□□□D□□

□.□.□□□□□□□□

ANEXO 6:
ENSAYES DE MATERIALES PARA CONCRETO HIDRÁULICO

[redacted]

INFORME DE PRUEBAS EN ARENAS PARA CONCRETO

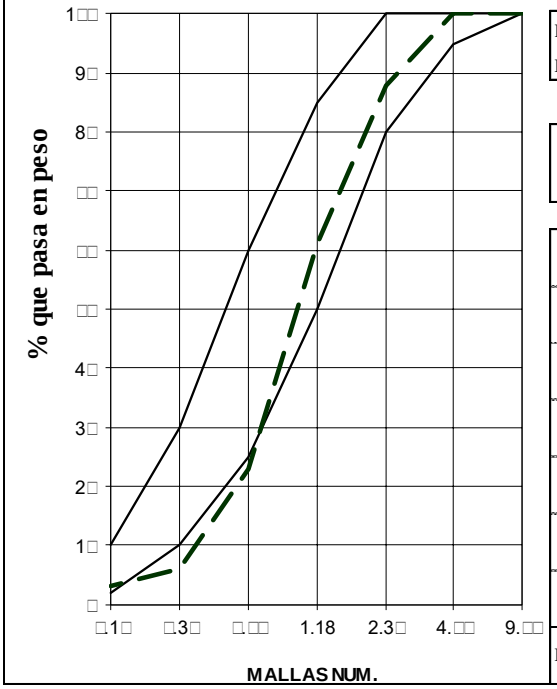
CAMINO:	CONSTRUCCION DEL CAMINO TIPO "E", SAN PEDRO OZUMACIN – SANTIAGO PROGRESO, TRAMO DEL KM. 0+000 AL KM. 0+000 AL KM. 2+934.148	ENSAYE No.:	*13.00*
		FECHA DE RECIBO:	*06-may-26*
		FECHA DE INFORME:	*20-may-26*

INFORME DE PRUEBAS EN ARENAS PARA CONCRETO

BANCO	***RIO TESECHOACAN***	UBICACIÓN DEL BANCO:	***A 15.3 KILOMETROS ATRÁS DEL CAMINO EN ESTUDIO***

PESO ESPECIFICO Y ABSORCIÓN DE AGREGADOS FINOS ASTM-127 NOM-C-164

PESOS ESPECÍFICOS					
P.E.S.	***1,581*** Kg./m^3	ABSORCIÓN	***1.80*** %		
P.E.C.	***1,711*** Kg./m^3	EQUIVALENTE DE ARENA	***69*** %	DENSIDAD	***2.50***



PESO MUESTRA	***10,000***	Kg.	PESO GRAVA	***0***	Kg.
DIFERENCIA	***10,000***	Kg.	GRAVA	***0.0***	%

MALLAS		% QUE PASA EN PESO		LIMITES DE GRANULOMETRÍA ACEPTABLES ASTM-C-33
3/8"	(9.5 Mm.)	***100***		100
NUM.4	(4.75 Mm.	***100***		95 A 100
NUM.8	(2.36 Mm.	***88***		80 A 100
NUM.16	(1.18 Mm.	***61***		50 A 85
NUM.30	(600 um)	***23***		25 A 60
NUM.50	(300 um)	***6***		10 A 30
NUM.100	(150 um)	***3***		2 A 10
MODULO DE FINURA		***3.18***		2.3 a 3.10 (NMX-C-111)

OBSERVACIONES:

El material analizado presenta características físicas aceptables para uso en concreto hidráulico

Los procedimientos y clasificación de la arena se realiza de acuerdo norma NMX y ASTM.

[redacted]

PROYECTO: " ***CONSTRUCCION DEL CAMINO TIPO "E", SAN PEDRO OZUMACIN – SANTIAGO PROGRESO, TRAMO DEL KM. 0+000 AL KM. 0+000 AL KM. 2+934.148"***
LOCALIDAD: **SAN PEDRO OZUMACIN**
MUNICIPIO: **AYOTZINTEPEC**

Informe de prueba GRAVA PARA CONCRETO HIDRÁULICO

CAMINO:	CONSTRUCCION DEL CAMINO TIPO "E", SAN PEDRO OZUMACIN – SANTIAGO PROGRESO, TRAMO DEL KM. 0+000 AL KM. 0+000 AL KM. 2+934.148	**ENSAYES Nº:**	14
		FECHA DE RECIBO:	6-may.-26
		FECHA DE INFORME:	12-may.-26

Informe de prueba GRAVA PARA CONCRETO HIDRÁULICO

BANCO	***RIO TESECHOACAN***	UBICACIÓN DEL BANCO:	***A 15.3 KILOMETROS ATRÁS DEL CAMINO EN ESTUDIO***

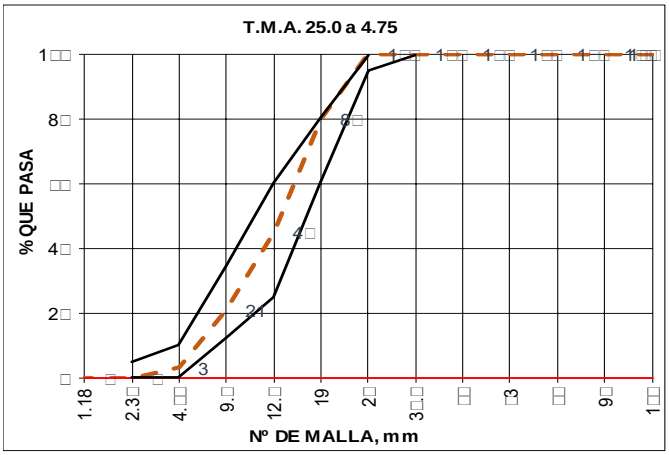
PESOS ESPECÍFICOS					
P.E.S.	***1,573*** kg/m³	ABSORCIÓN	***2.1*** %	DESGASTE	***24*** %
P.E.C.	***1,643*** kg/m³	DENSIDAD APARENTE	***2.54***	ESPECIFICACIÓN 50% MAX.	

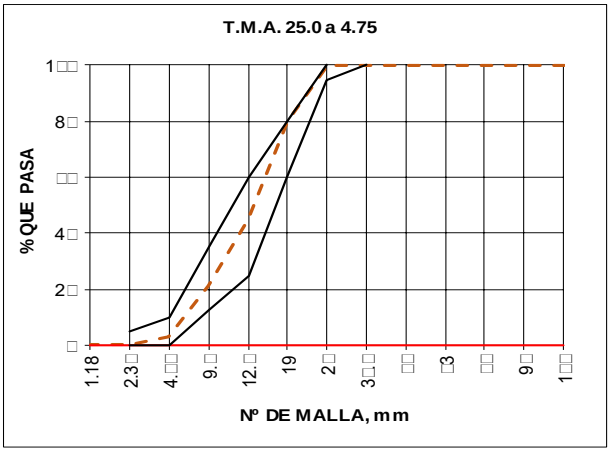
MALLAS		% QUE PASA EN PESO		LIMITES DE GRANULOMETRÍA ACEPTABLES ASTM-C-33
NUM.	100.00	***100***		
"	90.00	***100***		
"	75.00	***100***		
"	63.00	***100***		
"	50.00	***100***		
"	37.50	***100***		100
"	25.00	***100***		95 - 100
"	19.00	***80***		
"	12.50	***45***		25 - 60
"	9.50	***21***		
"	4.75	**3**		0 - 10
"	2.36	**0**		0 - 5
"	1.18	0		-

PESO MUESTRA	***20,000***	kg
PESO ARENA	***560***	kg
DIFERENCIA	***19,440***	kg
ARENA	***2.8***	%

TAMAÑO MÁXIMO ESPECIFICADO NOMINAL	***1 "***

DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL
GRAVA CRIBADA DE RIO





OBSERVACIONES:

Se analizo la grava para especificaciones con tamaño maximo de agregado (TMA) de 25mm a 4,75 mm. La muestra fue tomada y traida al laboratorio central por personal del comite de construccion. La muestra original fue cribada por la malla de 1" obteniendo un desperdicio del 24%.

[redacted]

ANEXO 7:
CROQUIS DE LOCALIZACIÓN DE BANCOS

[redacted]

PROYECTO: " ***CONSTRUCCION DEL CAMINO TIPO "E", SAN PEDRO OZUMACIN – SANTIAGO PROGRESO, TRAMO DEL KM. 0+000 AL KM. 0+000 AL KM. 2+934.148"***
LOCALIDAD: **SAN PEDRO OZUMACIN**
MUNICIPIO: **AYOTZINTEPEC**

CROQUIS DE LOCALIZACIÓN DE PRESTAMOS DE MATERIALES

PRÉSTAMO PARA:	CUERPO DE TERRAPLEN, SUBRASANTE		DENOMINACIÓN:	NO. 1 SIN NOMBRE				
UBICACIÓN	ESTRATO No.	ESTRATO ESPESOR (MTS)	CLASIFICACIÓN S.C.T.	TRATAMIENTO PROBABLE	COEFICIENTE DE VARIACIÓN VOLUMÉTRICO 90%	95%	100%	BANDEADO	CLASIFICACIÓN PRESUPUESTO (A-B-C)
LADO DERECHO DEL KM 3+000 DEL CAMINO EN ESTUDIO	1	0.30	TIERRA VEGETAL	DESPALME					100 -00 - 00
	2	5.00	ARENAS ARCILLOSAS, MEZCLADAS CON GRAVAS Y FINOS, DE MEDIANAMENTE COMPACTO A COMPACTO Y POCO HUMEDO, DE COLOR CAFÉ CLARO (SC)	COMPACTADO	1.00	0.95	0.90		00 - 100 - 00

COORDENADAS	
GMS	UTM
17°40'59.88"N	792892.36 m E
96°14'20.56"O	1957292.41 m N

DIMENSIONES (MTS)		VOLUMEN APROVECHABLE (M3)
LARGO	75	7,500.00
ANCHO	20	
ESPESOR	5	

OBSERVACIONES:

□□□□□□□□□□□□□□M□□□□□□□□□□□□□□R□□□□□□□□□□□□□□

PROYECTO: " ***CONSTRUCCION DEL CAMINO TIPO "E", SAN PEDRO OZUMACIN – SANTIAGO PROGRESO, TRAMO DEL KM. 0+000 AL KM. 0+000 AL KM. 2+934.148"***
LOCALIDAD: **SAN PEDRO OZUMACIN**
MUNICIPIO: **AYOTZINTEPEC**

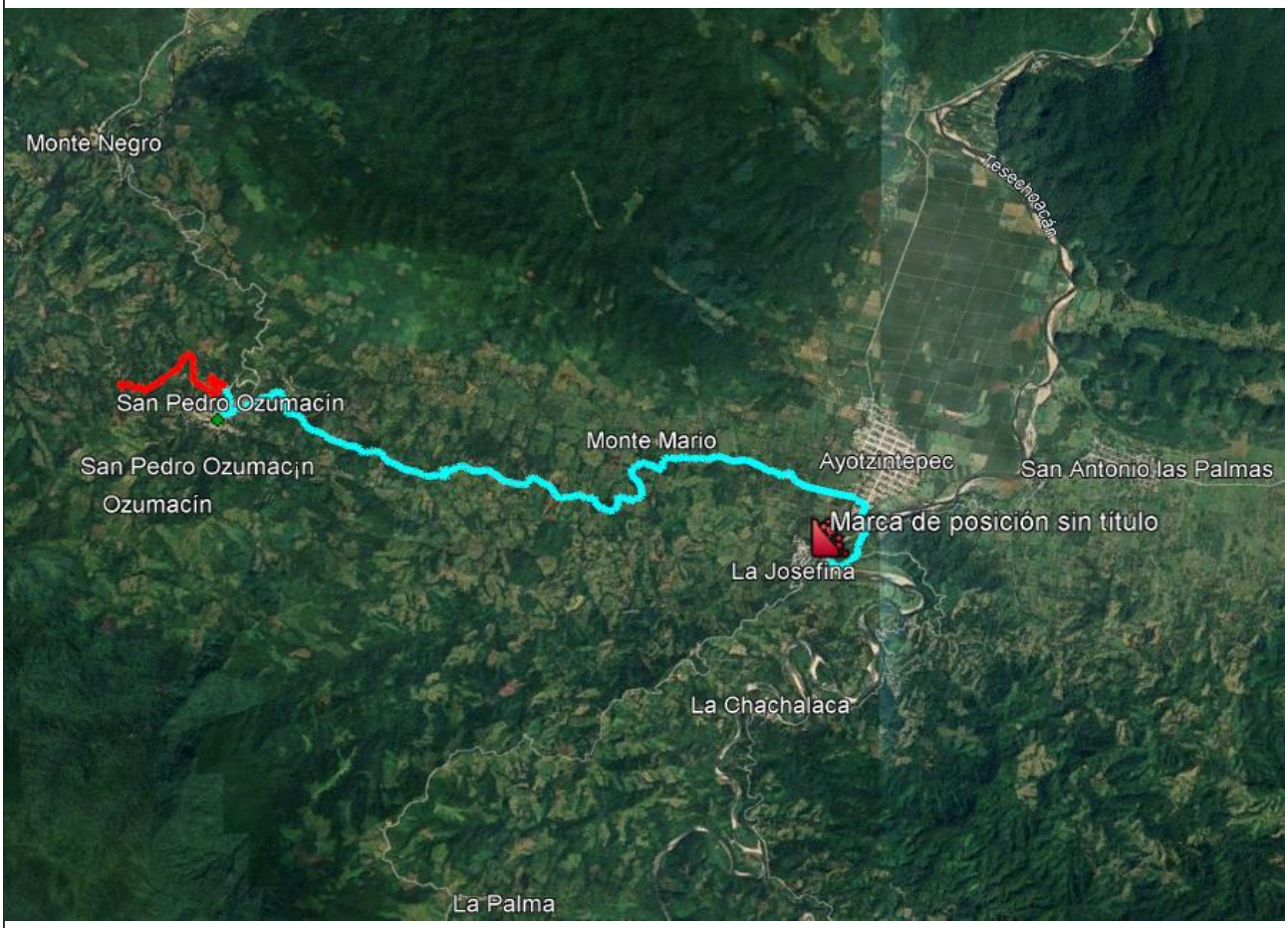
CROQUIS DE LOCALIZACIÓN DE PRESTAMOS DE MATERIALES

DATOS GENERALES DEL BANCO			
Denominación	BANCO NO.2 RIO TESECHOACAN		
Ubicación:	A 15.3 KILOMETROS ATRÁS DEL CAMINO EN ESTUDIO		
COORDENADAS			
GMS		UTM	
17°39'31.11"N		803758.08 m E	
96° 8'13.48"O		1954723.10 m N	

Capacidad del Banco en m^3	12,000
Vol. de material aprobó. estudiado m^3	9,000
Empleo del material.	CAPA REVESTIMIENTO, CONCRETO HIDRAULICO
Tratamiento	COMPACTADO Y CRIBADO A TAMAÑO MAXIMO (1 1/2")
Tamaño máximo de las partícu	0.5 METRO
% de partículas > 2 ´´	85
% de partículas > 1 1/2	95
% de partículas > 3/4 ´´	90

PERFIL		ESTRATIGRAFÍA	
ESTRATO		CLASIFICACIÓN	
No.	ESPESOR m.	GEOLÓGICA	PRESUPUESTO
1	0.30	ARENA LIMOSA	00-100-00
2	3.00	BIEN GRADUADA	
		COLOR GRIS	

OBSERVACIONES:
EL ACCESO AL BANCO DE REVESTIMIENTOS ESTA EN BUENAS CONDICIONES A NIVEL DE TERRACERIAS



COORDENADAS DE LA OBRA	
GMS	UTM
17°40'59.62"N	794460.87 m E
96°13'27.37"O	1957307.45 m N

[redacted]

ANEXO 8:
CUADRO DE BANCOS

[redacted]

CUADRO DE BANCOS

BCO No.	DENOMINACION	LOCALIZACION	CLASIFICACION GEOLOGICA	CLASIFICACION P/PRESUPUESTO	DESPALME (m)	UTILIZACION	TRATAMIENTO	VOLUMEN m3
1	BANCO NO.1 SIN NOMBRE	LADO DERECHO DEL KM 3+000 DEL CAMINO EN ESTUDIO	ARENAS ARCILLOSAS, MEZCLADAS CON GRAVAS Y FINOS, DE MEDIANAMENTE COMPACTO A COMPACTO Y POCO HUMEDO, DE COLOR CAFÉ CLARO (SC)	00-100-00	0.30	TERRAPLEN	COMPACTADO	6,000
1	BANCO NO.2 RIO TESECHOACAN	A 15.3 KILOMETROS ATRÁS DEL CAMINO EN ESTUDIO	GRAVA ARENA DE RIO	00-100-00	0.30	REVESTIMIENTO, CONCREO HIDRAULICO	COMPACTADO, CRIBADO A TAMAÑO MAXIMO (1 1/2")	9,000

ANEXO 9:
INFORME FOTOGRÁFICO

[redacted]



SONDEO: **PCA 1**
VISTA DEL PERSONAL REALIZANDO LA EXCAVACION DEL POZO A CIELO ABIERTO



SONDEO: **PCA 1**
VISTA DEL POZO A CIELO ABIERTO

PROYECTO: **" *CONSTRUCCION DEL CAMINO TIPO "E", SAN PEDRO OZUMACIN – SANTIAGO PROGRESO, TRAMO DEL KM. 0+000 AL KM. 0+000 AL KM. 2+934.148"***
LOCALIDAD: **SAN PEDRO OZUMACIN**
MUNICIPIO: **AYOTZINTEPEC**



SONDEO: **PCA 1**
VISTA DEL POZO A CIELO ABIERTO



SONDEO: **PCA 2**
VISTA DEL PERSONAL REALIZANDO LA EXCAVACION DEL POZO A CIELO ABIERTO



SONDEO: **PCA 2**
VISTA DEL PERSONAL REALIZANDO LA EXCAVACION DEL POZO A CIELO ABIERTO



SONDEO: **PCA2**
VISTA DEL PERSONAL REALIZANDO LA EXCAVACION DEL POZO A CIELO ABIERTO

[redacted]

PROYECTO: **" *CONSTRUCCION DEL CAMINO TIPO "E", SAN PEDRO OZUMACIN – SANTIAGO PROGRESO, TRAMO DEL KM. 0+000 AL KM. 0+000 AL KM. 2+934.148"***
LOCALIDAD: **SAN PEDRO OZUMACIN**
MUNICIPIO: **AYOTZINTEPEC**





SONDEO: **PCA 2**
VISTA DEL POZO A CIELO ABIERTO



SONDEO: **PCA 2**
VISTA DEL POZO A CIELO ABIERTO

[redacted]



SONDEO: **PCA 2**
VISTA DEL POZO A CIELO ABIERTO



SONDEO: **PCA 2**
VISTA DEL PERSONAL RECOLECTANDO LA MUESTRA

PROYECTO: " ***CONSTRUCCION DEL CAMINO TIPO "E", SAN PEDRO OZUMACIN – SANTIAGO PROGRESO, TRAMO DEL KM. 0+000 AL KM. 0+000 AL KM. 2+934.148"***
LOCALIDAD: **SAN PEDRO OZUMACIN**
MUNICIPIO: **AYOTZINTEPEC**



SONDEO: **PCA 2**
VISTA DEL PERSONAL RECOLECTANDO LA MUESTRA



SONDEO: **PCA 2**
VISTA DEL PERSONAL RECOLECTANDO LA MUESTRA

PROYECTO: " ***CONSTRUCCION DEL CAMINO TIPO "E", SAN PEDRO OZUMACIN – SANTIAGO PROGRESO, TRAMO DEL KM. 0+000 AL KM. 0+000 AL KM. 2+934.148"***
LOCALIDAD: **SAN PEDRO OZUMACIN**
MUNICIPIO: **AYOTZINTEPEC**



SONDEO: **PCA 3**
VISTA DEL PERSONAL REALIZANDO LA EXCAVACION DEL POZO A CIELO ABIERTO



SONDEO: **PCA 3**
VISTA DEL PERSONAL REALIZANDO LA EXCAVACION DEL POZO A CIELO ABIERTO

PROYECTO: " ***CONSTRUCCION DEL CAMINO TIPO "E", SAN PEDRO OZUMACIN – SANTIAGO PROGRESO, TRAMO DEL KM. 0+000 AL KM. 0+000 AL KM. 2+934.148"***
LOCALIDAD: **SAN PEDRO OZUMACIN**
MUNICIPIO: **AYOTZINTEPEC**



SONDEO: **PCA 3**
VISTA DEL PERSONAL REALIZANDO LA EXCAVACION DEL POZO A CIELO ABIERTO



SONDEO: **PCA 3**
VISTA DEL POZO A CIELO ABIERTO



SONDEO: **PCA 3**
VISTA DEL POZO A CIELO ABIERTO



SONDEO: **PCA 3**
VISTA DEL POZO A CIELO ABIERTO

[redacted]



SONDEO: **PCA 4**
VISTA DEL PERSONAL REALIZANDO LA EXCAVACION DEL POZO A CIELO ABIERTO



SONDEO: **PCA 4**
VISTA DEL PERSONAL REALIZANDO LA EXCAVACION DEL POZO A CIELO ABIERTO

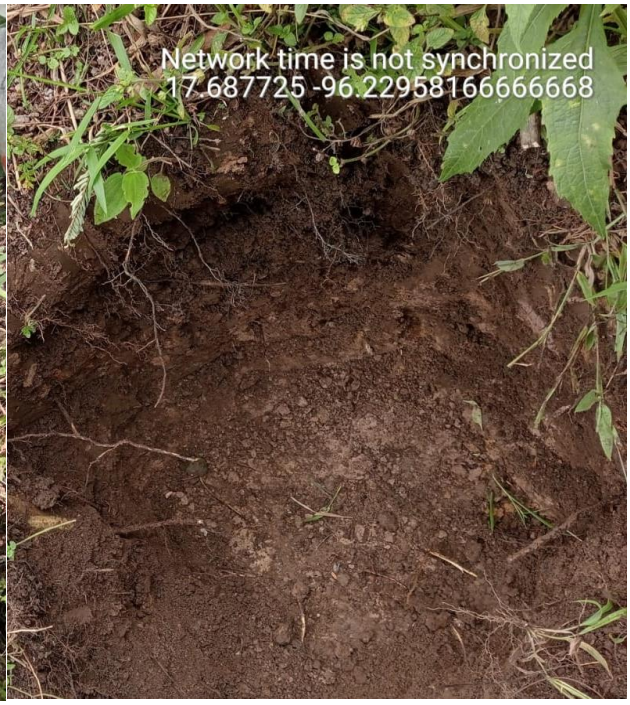
[redacted]

PROYECTO: " ***CONSTRUCCION DEL CAMINO TIPO "E", SAN PEDRO OZUMACIN – SANTIAGO PROGRESO, TRAMO DEL KM. 0+000 AL KM. 0+000 AL KM. 2+934.148"***
LOCALIDAD: **SAN PEDRO OZUMACIN**
MUNICIPIO: **AYOTZINTEPEC**



SONDEO: **PCA 4**
VISTA DEL PERSONAL REALIZANDO LA EXCAVACION DEL POZO A CIELO ABIERTO





SONDEO: **PCA 4**
VISTA DEL POZO A CIELO ABIERTO

PROYECTO: **" *CONSTRUCCION DEL CAMINO TIPO "E", SAN PEDRO OZUMACIN – SANTIAGO PROGRESO, TRAMO DEL KM. 0+000 AL KM. 0+000 AL KM. 2+934.148"***
LOCALIDAD: **SAN PEDRO OZUMACIN**
MUNICIPIO: **AYOTZINTEPEC**



SONDEO: **PCA 4**
VISTA DEL POZO A CIELO ABIERTO



SONDEO: **PCA 4**
VISTA DEL POZO A CIELO ABIERTO

[redacted]



SONDEO: **PCA 5**
VISTA DEL PERSONAL REALIZANDO LA EXCAVACION DEL POZO A CIELO ABIERTO





SONDEO: **PCA 5**
VISTA DEL POZO A CIELO ABIERTO

[redacted]

PROYECTO: **" *CONSTRUCCION DEL CAMINO TIPO "E", SAN PEDRO OZUMACIN – SANTIAGO PROGRESO, TRAMO DEL KM. 0+000 AL KM. 0+000 AL KM. 2+934.148"***
LOCALIDAD: **SAN PEDRO OZUMACIN**
MUNICIPIO: **AYOTZINTEPEC**



SONDEO: **PCA 5**
VISTA DEL POZO A CIELO ABIERTO



SONDEO: **PCA 5**
VISTA DEL POZO A CIELO ABIERTO

[redacted]



SONDEO: **PCA 6**
VISTA DEL PERSONAL REALIZANDO LA EXCAVACION DEL POZO A CIELO ABIERTO



SONDEO: **PCA 6**
VISTA DEL PERSONAL REALIZANDO LA EXCAVACION DEL POZO A CIELO ABIERTO

[redacted]



SONDEO: **PCA 6**
VISTA DEL PERSONAL REALIZANDO LA EXCAVACION DEL POZO A CIELO ABIERTO



SONDEO: **PCA 6**
VISTA DEL POZO A CIELO ABIERTO

[redacted]



SONDEO: **PCA 6**
VISTA DEL POZO A CIELO ABIERTO



SONDEO: **PCA 7**
VISTA DEL PERSONAL REALIZANDO LA EXCAVACION DEL POZO A CIELO ABIERTO

[redacted]



SONDEO: **PCA 7**
VISTA DEL PERSONAL REALIZANDO LA EXCAVACION DEL POZO A CIELO ABIERTO



SONDEO: **PCA 7**
VISTA DEL PERSONAL REALIZANDO LA EXCAVACION DEL POZO A CIELO ABIERTO

[redacted]



SONDEO: **PCA 7**
VISTA DEL PERSONAL REALIZANDO LA EXCACAVACION DEL POZO A CIELO ABIERTO



SONDEO: **PCA 7**
VISTA DEL POZO A CIELO ABIERTO

[redacted]

PROYECTO: **" *CONSTRUCCION DEL CAMINO TIPO "E", SAN PEDRO OZUMACIN – SANTIAGO PROGRESO, TRAMO DEL KM. 0+000 AL KM. 0+000 AL KM. 2+934.148"***
LOCALIDAD: **SAN PEDRO OZUMACIN**
MUNICIPIO: **AYOTZINTEPEC**



SONDEO: **PCA 7**
VISTA DEL POZO A CIELO ABIERTO

ANEXO 10:
OBSERVACIONES GENERALES

OBSERVACIONES

A. En todos los casos el cuerpo del terraplén, se compactará al 90 % ó se bandeará según sea el caso; las capas de transición y subrasante se compactarán al 95 y 100 % respectivamente; los grados de compactación son con respecto a la Prueba AASHTO Standar ó Modificada dependiendo de la granulometría del material, por lo que quedará a juicio del Laboratorio de Control, aplicar la prueba que corresponda.

B. En todos los casos, cuando no se indique otra cosa, el terreno natural, después de haberse efectuado el despalme correspondiente, el piso descubierto deberá compactarse al 90% de su Peso Volumétrico Seco Máximo (PVSM) en una profundidad mínima de 0.20 m.; ó bandearse según sea el caso.

C. Material que por sus características, no debe utilizarse ni en la construcción del cuerpo del terraplén.

D. Material que por sus características, solo puede utilizarse en la formación del cuerpo del terraplén, mismo que deberá compactarse al 90 % de su Peso Volumétrico Seco Máximo (PVSM) ó bandearse según sea el caso.

E. Material que por sus características, puede utilizarse en la formación del cuerpo del terraplén y la capa de transición (subyacente).

F. Material que por sus características, puede utilizarse en la formación del cuerpo del terraplén, la capa de transición y la capa subrasante.

G. En terraplenes formados con este material, se deberá proyectar una capa de transición de 0.20 m. de espesor, cuando la altura de estos sea menor de 0.80 m. y cuando sea mayor, la transición será de 0.50 m. y en ambos casos se proyectará la capa subrasante de 0.30 m. de espesor.

H. En terraplenes formados en este material, se deberá proyectar una capa de transición de 0.20 m. de espesor como mínimo y la capa subrasante de 0.30 m. de .espesor, compactadas al 95 y 100 % respectivamente, las cuales se construirán con material procedente del banco de préstamo más cercano.

I. En cortes formados en este material, la cama de corte, se deberá compactar al 95% de su Peso Volumétrico Seco Máximo (PVSM), en una profundidad mínima de 0.20 m. y se deberá proyectar una capa subrasante de 0.30 m. de espesor, compactándola al 100% con material procedente del banco de préstamo más cercano.

J. En este tramo se deberá proyectar en cortes y terraplenes bajos, una capa de transición de 0.50 m. de. espesor como mínimo y una capa subrasante de 0.30 m. de espesor; en caso de ser necesario se deberán abrir cajas con profundidad suficiente para alojar las capas citadas; ambas capas se construirán con material procedente del banco de préstamo más cercano.

K. En cortes, se deberán escarificar los 0.15 m. superiores y acamellonar; la superficie descubierta se deberá compactar al 100 % de su Peso Volumétrico Seco Máximo (PVSM), en un espesor mínimo de 0.15 m. con lo que quedará formada la primera capa subrasante, con el material acamellonado se construirá la segunda capa subrasante, misma que deberá compactarse también al 100 % de su PVSM.

L. En cortes formados en este material, se proyectará únicamente una capa subrasante de 0.30 m. de espesor mínimo, compactándola al 100 % y se construirá con material procedente del banco de préstamo más cercano.

M. En cortes formados en este material0, se escarificarán los primeros 0.30 m. a partir del nivel superior de subrasante; se acamellonará el material producto del escarificado y se compactará la superficie descubierta al 95%, hasta una profundidad de 0.20 m.; Posteriormente, con el material acamellonado se construirá la capa subrasante de 0.30 m. de espesor.

N. En el caso de cortes construidos en este material, se deberá proyectar una capa de transición y una capa subrasante de 0.20 y 0.30 m. de espesor respectivamente, compactándolas al 95 y 100 %; ambas capas se construirán con material procedente del banco de préstamo más cercano.

ANEXO

PROGRAMA DE REFORESTACIÓN

"ELABORACIÓN DEL ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL CAMINO E.C. (MONTE NEGRO - SAN PEDRO OZUMACIN) - SANTIAGO PROGRESO, EN EL MUNICIPIO DE AYOTZINTEPEC Y SAN JUAN BAUTISTA VALLE NACIONAL"

CONTENIDO

I	INTRODUCCIÓN	3
II	OBJETIVOS Y METAS	3
	II.1 Objetivos generales	3
	II.2 Objetivos específicos	3
III	JUSTIFICACIÓN TÉCNICA	4
	III.1 Marco normativo	5
IV	METODOLOGÍA	5
	IV.1 Selección del sitio	5
	IV.2 Superficie propuesta a reforestación	6
	IV.3 Descripción física y biológica del área a reforestar	7
	IV.4 Selección de especies	8
V	MANEJO SILVÍCOLA DE LA PLANTACIÓN	9
	V.1 Legal procedencia y adquisición de la planta	9
	V.2 Propagación por semilla	9
	V.3 Selección de la planta	12
	V.4 Estibado y transporte de la planta	13
	V.5 Plantación	14
VI	ACCIONES DE MANTENIMIENTO DE LA REFORESTACIÓN	17
VII	BENEFICIOS AMBIENTALES ESPERADOS	19
VIII	MATERIALES PARA LA REFORESTACIÓN	20
IX	CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES	21
X	BIBLIOGRAFÍA	21

I. INTRODUCCIÓN

La construcción de obras de infraestructura carretera implica la remoción de vegetación en el derecho de vía, lo que trae como consecuencia la pérdida de cobertura arbórea, el incremento de la erosión del suelo, la modificación de los procesos hidrológicos locales y la reducción del hábitat disponible para la fauna silvestre. Para compensar estos efectos, se propone un programa de reforestación con especies arbóreas nativas del sistema ambiental, las cuales, por estar adaptadas a las condiciones locales de clima y suelo, presentan mayores probabilidades de supervivencia y favorecen la sucesión natural de la vegetación. Estas especies proporcionan sombra y protección del suelo, reciclan nutrientes desde capas profundas, fijan nitrógeno en el caso de las leguminosas, capturan carbono y ofrecen hábitat y alimento para aves, insectos y pequeños mamíferos.

El presente proyecto tiene como objetivo realizar: ***"Elaboración del estudio y proyecto para la construcción del camino E.C. (Monte Negro - San Pedro Ozumacin) - Santiago Progreso, en el municipio de Ayotzintepec y San Juan Bautista Valle Nacional".*** El proyecto contempla la apertura de un camino para quedar integrado con características tipo "E"; cuyo ancho de corona será de 6 m, con una capa de pavimento de 20 cm de espesor, con un grado de curvatura máxima de 60°, con una pendiente máxima de 12%, y una pendiente gobernadora de 8%. Se considerará una zona de derecho de vía de 20 m cada lado. Se construirán obras de drenaje, e instalación de señalamientos verticales y horizontales.

Con la finalidad de compensar los impactos ocasionados a la flora silvestre por la remoción de vegetación durante la apertura del camino, del Km 0+000 al Km 2+934.148, se propone el siguiente programa de reforestación.

La medida consiste en reforestar una superficie de 8.01 ha con 2,000 plantas de cinco especies arbóreas nativas, en un polígono ubicado dentro del sistema ambiental regional delimitado para el proyecto, en el municipio de San Juan Bautista Valle Nacional. Con ello se busca recuperar servicios ambientales como la captura de carbono, la regulación hídrica y climática, la conservación del suelo y la diversidad de especies.

II.- OBJETIVOS Y METAS

II.1 Objetivos generales

Establecer y mantener, durante al menos tres años, una reforestación de 8.0 ha con especies nativas de selva alta perennifolia, como medida de compensación por la remoción de vegetación derivada de la apertura del camino, alcanzando una supervivencia mínima del 80 % al término del periodo de mantenimiento.

II.2 Objetivos específicos

- Compensar la pérdida de cobertura arbórea y de los servicios ambientales asociados (captura de carbono, regulación hídrica, conservación de suelos y hábitat) generada por la remoción de vegetación en el trazo del camino.
- Restablecer la cobertura vegetal en terrenos con vegetación secundaria arbustiva y principios de erosión, favoreciendo la sucesión hacia la selva alta perennifolia.
- Reducir la erosión hídrica y favorecer la infiltración del agua de lluvia mediante la plantación en curvas de nivel.

- Utilizar exclusivamente especies nativas del sistema ambiental, con germoplasma de procedencia conocida y preferentemente local.
- Involucrar a la comunidad en las labores de plantación, mantenimiento y protección del área reforestada.

Metas

- ✓ Plantar 2,000 individuos de cinco especies nativas en 8.0 ha (densidad de 250 plantas/ha), durante la primera temporada de lluvias posterior al inicio de la obra.
- ✓ Desarrollar una capacitación sobre reforestación, protección de los recursos naturales y la importancia del agua y su relación con la selva, con la participación de al menos 20 personas de la comunidad.
- ✓ Alcanzar una supervivencia igual o mayor al 80 % al cierre del primer año y mantenerla al cierre del tercer año, mediante la reposición de la planta muerta.
- ✓ Entregar informes semestrales de seguimiento con evidencia fotográfica georreferenciada durante el periodo de mantenimiento.

Alcances

- ✓ Con la ejecución del programa se restablecerá la cobertura arbórea del polígono propuesto, lo que contribuirá a compensar la afectación de los servicios ambientales ocasionada por el proyecto y mejorará la calidad del paisaje.
- ✓ Podrá funcionar como un sitio de educación ambiental para las diferentes instituciones que hay dentro de la comunidad.

III. JUSTIFICACIÓN TÉCNICA

Los bosques y selvas son necesarios para mantener en buen estado otros recursos de gran importancia para la vida, como el agua, el aire, los suelos, la fauna silvestre y los microorganismos. Además de proteger dichos recursos, brindan alimento, materiales y medicinas a las comunidades (Autoridad del Canal de Panamá, 2006).

La reforestación es un proceso que comprende las etapas de planeación, obtención de semilla, producción de planta, selección del sitio de reforestación, preparación del terreno, plantación, mantenimiento, protección y manejo (CONAFOR, 2010).

La reforestación aporta una serie de beneficios y servicios ambientales. Al restablecer o incrementar la cobertura arbórea aumenta la fertilidad del suelo y mejora su estructura, su capacidad de retención de humedad y su contenido de nutrientes, al reducir la lixiviación, aportar materia orgánica y, en el caso de las especies leguminosas, fijar nitrógeno. La plantación de árboles estabiliza los suelos y reduce la erosión hídrica y eólica en laderas y suelos no consolidados.

Al establecer la cobertura arbórea en los terrenos desnudos o deteriorados, se ayuda a reducir el flujo rápido del agua de lluvia, regulando, de esta manera, el caudal de los ríos, mejorando la calidad del agua y reduciendo la entrada de sedimento a las aguas superficiales. Debajo de los árboles, las temperaturas son más frescas, los ciclos húmedos y secos moderados constituyen un microclima favorable para los microorganismos y la fauna, estos pueden ayudar a prevenir la erosión del suelo. Las plantaciones tienen un efecto moderador sobre los vientos y ayudan a asentar el polvo y las otras partículas del aire.

Finalmente, la cobertura arbórea que se establece mediante la reforestación funciona como sumidero de carbono, lo que contribuye a mitigar el calentamiento global causado por la acumulación de dióxido de carbono en la atmósfera. Este tipo de reforestación se establece con el propósito de proteger y contribuir a la estabilización y restauración de terrenos con pérdida de vegetación y erosión del suelo.

III.1 Marco normativo

El presente programa atiende las siguientes disposiciones:

- Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), artículos 28 y 30, y su Reglamento en materia de Evaluación del Impacto Ambiental, que establecen la obligación de proponer medidas de prevención, mitigación y compensación de los impactos identificados.
- Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS), artículo 93, y su Reglamento, en lo relativo a la compensación ambiental por el cambio de uso de suelo en terrenos forestales.
- NOM-059-SEMARNAT-2010, en la que *Cedrela odorata* (cedro rojo) se encuentra en la categoría de sujeta a protección especial (Pr), por lo que su germoplasma deberá obtenerse de fuentes que acrediten su legal procedencia.

IV. METODOLOGÍA

IV.1 Selección del sitio

Para determinar el sitio donde se establecerá la reforestación es de suma importancia tener presente el objetivo de la misma. Para la selección del área a reforestar se realizará una visita de campo en donde se determinará un área que presenten deterioro en sus componentes fundamentales, pérdida de vegetación y principios de erosión; además de tomar en cuenta las características ambientales generales de la zona: altitud, tipo de suelo, la exposición del terreno que determina en cierto modo la humedad que conserva el lugar, la precipitación pluvial y la temperatura que son en cierta medida los que determinan el tipo de clima del sitio. Este aspecto permite seleccionar, del total de especies disponibles en el ambiente sólo a aquellas que tienen mayores posibilidades de adaptarse por encontrarse dentro de su rango de distribución.

Mediante recorridos de campo se seleccionó el sitio para la aplicación del programa. En la Figura 1 se muestra el polígono propuesto y en la Tabla 1 sus coordenadas UTM. El polígono se localiza en el municipio de San Juan Bautista Valle Nacional, tiene una superficie de 8.01 ha y presenta condiciones físicas y de vegetación similares a las del área afectada por el trazo del camino.

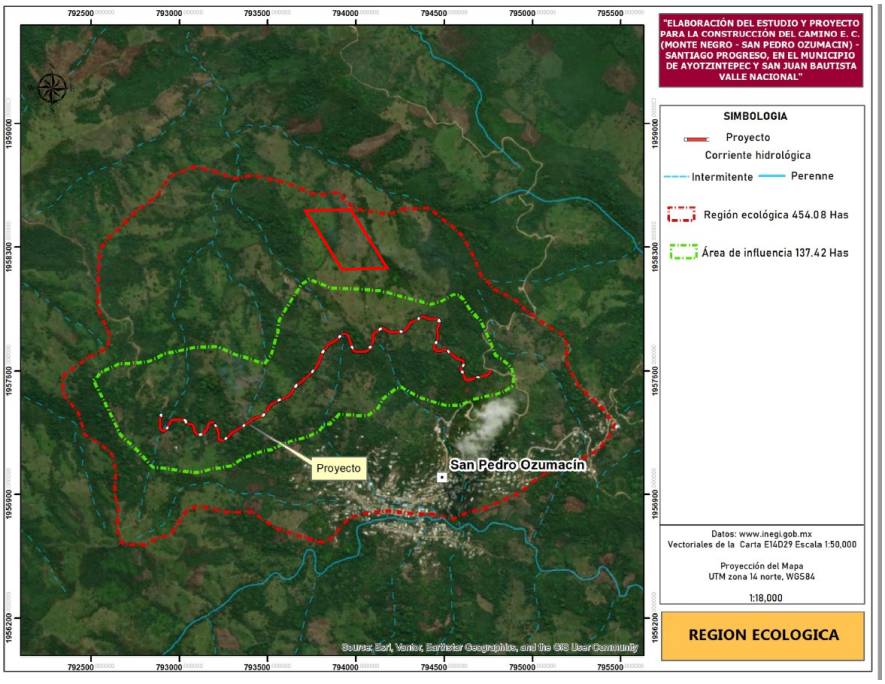


Figura 1. Área a reforestar.

Tabla 1. Coordenadas del polígono a reforestar

Coordenadas UTM, Zona 14Q, Datum WGS84		
	X	Y
1	793727.00 m E	1958185.00 m N
2	793717.00 m E	1958381.00 m N
3	793977.00 m E	1958224.00 m N
4	794049.00 m E	1957905.00 m N
5	794024.00 m E	1957882.00 m N
6	793983.00 m E	1957877.00 m N

IV.2. Superficie propuesta a reforestación

La superficie total propuesta con fines de reforestación como medida de compensación ambiental es de 8.01 ha (80,131 m^2, calculada a partir de los vértices de la Tabla 1). En ella se establecerán 2,000 plantas nativas con un arreglo en tresbolillo de 8 m entre hileras y 5 m entre plantas, equivalente a 250 plantas/ha; adicionalmente se considera un 20 % de planta (400 individuos) para reposición.

Esta reforestación contribuirá directamente a:

a) Conservar y mantener en estado óptimo los cursos de agua, impulsando actividades de protección del bosque natural.
b) Mejoramiento del paisaje
c) Captación de agua de lluvia
d) Mayor control de la erosión de los suelos

e) Captura de carbono
f) Generación de oxígeno
g) Regulación climática
h) Protección y conservación de la diversidad de especies

IV.3 Descripción física y biológica del área a reforestar

- Aspectos abióticos

a) Clima

El clima es el factor que más condiciona la selección de especies y la época de plantación, ya que determina la disponibilidad de humedad y temperatura durante el establecimiento de la reforestación.

De acuerdo con el conjunto de datos vectoriales de unidades climáticas del INEGI, escala 1:1,000,000, la superficie propuesta se ubica en un clima (A)C(w0)(w), semicálido subhúmedo con lluvias en verano.

b) Topografía

El terreno propuesto para la reforestación se ubica en una ladera de lomerío con pendiente promedio del 20 %, a una altitud aproximada de 1,520 msnm.

c) Hidrología superficial

De acuerdo con el conjunto de datos vectoriales de la red hidrográfica escala 1:50,000, edición 2.0, del INEGI, la superficie propuesta se localiza en la Región Hidrológica No. 28 Papaloapan, cuenca R. Papaloapan, subcuenca Río Playa y Valle Nacional.

- Aspectos bióticos

a) Vegetación

De acuerdo con la carta temática del INEGI, el área propuesta para reforestación se encuentra dentro del tipo de vegetación **VSa/SAP: vegetación secundaria arbustiva de selva alta perennifolia,** como se puede observar en la siguiente figura.

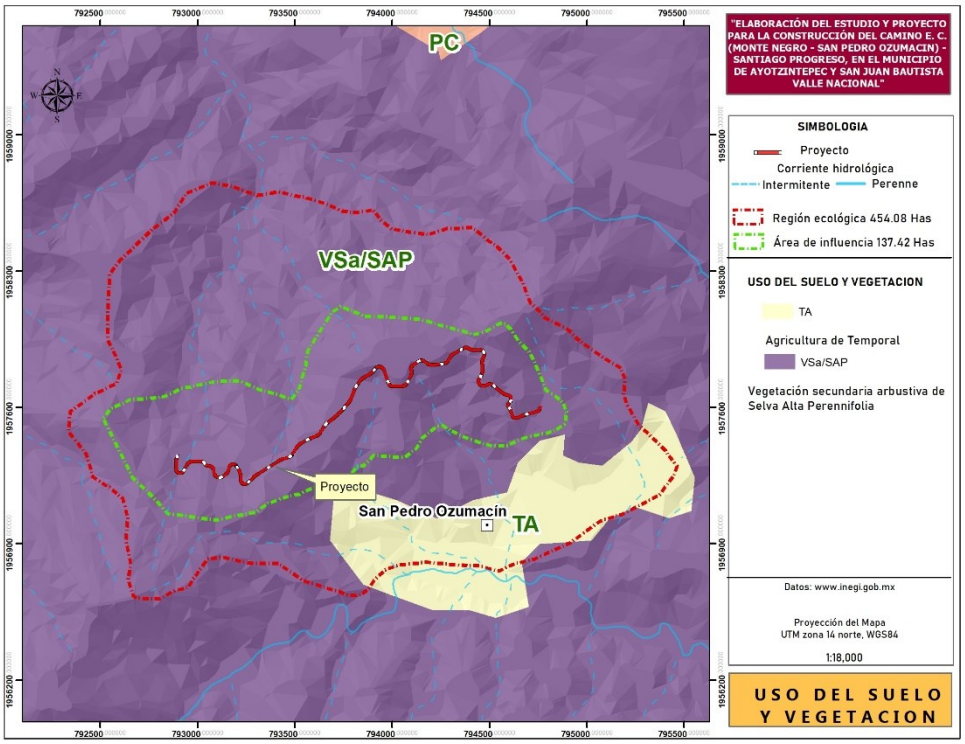


Figura 2. Carta de los tipos de vegetación.

IV.4 Selección de especies

Para la selección de especies se tomaron en cuenta las recomendaciones del manual de reforestación de especies nativas de Arriaga y colaboradores (1994), el cual menciona una nueva metodología de reforestación con especies nativas que contribuye a la conservación del germoplasma nativo, *in situ* y *ex situ*, y también porque al utilizar especies adecuadas a las condiciones ambientales se podría asegurar un mayor éxito de esta práctica.

También se realizaron los muestreos de campo y análisis de diversidad con la finalidad de conocer las especies de mayor dominancia y su adaptación en el área conservada, como posibles especies a utilizar para las áreas a proteger. Además, para la selección adecuada de las especies a reforestar se indagó en diversas fuentes bibliográficas para conocer los aspectos biológicos más relevantes de aquellas que se tiene la intención de utilizar en la reforestación. Para el presente estudio se investigó fenología, germinación y crecimiento de las especies a reforestar.

La selección se basó principalmente en el censo de arbolado realizado en el área del proyecto, priorizando especies nativas con mayor representatividad y de fácil propagación. Se combinan especies de rápido crecimiento, que proporcionan sombra y protección del suelo en los primeros años (*Heliocarpus appendiculatus* e *Inga vera*, esta última leguminosa fijadora de nitrógeno), con especies de crecimiento más lento y alto valor ecológico (*Cedrela odorata*, *Brosimum alicastrum* y *Dendropanax arboreus*). En la Tabla 2 se enlistan las especies y cantidades a plantar.

Tabla 2. Especies a utilizar en la reforestación.

No.	Nombre común	Nombre científico	Cantidad
1	Cedro rojo	*Cedrela odorata*	400
2	Ramón u ojoche	*Brosimum alicastrum*	400
3	Palo de agua	*Dendropanax arboreus*	400
4	Jonote	*Heliocarpus appendiculatus*	400
5	Chalahuite	*Inga vera*	400
		Total	2,000

Además de las 2,000 plantas de la Tabla 2, se adquirirán 400 plantas (80 por especie) para la reposición de planta muerta.

V. MANEJO SILVÍCOLA DE LA PLANTACIÓN

V.1 Legal procedencia y adquisición de la planta

La planta se obtendrá de viveros que acrediten la legal procedencia del germoplasma mediante la documentación correspondiente (factura o remisión del vivero y registro de la fuente de semilla), preferentemente ubicados en la región. Se dará prioridad al germoplasma colectado en poblaciones naturales dentro del sistema ambiental; solo en caso de no existir disponibilidad se recurrirá a fuentes de la misma región ecológica.

Se seleccionarán las fuentes de semilla mejor conservadas y se colectará germoplasma de individuos sanos y vigorosos, con buena producción de frutos y de procedencia conocida, para garantizar una reforestación exitosa.

V.2 Propagación por semilla

Siembra de semillas en almácigos

La propagación de estas especies se llevará a cabo en vivero mediante semilleros o almácigos (Figura 3). La colecta se hará en el momento de maduración de los frutos. Las semillas de *Brosimum alicastrum* e *Inga vera* pierden viabilidad rápidamente (semillas recalcitrantes), por lo que deben sembrarse inmediatamente después de su colecta; las de *Cedrela odorata* y *Heliocarpus appendiculatus* pueden almacenarse por periodos cortos en lugar fresco y seco. Se utilizará un sustrato compuesto por 50 % de suelo de monte o tierra de arrastre, 30 % de arena o material inerte que mejore el drenaje y 20 % de materia orgánica composteada; se evitarán sustratos con alto contenido de arcilla, que se compactan y dificultan el drenaje. Antes de la siembra, el medio de germinación se nivela y humedece hasta alcanzar su capacidad de campo.

Posteriormente se realiza la siembra, colocando dos semillas por cavidad o charola y cuidando la profundidad: si la semilla se entierra demasiado, la germinación se retrasa; si queda superficial, se expone a la desecación. Como regla general, la semilla se cubre a una profundidad de dos a tres veces su tamaño.



Figura 3. Siembra de semillas en almácigos

Trasplante de plántulas

Embolsado de plántula

El trasplante de plántulas (Figura 4) se llevará a cabo en bolsas de polietileno negro o en contenedores cuando la parte aérea alcance aproximadamente 4 cm. Las plantas se mantendrán en vivero con los cuidados necesarios para su crecimiento, vigilando el desarrollo de la raíz para evitar su enrollamiento. Antes de su salida a campo se someterán a un periodo de endurecimiento (reducción gradual de sombra y riego) para que toleren las condiciones del sitio de plantación.

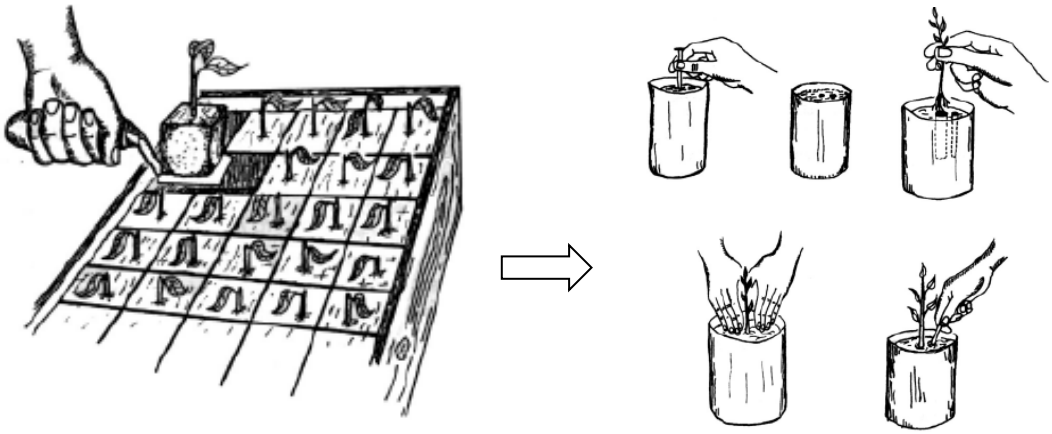


Figura 4. Trasplante de plántulas.

Cuidados en vivero de la plántula

Los viveros son instalaciones para la producción de plantas. El propósito es obtener las especies deseadas con una buena calidad, tamaño y desarrollo que permitan un adecuado establecimiento de la plantación en corto plazo. Para lograr estas características, en el vivero se manejan condiciones ambientales favorables como el riego adecuado, protección contra animales, manejo de sombra, entre otras, así como prácticas que ayudan al rápido desarrollo de los plantones como la fertilización y las podas (Autoridad del Canal de Panamá, 2006).

La operación en el vivero es más accesible y requiere menos tiempo de cultivo. Las condiciones de crecimiento pueden ser mejor controladas, por esto, se tienen mayores posibilidades de normalizar la producción y de optimizar las condiciones de crecimiento, pues el acceso de agua puede ser mayor y los requerimientos de nutrientes aplicarse por vía externa más fácilmente.
Para el establecimiento de un vivero se deben tener en cuenta varias recomendaciones con el fin de facilitar las labores y producir material de buena calidad a costos razonables:

-Selección del sitio

Disponibilidad del agua, debe contar con una fuente permanente de agua de buena calidad.

Cercanía de la población, se facilita la vigilancia sobre el sitio.

Fácil acceso, al vivero se debe ingresar con facilidad, para facilitar la entrada de materiales y la salida de plantas.

Ubicación, es conveniente que este localizado cerca de los sitios de siembra, con esto se disminuyen costos.

-Características del sitio

Es preferible un sitio con suelos bien drenados, planos o con escasa pendiente.

Preferir sitios protegidos de vientos fuertes, sin susceptibilidad de heladas o granizadas.

-Instalaciones necesarias

Se deberán tomar en cuenta si se van a utilizar camas de germinación o almácigos, áreas de almacenamiento de plantas, compostera, depósitos de agua, sistema de riego, cercas y aislamiento, para proteger al vivero (Programa Mosaicos de Conservación, 2008).

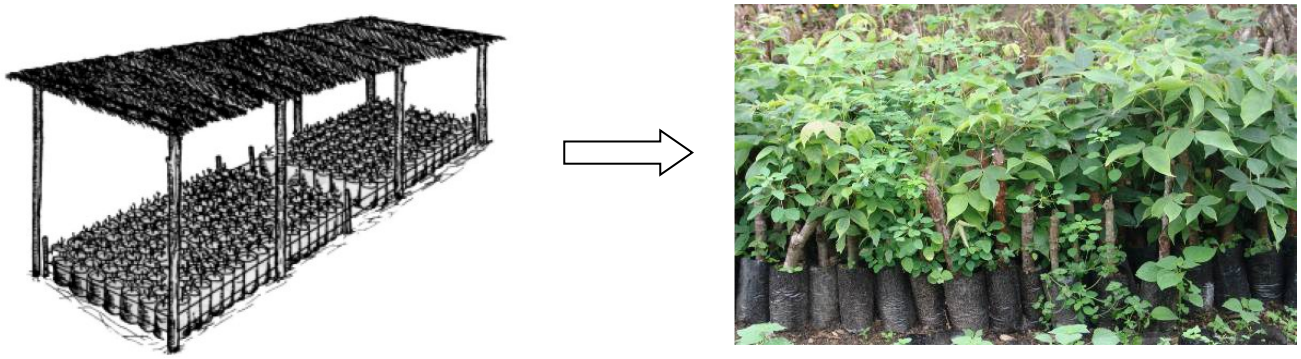


Figura 5. Plántulas en vivero.

Una vez que se tengan las plántulas en los sitios de crecimiento, los cuidados deben ser constantes y se debe llevar un control de los mismos. Las actividades a realizar son:

-Riego

El riego puede realizarse con regaderas, mangueras o dispositivos para el riego; lo esencial es que el mismo sea frecuente, liviano y debe aplicarse preferiblemente en horas muy tempranas de la mañana y las últimas horas de la tarde. Hay que tener cuidado de no realizar riego excesivo ya que pueden causarse daños a las plantas o crear un medio para la aparición de enfermedades.

-Deshierbe

Esta práctica evita problemas de competencia por luz, agua y nutrientes. El deshierbe puede programarse una vez a la semana y se debe tener cuidado al arrancar la maleza para no mover las pequeñas plántulas.

-Fertilización

La fertilización es fundamental para la obtención de plantas vigorosas y que puedan alcanzar las tallas adecuadas en corto tiempo.

-Control de plagas y enfermedades

Una de las mejores prácticas preventivas para el control de enfermedades en vivero es el manejo de la humedad; en cuanto al ataque de insectos, la vigilancia es la medida preventiva más importante y, en caso de presentarse, se utilizarán bioinsecticidas (Autoridad del Canal de Panamá, 2006).



Figura 6. Control de plagas y enfermedades.

El vivero realizará la entrega una vez que la planta cumpla con las características solicitadas. El empaquetado se realizará con plástico autoadherible, formando paquetes de 10 a 15 plantas y envolviendo los cepellones con al menos tres vueltas de plástico, de un ancho dos centímetros mayor al alto del cepellón, sin cubrir la base del paquete ni la parte aérea de las plantas.

Para plantas producidas en contenedores con cavidades de 150 o más mililitros (ml), los paquetes deben ser de 10 plantas cada uno; para contenedores con cavidades menores a 150 ml, los paquetes podrán ser de 10 o 15 plantas.

V.3 Selección de la planta

Las plantas que se seleccionen para la plantación deberán cumplir con los siguientes criterios mínimos de calidad:

Tabla 3. Criterios de calidad de la planta.

Criterios	Descripción
Tamaño de la planta	Altura de 25 a 40 cm desde el cuello de la raíz y diámetro basal igual o mayor a 3 mm.
Lignificación del tallo	Al menos la tercera parte de la longitud del tallo con tejido leñoso.
Raíz	Cepellón firme que ocupe al menos el 50 % del volumen del envase; raíz principal recta, sin enrollamiento, con abundantes raíces secundarias.
Follaje y sanidad	Follaje sano y vigoroso, con más del 50 % de hojas verdaderas; libre de plagas y enfermedades.
Edad	De 6 a 8 meses en vivero, según la especie.

V.4 Estibado y transporte de la planta

El estibado y transporte de la planta del vivero al lugar de la reforestación se realizará con mucho cuidado para evitar daños al tallo, a la raíz y al mismo envase. Para prevenir posibles daños se recomienda seguir las siguientes indicaciones:

-Considerar que las distancias del vivero al área de plantación sean cortas, evitando traslados mayores a 100 kilómetros (km).

-Para el traslado de la planta se deberá elegir una hora determinada y velocidad adecuada para evitar que las plantas sean expuestas al sol y a corrientes de aire. Durante el traslado se deben evitar movimientos bruscos.

-Transportar la cantidad óptima de planta por viaje de acuerdo con las características del vehículo de transporte, sin sobrecargarlo para evitar daños.

-Se debe proteger la carga con malla sombra encima de la estructura del camión.

-No encimar las charolas, contenedores o huacales (sistema tradicional) uno con otro ni colocar objetos sobre las plantas.

-La descarga se hará en un lugar plano, teniendo cuidado con los movimientos bruscos que pudieran originar pérdida de la tierra del cepellón.

-Al hacer la distribución en el terreno se toman los contenedores por las orillas, nunca del tallo de la planta. En sistema tradicional se toma del envase, jamás del tallo.

Para el transporte se elegirán únicamente las plantas que cumplan con los criterios de la Tabla 3. Se recomienda aplicar un riego a saturación un día antes del traslado.

Se utilizarán vehículos cerrados o cubiertos con malla sombra para proteger las plantas del viento y la insolación y evitar su deshidratación. Idealmente, el tiempo de transporte no deberá exceder de 3 horas. Para optimizar la capacidad de los vehículos es conveniente construir estructuras sobre la plataforma de carga que permitan acomodar dos o más pisos de charolas (Figura 7).

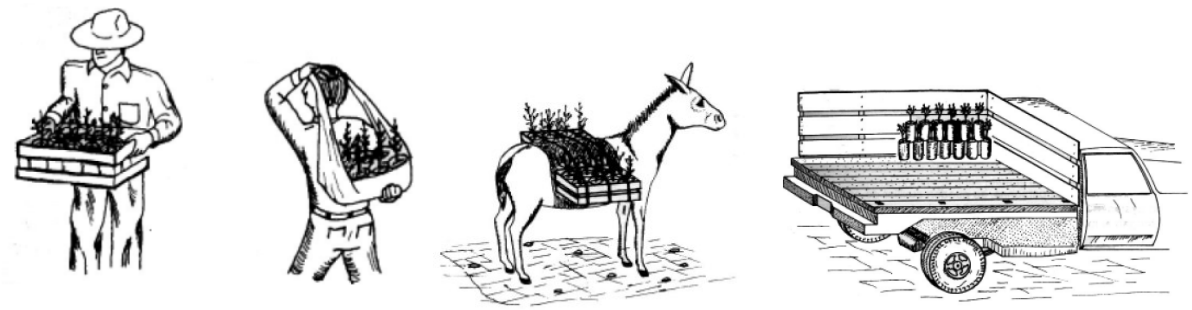


Figura 7. Diferentes formas de transportar las plántulas.

V.5 Plantación

1. Preparación del terreno

La adecuada y oportuna preparación del terreno es un factor fundamental para la plantación; se recomienda concluir estas labores antes del inicio de la temporada de lluvias.

Dado que el terreno tiene una pendiente promedio del 20 %, no se realizará limpieza total. El chaponeo se hará con machete únicamente en franjas sobre las curvas de nivel y en un cajete de 1 m de diámetro alrededor de cada cepa, con el fin de disminuir la competencia sin dejar el suelo expuesto a la erosión.

Se conservarán los árboles y renuevos producto de la regeneración natural, así como los manchones de vegetación existentes, que se integrarán a la reforestación.

Siembra de plántula

a) Trazo de las cepas

Debido a la pendiente del sitio, la plantación seguirá la dirección de las curvas de nivel, lo que permite un mejor control de los escurrimientos superficiales. Las cepas se dispondrán en el arreglo conocido como "tresbolillo" (Figura 8), que consiste en intercalar los puntos de plantación de una hilera con los de la hilera siguiente. La distancia entre hileras será de 8 m y entre plantas de 5 m, lo que da una densidad de 250 plantas/ha. Este arreglo distribuye de forma homogénea el agua de escurrimiento entre las plantas y aprovecha mejor el espacio (Autoridad del Canal de Panamá, 2006; Arriaga et al., 1994).

La separación entre curvas de nivel se ajustará en campo con ayuda del aparato "A", en función de la pendiente, la precipitación y la capacidad de infiltración del suelo; en cada curva de nivel trazada se establecerá una hilera de plantación.

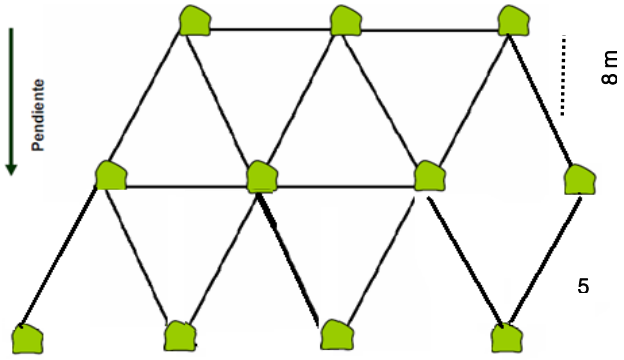


Figura 8. Trazado de plantación "tres bolillos".

b) Elaboración de cepas

Para la plantación se cavarán cepas con pala; en suelos compactados se utilizará pico o barreta. Las cepas serán cúbicas o cilíndricas, de 40 × 40 × 40 cm (Figura 9), separadas 5 m dentro de la hilera. Por la pendiente del terreno, en el lado aguas abajo de cada cepa se formará un bordo en media luna con el mismo suelo excavado, para retener humedad y escurrimientos.

Las cepas se dejarán orear unos dos días para reducir patógenos y plagas que comúnmente afectan las raíces. Antes de la plantación se colocará en el fondo una base de abono orgánico (aproximadamente 1 kg por cepa) y se rellenará con el suelo extraído hasta dejar la profundidad adecuada para el cepellón.



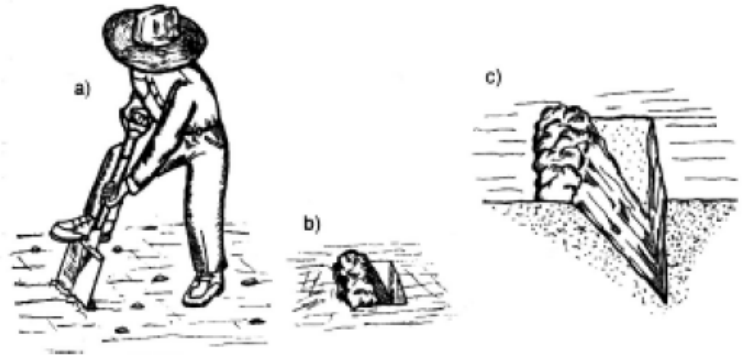


Figura 9. Elaboración de cepas

c) Trasplante

La plantación se realizará una vez que el suelo esté bien humedecido y la temporada de lluvias se haya establecido, es decir, una o dos semanas después de su inicio (junio–julio). Esta época es la más adecuada porque la planta dispone de mayor tiempo para establecerse antes del estiaje. La labor se hará en las primeras horas de la mañana o en días nublados.

Al momento de plantar se retirará la bolsa o el contenedor sin romper el cepellón; las bolsas se recogerán y se dispondrán como residuo. El cuello de la planta (inicio del tallo) debe quedar al ras del suelo o ligeramente por debajo, para prevenir el asentamiento del suelo. La tierra fina que rodea el cepellón se presiona con la mano y el relleno total se compacta mediante pisoteo, cuidando que la planta quede vertical (Figura 10).

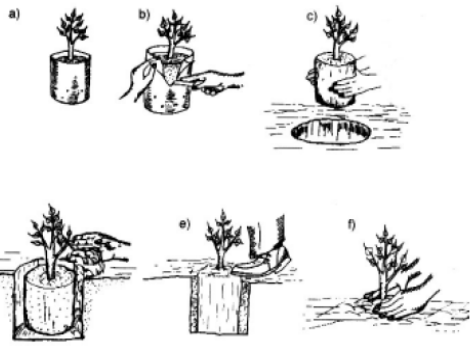






Figura 10. Trasplante de las especies.

VI. ACCIONES DE MANTENIMIENTO DE LA REFORESTACIÓN

Las actividades de mantenimiento se realizarán durante al menos tres años a partir de la plantación, para asegurar la permanencia de la reforestación.

Cuidados a las plantas

1.- Deshierbe

Una vez que se realice el trasplante se debe eliminar la competencia que se establece entre las plantas introducidas y las malezas por luz, agua y nutrientes. En muchos casos esta es la causa por la que las plantas presentan crecimientos deficientes. Sin embargo, no se debe ignorar las ventajas que el crecimiento de la vegetación nativa tiene para la recuperación del terreno, por lo cual se recomienda sólo realizar el deshierbe alrededor de las plantas y dejar que, en los demás sitios, las malezas crezcan favoreciendo la recuperación y protección del suelo.

Esta actividad se realizará cada dos a cuatro semanas durante la temporada de lluvias del primer año, debido al rápido crecimiento de las malezas, y posteriormente de forma bimestral, hasta que la planta tenga el tamaño suficiente para librar la competencia por luz. Se realizará mediante chaponeo con machete o de forma manual (Arriaga et al., 1994).

2. Control de plagas

En muchas ocasiones, a pesar de que en apariencia las plantas se encuentran en sitios con características adecuadas para su crecimiento, se presenta escaso crecimiento y un aspecto poco saludable de la plantación. Una de las causas que pueden motivar este comportamiento es la presencia de plagas. Si este es el caso, su control debe de partir del diagnóstico preciso del tipo de plaga que está afectando a la planta y de acuerdo a esto se debe prescribir el tratamiento más adecuado. Las plagas que más frecuentemente afectan a las plantas son: las hormigas arrieras (*Atta sp.*), estos pueden provocar que la plantación se venga abajo. Si este es el caso, es muy conveniente mantener una supervisión continua y control de la población de hormigas.

3. Manejo integrado de plagas y enfermedades

Diversos agentes patógenos pueden afectar una o más partes de los árboles, dando como resultado la reducción del crecimiento o, en casos severos, la muerte del arbolado. Por este motivo es importante implementar acciones de prevención, y en su caso de control, para reducir sus efectos.

4. Detección de plagas y enfermedades

La detección de plagas y enfermedades se realiza mediante monitoreos continuos, que implica la realización de recorridos en campo o sitios donde se establecerá la reforestación. No hay que olvidar que para que una planta se establezca favorablemente en campo, debe salir libre de plagas y enfermedades del vivero de procedencia.

5. Riego

La frecuencia de riego variará a lo largo del año. Durante la temporada de lluvias solo se regará cuando la precipitación sea escasa. En la época de estiaje se aplicarán riegos de auxilio manuales, uno o dos por semana durante el primer año, con

aproximadamente 5 L por planta, mediante pipa y cubetas; no se instalarán sistemas de riego. El riego se hará en horas de menor insolación, temprano por la mañana o por la tarde, procurando el menor desperdicio de agua.

El módulo de plantación funcionará de manera controlada y se realizarán supervisiones para verificar la adaptación de los árboles.

6. Fertilización

Es recomendable usar fertilizaciones a base de abonos naturales o fertilizantes orgánicos tales como estiércol, gallinaza, composta o residuos de cosechas anteriores. Los abonos naturales son más inocuos con el medio ambiente, aunque su disponibilidad es limitada para proyectos de grandes dimensiones.

7. Reposición de la planta muerta

Al final de cada temporada de lluvias se evaluará la supervivencia y la planta muerta se repondrá en la siguiente temporada, hasta mantener la densidad de 250 plantas/ha; para ello se dispone de 400 plantas adicionales.

8. Podas

Se limitarán a podas sanitarias y de formación (retiro de ramas muertas, dañadas o enfermas), sin fines de aprovechamiento maderable, ya que la plantación tiene objetivos de restauración.

9. Protección

El objetivo de esta actividad es evitar la destrucción o daño de la reforestación por posibles agentes que pueden ser controlados por el hombre.

Es importante precisar que el proceso de la reforestación no termina al momento de concluir la plantación, pues la totalidad de las plantas puede morir si no se establecen medidas adecuadas de protección y mantenimiento.
Para el polígono de 8.01 ha se instalará un cercado perimetral de aproximadamente 1,303 m, con postes a cada 3 m y tres hilos de alambre de púas, para impedir el ingreso de ganado. Asimismo, se abrirá una brecha cortafuego de 3 m de ancho en el perímetro, a la que se dará mantenimiento antes de cada estiaje.

En este sentido, primero se debe identificar el posible agente causal del daño a la reforestación, y proceder a implementar la protección específica y adecuada al predio, considerando su oportunidad, los materiales a utilizar, la participación de los dueños y factores extremos.

10. Cerco vivo para regiones tropicales

Como alternativa o complemento al cercado convencional, se pueden utilizar postes vivos plantados directamente en el suelo para que enraícen y se conviertan en árboles, lo que reduce los gastos de mano de obra e insumos para la reparación anual de cercos.
Para este tipo de cerco se recomienda utilizar especies nativas que enraízan por estaca, como cocuite (*Gliricidia sepium*) o palo mulato (*Bursera simaruba*), lo que además reduce la presión sobre la vegetación para la obtención de postes.

11. Monitoreo y criterios de éxito

Se establecerán ocho parcelas permanentes de monitoreo de 500 m² (5 % de la superficie), distribuidas de forma sistemática en el polígono. En cada parcela se registrará cada seis meses la supervivencia, la altura, el diámetro basal, el vigor, la sanidad y los daños por ganado, plagas o incendios. Los criterios de éxito serán:

- Supervivencia igual o mayor al 80 % al final del primer año y al cierre del tercer año, después de la reposición.
- Ausencia de incendios y de pastoreo dentro del polígono durante el periodo de mantenimiento.
- Incremento en altura de las plantas entre mediciones sucesivas.

Los resultados se integrarán en informes semestrales con fotografías georreferenciadas, que se entregarán a la autoridad ambiental conforme a lo que establezca el resolutivo.

VII. BENEFICIOS AMBIENTALES ESPERADOS

Los beneficios que se obtendrán con la reforestación, y que contribuirán a compensar la pérdida de la vegetación removida por el cambio de uso de suelo, son los siguientes:

-Captura de carbono

Con la implementación de la reforestación se realizará captura de carbono dentro de las áreas reforestadas. Los bosques y selvas capturan, almacenan y liberan carbono como resultado de los procesos fotosintéticos, de respiración y de degradación de materia seca. El saldo es una captura neta positiva cuyo monto depende del manejo que se le dé a la cobertura vegetal, así como de la edad, distribución de tamaños, estructura y composición de ésta.

-Provisión de agua

Los servicios ambientales hidrológicos se refieren a la capacidad de las superficies con vegetación de amortiguar el impacto de las gotas de lluvia e impedir el rápido escurrimiento del agua, propiciando su infiltración, la recarga de los acuíferos y la regulación del ciclo hidrológico. Con la reforestación se favorecerá la captación y retención de agua en el polígono.

-Generación de oxígeno

Con el crecimiento del arbolado aumentará la producción de oxígeno y se favorecerá la regulación del microclima local.

-Aumento en la retención de suelos

Las superficies con cobertura vegetal presentan una pérdida de suelo considerablemente menor que las superficies desprovistas de vegetación, por lo que la reforestación contribuirá a reducir la erosión en el polígono.

VIII. MATERIALES PARA LA REFORESTACIÓN

Los materiales necesarios para las actividades de reforestación son los siguientes:

Tabla 4. Materiales a utilizar.

Material	Cantidad
Machetes	20
Cavahoyos	20
Palas rectas	20
Flexómetro	20 de 3 m
Aparato "A"	2
Cal	20 bultos
Cuerdas (mecate)	20 de 9 m
Planta nativa*	2,400
Composta	2,400 kg
Picos y barretas	10
Cubetas o regaderas	20
Postes para cercado	435
Alambre de púas	3,910 m
GPS	1

* Incluye 400 plantas (20 %) para reposición de planta muerta.

IX. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

El año 1 inicia con la autorización del proyecto. La plantación se realizará en la primera temporada de lluvias (junio–julio) y el mantenimiento continuará durante los años 2 y 3.

Tabla 5. Calendario de establecimiento (año 1).

Actividad	**AÑO 1**											
	E	**F**	**M**	**A**	**M**	**J**	**J**	**A**	**S**	**O**	**N**	**D**
Producción o adquisición de planta en vivero	x	x	x	x	x							
Selección y delimitación del polígono	x	x										
Cercado perimetral y brecha cortafuego			x	x								
Limpieza en franjas, trazo y apertura de cepas				x	x							
Capacitación comunitaria					x							
Transporte y distribución de la planta						x						
Plantación						x	x					
Deshierbe, riegos de auxilio y monitoreo semestral								x	x	x	x	x

Tabla 6. Calendario de mantenimiento (años 2 y 3).

Actividad	AÑOS 2 Y 3											
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Mantenimiento de brecha cortafuego y cerco	X	X										
Riegos de auxilio en estiaje			X	X	X							
Reposición de planta muerta						X	X					
Deshierbe y cajeteo						X	X	X	X	X	X	
Vigilancia y monitoreo semestral	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

X. BIBLIOGRAFÍA

- Anónimo. 2000. **Períodos de recolección de semillas, almacenamiento y tratamientos pregerminativos de las principales especies que se utilizan en el PRONARE**. Revista de la Red Mexicana de Germoplasma Forestal 4: 39 – 48.
- Arriaga, V., V. Cervantes y A. Vargas-Mena. 1994. **Manual de Reforestación con Especies Nativas: Colecta y Preservación de Semillas, Propagación y Manejo de Plantas.** SEDESOL / INE – Facultad de Ciencias UNAM. México, D.F.
- Autoridad del Canal de Panamá, División de Administración Ambiental. 2006. **Manual de Reforestación**. Cuenca Hidrológica del Canal de Panamá; volumen 1. Unidad de Sensores Remotos, Panamá.
- Baskin C., y M., Baskin. 1998. Seeds: **Ecology, Biogeography, and Evolution of Dormancy and Germination**. Academic Press. San Diego.
- Cardoza-Vásquez, R. et al. 2007. ***Protección, restauración y conservación de suelos forestales***, **Manual de obras y prácticas.** SEMARNAT-CONAFOR, México.
- Cervantes, V., M. López, N. Salas y G. Hernández. En Prensa. Técnicas para Propagar Especies Nativas de la Selva Baja Caducifolia y Criterios para Establecer Áreas de Reforestación. Facultad de Ciencias, UNAM – PRONARE SEMARNAP. México D.F.
- CONAFOR. 2010. **Prácticas de reforestación. Manual básico.** Comisión Nacional Forestal. Zapopan, Jalisco, México.
- INEGI. Conjunto de datos vectoriales de unidades climáticas, escala 1:1,000,000; Red hidrográfica, escala 1:50,000, edición 2.0; y Uso del suelo y vegetación, escala 1:250,000. Instituto Nacional de Estadística y Geografía, México.
- Jensen, F.E., T.K. Cristensen, J. Baadsgaard y F. Stusbsgaard. 1996. **Escalamiento de Árboles para la Recolección de Semillas.** CATIE – PROSEFOR. Turrialba, Costa Rica.
- KATTAN, G. 2002. **Fragmentación: patrones y mecanismos de extinción de especies**. En: Guariguata M. y G. Kattan (eds). *Ecología y conservación de bosques neotropicales.* Ediciones LUR, Cartago.
- Patiño, F., P. De la Garza, Y. Villagómez, I. Talavera y F. Camacho. 1983. **Guía para la Recolección y Manejo de Semillas de Especies Forestales.** Boletín divulgativo No. 63. INIF, México, D.F.
- Pennington, T. D. y J. Sarukhán. 2005. **Árboles tropicales de México. Manual para la identificación de las principales especies.** 3a. ed. UNAM – Fondo de Cultura Económica. México.
- Programa Mosaicos de Conservación. 2008.
- SEMARNAT. 2010. **NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental – Especies nativas de México de flora y fauna silvestres – Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio – Lista de especies en riesgo.** Diario Oficial de la Federación, 30 de diciembre de 2010.

ANEXO

PROGRAMA DE RESCATE, PROTECCIÓN, REUBICACIÓN Y AHUYENTAMIENTO DE FAUNA SILVESTRE.

"ELABORACIÓN DEL ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL CAMINO E.C. (MONTE NEGRO - SAN PEDRO OZUMACIN) - SANTIAGO PROGRESO, EN EL MUNICIPIO DE AYOTZINTEPEC Y SAN JUAN BAUTISTA VALLE NACIONAL"

CONTENIDO

I	INTRODUCCIÓN	3
II	OBJETIVO GENRAL	4
	II.1 Objetivos específicos	4
III	LOCALIZACIÓN DE LOS SITIOS DE CAPTURA	4
IV	ACTIVIDADES DE RESCATE	4
	IV.1. Especies de fauna sujetas a rescate, protección y conservación	4
	IV.2 Técnicas de rescate para los diferentes grupos de vertebrados silvestres	5
V	METODOLOGÍA DE CAPTURA	5
	V.1.Captura	6
	V.2 Materiales	6
VI	REGISTRO DE INFORMACIÓN RELEVANTE	6
VII	LOCALIZACIÓN DE SECTORES PARA LA POSTERIOR LIBERACIÓN	7
VIII	CARACTERÍSTICAS AMBIENTALES DEL ÁREA DE REUBICACIÓN	7
IX	MEDIDAS PARA GARANTIZAR LA SOBREVIVENCIA DE EJEMPLARES RESCATADOS	7
	IX.1 Medidas en la zona directa del proyecto (pasos de fauna)	8
	IX.2 Medidas de prevención y mitigación específicas para fauna en alguna categoría de riesgo dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.	8
X	EVALUACIÓN DE RESCATE Y REUBICACIÓN (INDICADORES)	8
XI	PROGRAMA DE ACTIVIDADES	9
XII	BIBLIOGRAFÍA	9

I. INTRODUCCIÓN

El presente proyecto tiene como objetivo la "***Elaboración del estudio y proyecto para la construcción del camino E.C. (Monte Negro - San Pedro Ozumacin) - Santiago Progreso, en el municipio de Ayotzintepec y San Juan Bautista Valle Nacional***". El camino a construir contará con características técnicas tipo "E", a nivel de pavimento, el trazo tiene su origen en el Km 0+000 y termina en el Km 2+934.148 en territorio en la comunidad de San Pedro Ozumacin y Santiago Progreso perteneciente al municipio de Ayozintepec y San Juan Bautista Valle Nacional en el estado de Oaxaca.

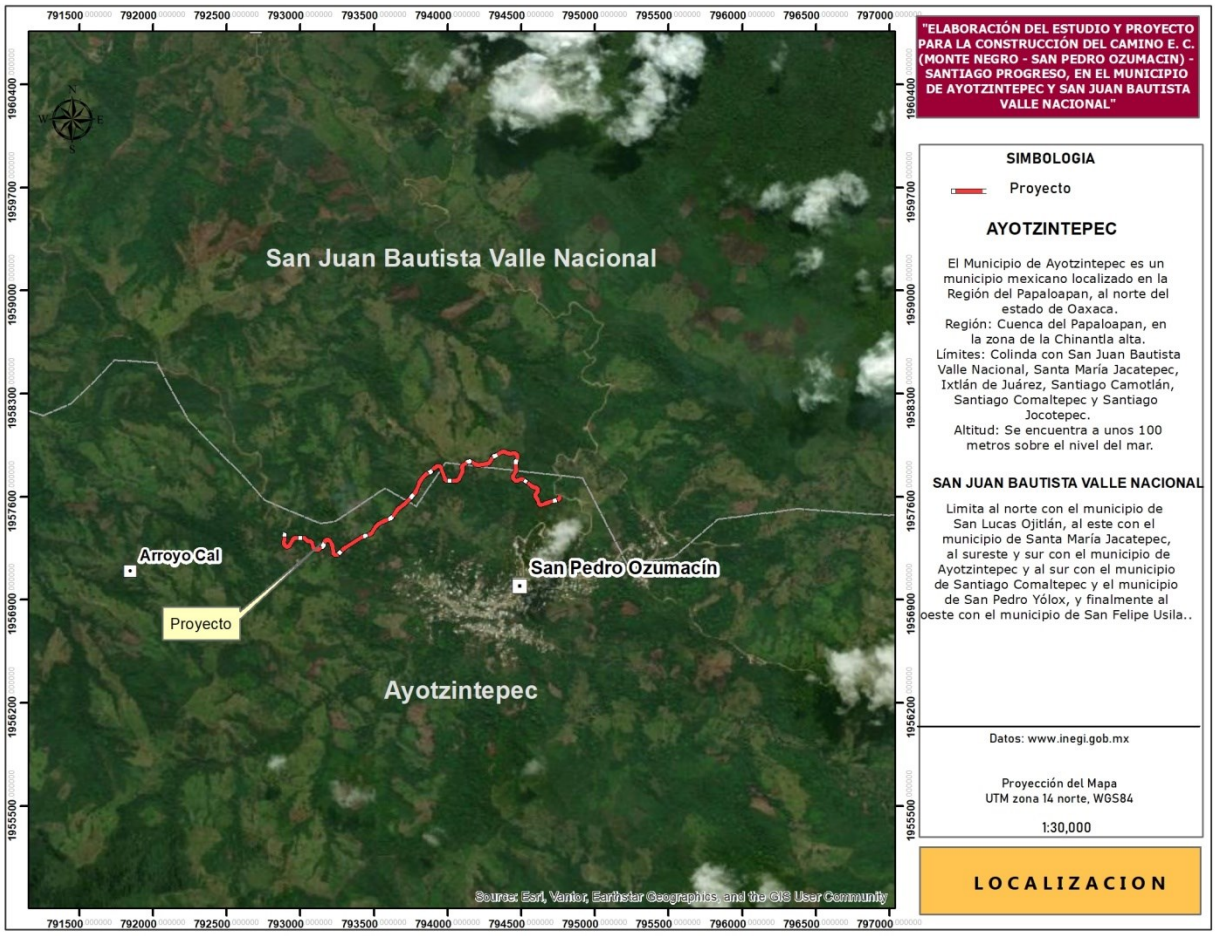


Figura 1. Ubicación del trazo del camino

Con base en la información biológica generada por la realización del proyecto y presentada en el capítulo IV, se elaboró el presente "Programa de Rescate de fauna", en el que se tomarán en consideración las diferentes especies de fauna que se registraron durante los trabajos de campo, identificándose especies susceptibles de los géneros que son de importancia biológica para la región.

Las actividades generadoras de la construcción, para el desarrollo del proyecto, implican la pérdida de hábitats de la fauna que se distribuye en las áreas de afectación, consecuentemente, esto provoca la migración de algunas especies hacia zonas, que cumplan con sus requerimientos para un desarrollo y supervivencia óptimo. Por otro lado, aquellos organismos que por su etología se vuelvan vulnerables a las actividades de construcción, no podrán huir al paso de la maquinaria y equipo utilizados en las etapas de desmonte y despalme para dar paso a la construcción del proyecto, como pueden ser anfibios y reptiles en general o mamíferos de talla pequeña,

así como las crías de los de talla mediana, lo que podría resultar en la pérdida de organismos en dichas zonas.

Para poder llevar a cabo lo anterior, se requiere la remoción total de la vegetación, por lo que es necesario la protección y rescate de la fauna del sitio, por lo que se ha elaborado este "Programa de rescate, protección, reubicación y ahuyentamiento de fauna silvestre", en el cual se contemplan todas las especies que sean susceptibles de sufrir mayor impacto, como son las especies clave dentro del ecosistema, la fauna migratoria, especies de lento desplazamiento; además de especial atención en las especies que se encuentren citadas bajo alguna de las categorías de la NOM-059-SEMARNAT-2010, que si bien de acuerdo al inventario de fauna no se identificó ninguna de estas especies, por los hábitos de movilidad es posible encontrarse con alguna. De igual forma dentro de dicho programa se consideran aquellos sitios en los que se reubicará la fauna rescatada, para así asegurar en mayor porcentaje el éxito de su supervivencia.

Este programa surge como una medida de mitigación a los impactos que se generarán sobre la fauna como resultado de la ejecución del proyecto: "*Elaboración del estudio y proyecto para la construcción del camino E.C. (Monte Negro - San Pedro Ozumacin) - Santiago Progreso, en el municipio de Ayotzintepec y San Juan Bautista Valle Nacional*".

II. OBJETIVO GENERAL

Aplicar las técnicas de rescate de fauna silvestre previo a la etapa de preparación del sitio del proyecto.

II.1. Objetivos específicos

- Localizar y marcar las áreas con presencia de fauna protegida, los hábitos subterráneos, especies de lento desplazamiento y los nidos de aves dentro del área del proyecto.
- Ahuyentar a los animales que llegasen a presentarse en el área de construcción, por medio de técnicas sonoras.
- Realizar la captura y reubicación de especies de fauna con estatus de conservación, de lento desplazamiento o de nidos presentes en los árboles por derribar, en sitios que presenten condiciones ambientales similares a los lugares que habitaron originalmente.

III. LOCALIZACIÓN DE LOS SITIOS DE CAPTURA

Una primera actividad se relaciona con la familiarización del área de estudio, para lo cual se formarán brigadas que recorrerán a pie el área de influencia del proyecto procurando el desplazamiento de la fauna. Se identificarán los puntos específicos donde se debe concentrar la captura de los individuos; así mismo, se identificarán los ambientes rocosos o de matorrales donde fauna pequeña pueda mostrar mayor actividad. Esta actividad tiene por objetivo maximizar la eficiencia de captura y desplazamiento. Los métodos más efectivos para la captura vivan son los lazos de nylon, y la captura manual directa.

El objetivo del presente programa es obtener el mayor éxito en el desplazamiento, rescate y relocalización de la fauna. A continuación, se presentan los procedimientos de terreno, los criterios y fundamentos que respaldan las distintas etapas del desarrollo del plan de rescate de fauna.

IV. ACTIVIDADES DE RESCATE

IV.1. Especies de fauna sujetas a rescate, protección y conservación

En lo que respecta a la fauna, los individuos o ejemplares a rescatar, proteger y conservar serán todos los considerados para el presente proyecto e indicados en el anexo correspondiente con o sin estatus de protección ambiental y en cualquier etapa de desarrollo; la única condición es que se encuentre dentro del área de influencia del proyecto y en riesgo de ser afectado por alguna de las actividades de preparación del sitio y construcción. Por supuesto se tendrá especial cuidado sobre las especies que se encuentren dentro de la NOM-059- SEMARNAT-2010, cabe aclarar que durante el levantamiento del inventario forestal y faunístico no se localizó especie de fauna enlistada en la norma antes indicada, sin embargo, si en el transcurso del desarrollo del proyecto se localizará algunas especies bajo estatus se le dará especial atención y seguimiento plasmándolo en los reportes correspondientes.

IV.2 Técnicas de rescate para los diferentes grupos de vertebrados silvestres

- Herpetofauna

Para rescatar a los anfibios se procede a capturarlos por medio de una red de cuchara, esto con el fin de manipular con mayor facilidad a los ejemplares que lleguen a quedar atrapados durante los trabajos de la obra. Los animales capturados se colocarán en bolsas de manta húmeda para transportarlos al área donde serán reubicados. Antes de reubicar a los anfibios rescatados se realizará la clasificación taxonómica de la especie con ayuda de guías de campo y trabajos realizados para la zona de estudio, además de efectuar el registro fotográfico.

En el caso de los reptiles se usarán puentes, pinzas y ganchos herpetológicos para rescatar a los ejemplares que queden atrapados en los barrenos que se harán para el hincado de postes. Además, el uso de estos accesorios evitará riesgos en la manipulación de reptiles venenosos. Antes de reubicar a los individuos rescatados se realizará la clasificación taxonómica de la especie con ayuda de guías de campo y trabajos realizados para la zona de estudio, además de efectuar el registro fotográfico.

- Ornitofauna

En lo que se refiere a las aves. Si se encuentran nidos con huevos, se tratará de colocar los huevos en otros nidos de la misma especie, pero en el caso de encontrar nidos con polluelos se capturará a los progenitores, esto con el fin de que al rescatar el nido y colocarlos en otro sitio, no sea abandonado por los padres, y así evitar la muerte de los polluelos, para dicha actividad se emplearán binoculares (para localización de nidos) y redes ornitológicas (para la captura). Antes de reubicar a las aves rescatadas se realizará la clasificación taxonómica de la especie con ayuda de guías de campo y trabajos realizados para este grupo, además de efectuar el registro fotográfico.

- Mastofauna

En el caso de los mamíferos, los animales que queden atrapados en alguna de las áreas de construcción, se manipularán de acuerdo a las técnicas empleadas para mamíferos pequeños (Romero-Almaraz, *et al.*, 2000). En donde se emplearán trampas tipo Sherman (para mamíferos pequeños) puentes naturales y jaulas (Para mamíferos medianos). Antes de reubicar a los mamíferos rescatados se realizará la clasificación taxonómica de la especie con ayuda de guías de campo y trabajos realizados para estos grupos de vertebrados, además de efectuar un registro fotográfico.

V. METODOLOGÍA DE CAPTURA

Para los sitios contemplados, es decir el área de intervención directa del proyecto; serán recorridos a pie por especialistas, haciendo un barrido sobre transectos paralelos con el objeto de maximizar el número de animales atrapados. Se rastreará toda el área involucrada en busca de ejemplares; se procederá a capturar todo animal detectado.

El rastreo se iniciará a las 8:00 y finalizará a las 12:00 durante la mañana, para reanudarse en la tarde desde las 5:00 hasta las 19:00 horas o con luz de día (período del día en que ellos resulten con mediana actividad en orden a facilitar la captura). Cada transecto será de 200 m de largo por 25 m de ancho, la cual deberá ser revisada en al menos tres ocasiones, para asegurar un máximo nivel de rescate.
Los animales que sean capturados, serán dispuestos sobre una pértiga flexible. Una vez atrapados, serán mantenidos en bolsas de paño humedecidas, que porta cada participante, según la técnica convencional utilizada en muestreos de campo. Esta evita el sobrecalentamiento y facilita su mantención en buenas condiciones por periodos largos de tiempo. Al término de cada día, todos los animales que se hayan obtenido serán traspasados a contenedores plásticos acondicionados y permanecerán allí hasta el momento de su traslado hacia el sitio de liberación.

Los métodos más efectivos para la captura viva de fauna son los lazos de nylon, y la captura manual directa, razón por la cual el rescate se realizará en base a este método. Cada punto de captura será georreferenciado y la información correspondiente levantada a la plataforma geográfica que ofrece Google Earth para que sea accesible por los interesados, en todo momento y de un modo amigable.

V.1.Captura

Número de ejemplares:
Se propone el rescate de todos los individuos que se encuentren durante las actividades de captura. Se espera que el esfuerzo implementado permita el rescate de un 20 a 40% de los individuos presentes por superficie muestreada.

V.2 Materiales

Para la captura se utilizarán lazos de nylon, guantes de látex, contenedores plásticos aireados, trampas, pezolas, marcadores y GPS.

Procedimiento: El procedimiento deberá implementarse con una anticipación máxima de 15 a 30 días antes de que comiencen las actividades del proyecto; este período se hace necesario para impedir la recolonización del área clareada. Por lo tanto, el calendario de rescates estará supeditado a la calendarización de las obras del proyecto.

VI. REGISTRO DE INFORMACIÓN RELEVANTE

De cada ejemplar capturado, trasladado y liberado, se dejará registro en un protocolo de terreno que incluye:

- Especie
- Código del individuo
- Sexo

- Estado reproductivo
- Fecha de captura
- Fecha de liberación
- Sitio de captura (Paraje, punto georreferenciado)
- Sitio de liberación (Paraje, punto georreferenciado).

De acuerdo a lo establecido por la autoridad ambiental competente, se efectuará un informe detallado referente a la captura y relocalización de los ejemplares rescatados y las características principales del proceso de liberación.

VII. LOCALIZACIÓN DE SECTORES PARA LA POSTERIOR LIBERACIÓN

Una vez realizadas las medidas morfométricas, se procederá a llevar a los especímenes al área de relocalización previamente seleccionada. Ningún animal podrá estar en cautiverio por más de 24 horas.

Área de Relocalización:

El área seleccionada para la reubicación de la fauna tendrá las mismas características físicas y biológicas de macro y micro hábitat, por lo que representa un sitio especialmente favorable para la liberación de los especímenes (ver croquis).

Es pertinente mencionar que la razón que justifica que el traslado de los ejemplares capturados no se haga a grandes distancias (obviamente por fuera del área de influencia directa e indirecta del proyecto) se relaciona con los siguientes aspectos:

- Evitar el traslado de individuos con configuraciones genéticas particulares a otros ambientes.
- Promover que el nuevo hábitat seleccionado tenga condiciones abióticas similares a las del hábitat original.
- Evitar que los individuos permanezcan capturados por un tiempo prolongado.

VII.CARACTERÍSTICAS AMBIENTALES DEL ÁREA DE REUBICACIÓN

Capturar animales silvestres para su reubicación es una labor que somete al individuo de cada especie a un alto nivel de estrés, con el riesgo de muerte o lesiones, por tal motivo, se escogió un área que tenga el mismo tipo de vegetación y condiciones similares a la zona del área de construcción, es decir, con un tipo de vegetación secundaria de selva alta perennifolia, mejor conservada que la del área del proyecto, esto hace posible que la fauna se mantenga, posiblemente, ajena al área del proyecto, (ver croquis).

IX. MEDIDAS PARA GARANTIZAR LA SOBREVIVENCIA DE EJEMPLARES RESCATADOS

Es importante señalar que no todos los animales silvestres son sujetos de rescate, especies de fauna muy móvil, por ejemplo, las lagartijas en el caso de reptiles, las aves y los mamíferos grandes y medianos, además de los quirópteros, los cuales tienden a alejarse (huyen) del área del proyecto hacia zonas cercanas de hábitats similares.

En el caso específico de animales silvestres de poca movilidad como los anfibios y mamíferos pequeños, además de las aves que se encuentren anidando, se trasladarán de inmediato, evitando situaciones de estrés debido a la captura y confinamiento (por ello, se escogió un área cercana al sitio de la obra). Además, el traslado se realizará en la mañana para evitar la insolación y/o deshidratación de los animales, por lo que también habrá de hidratarlos, de manera que se garantice su bienestar y sobrevivencia.

De ser necesario se establecerá un lugar de custodia temporal para mantener a los animales que pudiesen resultar heridos o estar enfermos. El personal calificado proveerá atención a estos individuos y determinará el momento adecuado para su liberación.

Es importante indicar que el 50% de especies de fauna reportada en el sitio del proyecto son aves, las cuales en su mayoría no son sujeto de rescate, el resto lo componen el grupo de mamíferos y de reptiles, en este último grupo se reportan lagartijas, las cuales son huidizas de las acciones y presencia del hombre, sin embargo, se habrán de rescatar y reubicar especies de reptiles y mamíferos. También se realizará el rescate de anfibios. Aunque para el área del CUS no se registró ningún anfibio, en caso de encontrar alguno, se emplearán los cuidados pertinentes para garantizar su sobrevivencia durante y después de su rescate y reubicación.

Por otra parte, se instruirá al personal técnico encargado y los trabajadores de la ejecución de la obra, a través de una plática por personal calificado en manejo de vida silvestre, en donde se les presentará información de las especies animales que habitan el área, por medio de fotos o láminas para facilitar su identificación, además deberá habláreseles 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 vigente en materia ambiental sobre vida silvestre, los cuidados necesarios y situaciones de emergencia.

IX.1 Medidas en la zona directa del proyecto (pasos de fauna)

Para asegurar la salvaguarda de las especies rescatadas y reubicadas, sobre todo de aquellas especies que por su ecología sean más vulnerables al cambio de microhábitat, como el caso de anfibios y reptiles, se habrá de proveer de microhábitats temporales, para estos grupos de fauna, puesto que el área señalada para la reubicación de la fauna silvestre, cuenta con vegetación arbórea que puede servir de refugio y/o alimento para las aves y mamíferos medianos.

Para el grupo de anfibios y reptiles, se establecerán cúmulos de piedras o de troncos (recolectados de la vegetación afectada por la realización del proyecto), puesto que el subsistema suelo-hojarasca, que pueda acumularse en las cavidades de estos cúmulos no sólo sirve como refugio si no que proveen de superficie y espacios subterráneos frescos. Se colocarán 10 cúmulos de piedra distribuidos al azar dentro del área señalada para reubicación de fauna.

IX.2 Medidas de prevención y mitigación específicas para fauna en alguna categoría de riesgo dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

En el caso específico de fauna no se registran especies dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, durante los muestreos realizados en el área del proyecto no se registró ningún ejemplar de la especie, sin embargo, tampoco se registraron especies en alguna categoría de riesgo dentro de microcuenca.

X. EVALUACIÓN DE RESCATE Y REUBICACIÓN (INDICADORES)

El éxito de captura y rescate puede evaluarse de acuerdo a los siguientes puntos:

- Número de especies rescatadas
- Número de ejemplares rescatados (por especie)

- Proporción de ejemplares capturados en relación al total de ejemplares observados o densidades estimadas por especie.
- Área cubierta por el rescate y su relación con la superficie total a intervenir por el proyecto.
- Número de ejemplares muertos como consecuencia de la captura y/o estrés en condiciones de cautiverio temporal, comparado con el número de ejemplares reubicados con éxito.

XI. PROGRAMA DE ACTIVIDADES

El programa de actividades que a continuación se propone tiene el énfasis de que se le dé un seguimiento al programa con la finalidad de garantizar la supervivencia de la mayoría de las especies rescatadas.

AHUYENTAMIENTO, RESCATE Y REUBICACIÓN DE FAUNA		PERIODO DE EJECUCION											
ETAPAS DE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA	ACTIVIDADES	AÑO 1											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
OBRAS Y ACTIVIDADES PROVISIONALES	Reconocimiento de la fauna del sitio del proyecto.												
	Identificación de los sitios de captura y desplazamiento de fauna dentro del CUS												
	Reconocimiento del área de reubicación												
	Ahuyentamiento de fauna												
PREPARACIÓN DEL SITIO (DESMONTE Y DESPALME)	Ahuyentamiento de fauna; Rescate y reubicación de fauna												
CONSTRUCCIÓN DEL SITIO	Ahuyentamiento de fauna; Rescate y reubicación de fauna												

XII. BIBLIOGRAFÍA

-Aranda S.M. 2000. Rastros de los Mamíferos Silvestres de México, Manual de Campo. INIREB, Xalapa (México).

-Aranda, M. 2012. Manual para el rastreo de mamíferos silvestres de México. CONABIO e Inst. Ecol. Ver. México. 212 pp.

-Global Trends, INC. 2009. PLAN DE RESCATE Y REUBICACIÓN DE FAUNA SILVESTRE. Proyecto Hidroeléctrico Pando. (México).

-López G.C. 2011. Manual de Técnicas para el estudio de la Fauna. Instituto de ecología A.C. Querétaro, México.

ANEXO

PROGRAMA DE CAPACITACIÓN AMBIENTAL

PROYECTO

"ELABORACIÓN DEL ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL CAMINO E.C. (MONTE NEGRO - SAN PEDRO OZUMACIN) - SANTIAGO PROGRESO, EN EL MUNICIPIO DE AYOTZINTEPEC Y SAN JUAN BAUTISTA VALLE NACIONAL"

I. INTRODUCCIÓN

El camino a aperturar contará con características técnicas tipo "E", a nivel de pavimento, el trazo del proyecto inicia en el km 0+000 al kilómetro 2+943.148 en la comunidad de San Pedro Ozumacin y Santiago Progreso perteneciente al municipio de Ayozintepec y San Juan Bautista Valle Nacional en el estado de Oaxaca.

Con la finalidad de prevenir y mitigar los impactos ocasionados al medio ambiente principalmente (suelo, agua vegetación y fauna), que se afectarán, durante la ejecución de las actividades del proyecto denominado: ***"Elaboración del estudio y proyecto para la construcción del camino E.C. (Monte Negro - San Pedro Ozumacin) - Santiago Progreso, en el municipio de Ayotzintepec y San Juan Bautista Valle Nacional",*** se propone el siguiente programa de capacitación ambiental.

II. OBJETIVO

El propósito de este programa es asegurar que todo el personal que labore en el proceso de construcción del proyecto, esté informada y capacitada en temas relacionados con las medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales potenciales del proyecto.

III. ACTIVIDADES A DESARROLLAR

II.1 Pláticas de inducción

Para cumplir con el objetivo de conciencia y formación, se dará una plática de inducción a los trabajadores de las empresas contratistas, para lo cual se establecerán los procedimientos de capacitación y concientización.

Es importante desarrollar y documentar todas las actividades, comunicar e inducir a los principios ambientales del proyecto, la aplicación de buenas prácticas ambientales en la construcción, oficina, y las actividades efectuadas durante la fase de construcción.



Imagen 1. Capacitación ambiental

III.2 Niveles de Capacitación

Se tendrán diferentes niveles de formación sobre sensibilización ambiental por lo que se han identificado los siguientes.

Nivel 1:

- Todo el personal que trabaja para las empresas contratistas debe recibir una capacitación específica. Incluye cursos de sensibilización básica sobre lo siguiente:
- Introducción al Sistema Ambiental, la política, objetivos y metas de la empresa.
- Los aspectos e impactos ambientales de las actividades.
- Una clara comprensión de los procedimientos necesarios para controlar los impactos significativos.
- Importancia de la adherencia a los procedimientos operativos y las consecuencias de la inconformidad.
- Procedimientos de Reporte en caso de falla o detección de algún impacto.
- Se pretende que todos los empleados reciban entrenamiento en la inducción.

Nivel 2:

Esta es la capacitación más detallada y está dirigido a personas que han designado las funciones y responsabilidades, es decir, superintendentes, ingenieros y más. Debe:

- Dirigir todos los requisitos del sistema ambiental funcional.
- Tratar todos los papeles y responsabilidades necesarias para desarrollar, implementar, auditar y mantener el sistema ambiental.
- Atender las consecuencias de no cumplir con estas responsabilidades.
- Dirigir auditorías y procedimientos aplicables.

Operación de las capacitaciones

Para asegurar que las capacitaciones se lleven a cabo de forma eficiente y efectiva, se deben seguir los siguientes pasos:

- Planeación del curso
- Información correcta de los asistentes
- Recopilación del registro de los participantes
- Evaluación del aprendizaje (cuando corresponda)
- Registrar la evidencia de la capacitación
- Entrega eventual del material a los asistentes.

- Planeación de la capacitación

Será la responsabilidad de cada empresa contratista comunicar a la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, entregar la programación de sus pláticas y será el responsable directo de la organización de la capacitación a su personal previo al inicio de las labores del proceso constructivo, debiendo comunicar los resultados de la misma.

- Entrega de material educativo

Sí el curso de capacitación puede o no, prevé la entrega de manuales, folletos u otro material impreso, será la responsabilidad del instructor entregar (y hacer un registro de entrega) de dicha documentación al personal que ha participado exitosamente en el curso.

- Colocación de carteles informativos o entrega de material impreso a los trabajadores

Las empresas contratistas deberán colocar carteles informativos y de divulgación en los sitios de trabajo, o en su caso entregar folletos impresos orientados a concientizar a los trabajadores, sobre los aspectos ambientales y de seguridad relativos a los procesos constructivos del Proyecto.

Los carteles informativos serán sobre los siguientes temas:

- Restricciones ambientales:
  - ✓ Prohibido cazar, capturar o comercializar ejemplares de fauna o flora silvestre.
  - ✓ No quemar material vegetal ni de cualquier otro tipo. Evite hacer fuego.
  - ✓ No invadir áreas excedentes que no estén contempladas por el proyecto.
  - ✓ Prohibido verter o descargar residuos o sustancias contaminantes y/o tóxicas en cauces de agua.
  - ✓ Prohibido depositar residuos o sobrantes en cauces de agua o sitios con vegetación natural.
  - ✓ Prohibido interrumpir o desviar cualquier cause de agua que no esté contemplado en el proyecto.
  - ✓ Respetar los límites de velocidad.

- Difusión de accidentes e incidentes
- Información de peligros
- Señalización de accesos

- TIEMPO DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO

Las actividades de capacitación, difusión e información iniciarán previo al inicio de la etapa de construcción o durante los primeros tres meses de la obra o en su caso cuando se incorpore nuevo personal a la obra.

ANEXO

PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS

PROYECTO

"ELABORACIÓN DEL ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL CAMINO E.C. (MONTE NEGRO - SAN PEDRO OZUMACIN) - SANTIAGO PROGRESO, EN EL MUNICIPIO DE AYOTZINTEPEC Y SAN JUAN BAUTISTA VALLE NACIONAL"

I. INTRODUCCIÓN

El presente proyecto tiene como objetivo la "***Elaboración del estudio y proyecto para la construcción del camino E.C. (Monte Negro - San Pedro Ozumacin) - Santiago Progreso, en el municipio de Ayotzintepec y San Juan Bautista Valle Nacional***", el proyecto de la apertura tiene por objeto comunicar a la localidad de San Pedro Ozumacín perteneciente al municipio de Ayotzinepec y la comunidad de Santiago Progreso en el estado de Oaxaca, con la finalidad de disminuir los tiempos de recorrido y traslado de los habitantes de un municipio a otro, a fin de tener una vialidad con mayores niveles de seguridad y comodidad, con lo cual se logrará tener un tránsito vehicular más cómodo, rápido y seguro en toda época del año, brindando las condiciones adecuadas para el transporte de personas, bienes y servicios.

Las diferentes actividades de preparación del sitio, construcción y operación generarán residuos que afecten la calidad paisajística del sitio, por lo tanto, para prevenir la acumulación de residuos en las diferentes áreas de construcción y afectaciones del paisaje; se propone el siguiente programa integral de residuos sólidos.

1. Antecedentes

De acuerdo con la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos Sólidos (LGPGIR) en el Título Segundo: distribución de competencias y coordinación, en el Artículo 10 se establece que los municipios tienen a su cargo las funciones de manejo integral de residuos sólidos urbanos, que consiste en la recolección, traslado, tratamiento y su disposición final. Además de que se establece el formular los Programa Municipales para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos, como lo es el presente programa.

Los Residuos se clasifica con base en diferentes criterios: su origen, composición y el tiempo que tardan en degradarse. Considerando su origen y composición, La Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR, 2015) los clasifica en peligrosos, de manejo especial y residuos sólidos urbanos.

RESIDUOS PELIGROSAS (RP)	Son aquéllos que posean alguna de las características de corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad, o que contengan agentes infecciosos que les confieren peligrosidad, así como envases, recipientes, embalajes y suelos que hayan sido contaminados cuando se transfieran a otro sitio.
RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS (RSU)	Los generados en las casas habitación, que resultan de la eliminación de los materiales que utilizan en sus actividades domésticas, de los productos que consumen y de sus envases, embalajes o empaques; los residuos que provienen de cualquier otra actividad dentro de establecimientos o en la vía pública que genere residuos con características domiciliarias, y los resultantes de la limpieza de las vías y lugares públicos.
RESIDUOS DE MANEJO ESPECIAL (RME)	Son aquellos generados en los procesos productivos, que no reúnen las características para ser considerados como peligros o como residuos sólidos urbanos, o que son producidos por grandes generadores de residuos sólidos urbanos.

La Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos LGPGIRSU, publicada el 8 de octubre del 2023, define a lo los residuos como el material o producto cuyo propietario o poseedor desecha, y que se encuentra en estado sólido o semisólido, o en estado líquido o gas contenido en un recipiente o depósito, y que puede ser susceptible de ser valorizado o requiere sujetarse a tratamiento o disposición final, conforme a lo dispuesto en esta misma Ley. Por otra parte, la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos en el Estado de Oaxaca, publicada el 18 de julio del 2009, define a los RSU como los generados por todos los asentamientos humanos urbanos y rurales, que resultan de la eliminación de los materiales que utilizan en sus actividades domésticas, de los productos que consumen y sus envases, embalajes o empaques; los residuos que provienen de cualquier otra actividad dentro de establecimientos o en la vía pública que genere residuos con características domiciliarias y de los resultantes de la limpieza de las vías y lugares públicos.

2. Objetivos

Identificar, manejar y disponer de manera adecuada, los residuos sólidos generados con motivo de la ***"Elaboración del estudio y proyecto para la construcción del camino E.C. (Monte Negro - San Pedro Ozumacin) - Santiago Progreso, en el municipio de Ayotzintepec y San Juan Bautista Valle Nacional",*** con el propósito de prevenir y mitigar el impacto que causan al ambiente y así evitar riesgos a la salud y daños a los ecosistemas.

3. Tipo de Residuos a generar

De acuerdo a su clasificación por **categoría:**

CATEGORÍA	TIPO DE RESIDUO	COMPONENTE
Residuos de Manejo Especial	Suelo	Material edáfico, producto de los movimientos de tierra, nivelación y excavaciones
	Vegetación	Troncos, ramas y hojarasca producto del desmonte de las áreas a abrir
Residuos Sólidos Urbanos	Residuos sólidos urbano-domésticos	Envases de plástico y latas de refresco, bolsas de plástico.
	Residuos de materiales de construcción	Varillas, sacos de cemento
Residuos Peligrosos	Líquidos	Aceite gastado
	Sólidos impregnados	Grasas, estopas, filtros, cartón.

Temporalidad y cantidad de los Residuos

TIPO DE RESIDUO	FUENTE DE EMISION	GENERACION
Vegetación	Desmonte	Temporal
Líquidos y sólidos peligrosos	Maquinaria	Temporal
Residuos sólidos urbano-domésticos	Trabajadores	Temporal

*durante la etapa de construcción de la obra

4. Manejo y disposición final de los residuos.

- **Residuos domésticos:**

Estos serán pocos y no significativos, generados por las actividades del personal que labora en la construcción del proyecto y consistirán en papel, cartón, plástico, residuos orgánicos conocidos comúnmente como basura; se generará aproximadamente 20Kg/mes sin compactar, que serán depositados en tambos plásticos o metálicos de 200 lts.; estos residuos domésticos se generarán a partir de la preparación del sitio y hasta la culminación de la construcción y serán trasladados al sitio de disposición final utilizado por el Ayuntamiento de Ayotzintepec su disposición final se hará semanalmente.

Manejo.

Se les darán indicaciones a todo el personal que trabaje en el proyecto, referente a la disposición de los residuos sólidos urbanos; se colocarán tambos con tapas en un área sombreada destinada para comedor, para que en la hora de la comida sean depositados los residuos sólidos urbanos y que los depósitos permanezcan con tapas para evitar la generación de fauna nociva o la dispersión de los residuos e igualmente que los envases que tengan líquidos y que sean ingeridos en las áreas de trabajo al final de la jornada de trabajo se depositen en los citados recipientes.

El sitio de acopio de los contenedores temporales será ubicado donde el generador determine para la posterior recolección general. Este deberá estar suficientemente cerca del área generadora para que el personal del área de servicios pueda llevar los residuos y deberá contar con el espacio suficiente para los contenedores de cada tipo de residuo que genere el área.

Disposición final.

Los residuos domésticos (basura) se depositarán en el sitio de disposición final utilizado por el Ayuntamiento del municipio de Ayozintepec, el cual se ubica cercano a la cabecera municipal.

- Residuos peligrosos

Manejo

Por lo que respecta a las grasas y aceites se recomendará almacenarlos temporalmente en tambos de 200 litros y estos se entregaran a una empresa autorizada para su destino final o reciclaje.

Se colocarán en un área donde se eviten los derrames.

Los sitios de acopio su operación y mantenimiento son responsabilidad del área generadora y se ubicarán cerca de cada sitio de trabajo donde se generen los residuos cumpliendo las siguientes condiciones:

. Contenedor para cada tipo de residuo generado en el área asegurando no mezclar residuos;

. Evitar contacto con suelo natural;

. Protección contra intemperie; deben contar con techo y paredes;

. Equipo extintor acorde a la capacidad de almacenamiento y materiales recibidos;

Disposición final

En lo que se refiere a grasa y aceites se recomendará almacenarlos temporalmente no más de 24 horas en tambos metálicos o plásticos de 200 lts. y que sean entregados a una empresa autorizada para el confinamiento o reciclaje de estas substancias.

	Componente del residuo	Etapa	almacenamiento temporal	disposición final	Estado físico
Aceite	Hidrocarburo	Construcción	Tambo de 200 lt/tapa	Empresa autorizada	Líquido
Grasas	Hidrocarburo	Construcción	Cubeta 19 lts/tapa	Empresa autorizada	Sólidos
Filtros y estopas	Hidrocarburo	Construcción	Tambo de 200 lt/tapa	Empresa autorizada	Sólidos

Este tipo de residuos se entregarán a una empresa autorizada por la SEMARNAT, por lo que no habrá almacenamiento en el sitio del proyecto y que el transporte y sus características dependerán de la empresa contratada, así como la disposición final que será responsabilidad de ésta última.

Factibilidad de reciclaje.

En lo que se refiere a grasa y aceites se recomendará almacenarlos temporalmente por no más de 24 horas en tambos metálicos

de 200 lts. y que serán entregados a una empresa autorizada para el destino final o reciclaje de estas substancias.

La capa superficial del suelo que será depositada en áreas contiguas se reutilizará en las bermas por lo que se considera un residuo reutilizable.

5. Informes y bitácora

Por ser una actividad mínima y de carácter temporal, no se requerirá del cumplimiento de bitácora e informes a la autoridad, por lo que la empresa autorizada especialista de la recolección, transporte y almacenamiento de los residuos peligrosos, será la responsable de hacer los trámites necesarios ante la SEMARNAT.

REPORTE FOTOGRÁFICO DE FLORA SILVESTRE



Fotografia 1. *Byrsonima crassifolia* (L.) Kunth – nanche.



Fotografía 2. *Attalea butyracea* (Mutis ex L.f.) Wess.Boer.



Fotografía 3. *Miconia affinis.*



Fotografía 4. *Alchornea latifolia Sw*.



Fotografía 5. *Miconia argentea* (Sw.) DC.



Fotografía 6. *Vismia baccifera* (L.) Triana & Planch.



Fotografìa 7. Levantamiento de datos en el área del proyecto – potrero.



Fotografìa 8. Forma de marcaje de los individuos.

REPORTE FOTOGRÁFICO DE FAUNA SILVESTRE



Fotografía 1. *Passer domesticus* – gorrion domestico.



Fotografía 2. *Stelgidopteryx serripennis* – golondrina ala serrada.



Fotografía 3. *Myiozetetes similis* – luisito común.



Fotografía 4. *Tyrannus melancholicus* – Tirano pirirí.

.



Fotografía 5. *Coragyps atratus* – zopilote común.



Fotografía 6. *Turdus grayi* – mirlo café.



Fotografía 7. *Ammodramus aurifrons* – sabanero zumbador.



Fotografía 8. *Myiarchus tuberculifer* – papamosca triste.

Fichas de Programa de Manejo Ambiental

Ficha Técnica de Supervisión Ambiental No.	1

Tipo de Obra y/o actividad	Etapa del proyecto
Todas las medidas establecidas deberán de ser consideradas dentro del catálogo de conceptos de ejecución de obra (de manera individual o integrada en una sola partida); durante la ejecución del proceso de licitación de la obra de modernización del camino; para asegurar los recursos económicos para su realización.	Antes del inicio de la construcción y durante la realización de todos los trabajos.

Factor ambiental por proteger	Incidencia del impacto	Nivel de avance				
		Elaboración	Evaluación de la autoridad	Ejecución	Reportes	Monitoreo
Suelo y agua	Área de influencia del proyecto y población en general.					

Descripción de la medida establecida	Cumplimiento ambiental
• Durante la integración de la documentación legal, técnica y económica, en la dependencia ejecutora del proyecto ejecutivo(dependencia federal o estatal), se anexará al catálogo de conceptos y cantidades de trabajo para expresión de precios unitarios; propios del proyecto ejecutivo; el listado de las medidas de mitigación propuestas en este apartado, las cuales podrán estar integradas en un solo concepto con una unidad de medida general, pudiendo ser esta "lote" o listadas individualmente, con unidades de medida específicas, "pieza, m^2, etc. Una vez integradas en el catálogo de conceptos, este catálogo deberá aparecer integrado dentro de las bases de licitación para la ejecución de la obra independientemente del tipo de licitación que se adopte.	Indicador de eficacia IF = RA/RE
Programas de referencia	Evidencia fotográfica
Programa de Seguimiento de la Calidad Ambiental (PSCA)	
Actividades e indicadores a Supervisar y/o Verificar	
• El inicio de las actividades de construcción. • Que se consideren todas las medidas de mitigación en el presupuesto • Que la empresa constructora realice las medidas de mitigación.	
Observaciones y/o conclusiones	

Hoja del indicador No. 1	
Nombre del indicador	Todas las medidas de mitigación se consideren en el catálogo de conceptos
Descripción	Pretende las medidas de mitigación para ser consideradas en el presupuesto
Objetivo del indicador	Verificar que se cumpla la presupuestación.
Fórmula de cálculo	(No. Incumplimientos/ (No. de reuniones de información) x 100.
Unidad de medición	Porcentaje.
Categoría del Indicador	Cumplimiento, Respuesta.
Resultado Esperado (RE)	100 %.
Fuentes de información	Proyecto ejecutivo, Estudio de impacto ambiental.
Limitaciones	Problemas en los acuerdos con el promovente y la empresa constructora.
Responsable Área	Área técnica del promovente

<table>
<tr><td colspan="3">Ficha Técnica de Supervisión Ambiental No.</td><td>2</td></tr>
<tr><td colspan="2">Tipo de Obra y/o actividad</td><td colspan="2">Etapa del proyecto</td></tr>
<tr><td colspan="2">Programar las obras en época de estiaje</td><td colspan="2">Antes del inicio de la construcción y durante la realización de todos los trabajos.</td></tr>
<tr><td>Factor ambiental por proteger</td><td>Incidencia del impacto</td><td colspan="2">Nivel de avance</td></tr>
<tr><td>Suelo y agua</td><td>Área de influencia del proyecto y población en general.</td><td colspan="2">Elaboración | Evaluación de la autoridad | Ejecución | Reportes | Monitoreo</td></tr>
<tr><td colspan="2">Descripción de la medida establecida</td><td colspan="2">Cumplimiento ambiental</td></tr>
<tr><td colspan="2">Una vez que ya se tenga recabada la información necesaria para llevar a cabo el proyecto, la empresa encargada de ejecutar la construcción del camino, deberán tener una reunión, para determinar el momento específico de inicio de la obra considerando los meses de estiaje cuando el nivel de aguas sea mínimo.
Se recomienda que el inicio de las actividades de despalme se realice en época de estiaje para evitar la erosión del suelo.</td><td colspan="2">Indicador de eficacia IF = RA/RE</td></tr>
<tr><td colspan="2">Programas de referencia</td><td colspan="2">Evidencia fotográfica</td></tr>
<tr><td colspan="2">Programa de Seguimiento de la Calidad Ambiental (PSCA)</td><td colspan="2" rowspan="4"></td></tr>
<tr><td colspan="2">Actividades e indicadores a Supervisar y/o Verificar</td></tr>
<tr><td colspan="2">• El inicio de las actividades de construcción.
• Que en el programa de trabajo se consideren los meses de estiaje
• Que la empresa constructora respete los acuerdos.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Observaciones y/o conclusiones</td></tr>
<tr><td colspan="2"></td><td colspan="2"></td></tr>
</table>

Hoja del indicador No. 2	
Nombre del indicador	Realización de las obras en época de estiaje
Descripción	Pretende que las obras de construcción del camino se ejecuten en época de estiaje
Objetivo del indicador	Verificar que se cumpla la programación
Fórmula de cálculo	(No. Incumplimientos/ (No. de reuniones de información) x 100.
Unidad de medición	Porcentaje.
Categoría del Indicador	Cumplimiento, Respuesta.
Resultado Esperado (RE)	100 %.
Fuentes de información	Proyecto ejecutivo, Estudio de impacto ambiental.
Limitaciones	Problemas en los acuerdos con el promovente y la empresa constructora.
Responsable Área	Área ambiental de la empresa constructora.

<table>
<tr><td colspan="3">Ficha Técnica de Supervisión Ambiental No.</td><td>3</td></tr>
<tr><td colspan="2">Tipo de Obra y/o actividad</td><td colspan="2">Etapa del proyecto</td></tr>
<tr><td colspan="2">Implementación de un taller según el método de diagnóstico y planeación participativa, en las comunidades involucradas.</td><td colspan="2">Antes del inicio de la construcción y durante la realización de todos los trabajos.</td></tr>
<tr><td>Factor ambiental por proteger</td><td>Incidencia del impacto</td><td colspan="2">Nivel de avance</td></tr>
<tr><td>Medio sociocultural.</td><td>Área de influencia del proyecto y población en general.</td><td colspan="2">Elaboración | Evaluación de la autoridad | Ejecución | Reportes | Monitoreo</td></tr>
<tr><td colspan="2">Descripción de la medida establecida</td><td colspan="2">Cumplimiento ambiental</td></tr>
<tr><td colspan="2">Previo al trazado en campo del proyecto por parte de los topógrafos se organizará un taller según el método de diagnóstico y planeación participativa, en los municipios cuyo territorio es cruzado por el trazo del proyecto.</td><td colspan="2">Indicador de eficacia IF = RA/RE</td></tr>
<tr><td colspan="2">Programas de referencia</td><td colspan="2">Evidencia fotográfica</td></tr>
<tr><td colspan="2">Programa de Seguimiento de la Calidad Ambiental (PSCA)</td><td colspan="2" rowspan="4"></td></tr>
<tr><td colspan="2">Actividades e indicadores a Supervisar y/o Verificar</td></tr>
<tr><td colspan="2">• La realización de las reuniones y talleres de información.
• La colocación de espectaculares en el área del proyecto y sitios públicos.
• Seguimiento de spots en radio, televisión y prensa escrita</td></tr>
<tr><td colspan="2">Observaciones y/o conclusiones</td></tr>
<tr><td colspan="2"></td><td colspan="2"></td></tr>
</table>

Hoja del indicador No. 3	
Nombre del indicador	Muestras de inconformidad en relación al proyecto
Descripción	Busca medir el cumplimiento del plan integral de gestión social y la campaña de difusión positiva.
Objetivo del indicador	Evaluar la efectividad del plan integral de gestión social y la campaña de difusión positiva.
Fórmula de cálculo	(No. Inconformidades/ (No. de reuniones de información +No. campañas publicitarias) x 100.
Unidad de medición	Porcentaje.
Categoría del Indicador	Cumplimiento, Respuesta.
Resultado Esperado (RE)	100 %.
Fuentes de información	Proyecto ejecutivo, Informe preventivo de impacto ambiental.
Limitaciones	Problemas en el conteo de las inconformidades y en el seguimiento de la campaña publicitaria.
Responsable Área	Área ambiental de la empresa constructora.

<table>
<tr><td colspan="3">Ficha Técnica de Supervisión Ambiental No.</td><td>4</td></tr>
<tr><td colspan="2">Tipo de Obra y/o actividad</td><td colspan="2">Etapa del proyecto</td></tr>
<tr><td colspan="2">Lineamientos y restricciones que el personal, técnico y obrero encargado de la ejecución de los trabajos deberá de observar durante su estadía en la obra.</td><td colspan="2">Antes del inicio de la construcción, durante y al finalizar todos los trabajos.</td></tr>
<tr><td>Factor ambiental por proteger</td><td>Incidencia del impacto</td><td colspan="2">Nivel de avance</td></tr>
<tr><td>Agua y suelo, vegetación y fauna.</td><td>Toda el área de construcción.</td><td colspan="2">Elaboración | Evaluación de la autoridad | Ejecución | Reportes | Monitoreo</td></tr>
<tr><td colspan="2">Descripción de la medida establecida</td><td colspan="2">Cumplimiento ambiental</td></tr>
<tr><td colspan="2">Una semana antes de iniciar las actividades de preparación del sitio, deberá convocarse a todo el personal de construcción y supervisión a una reunión donde se les dará a conocer y explicará los Lineamientos y restricciones que el personal encargado de la ejecución de los trabajos deberá de observar durante su estadía en la obra.</td><td colspan="2">Indicador de eficacia IF = RA/RE</td></tr>
<tr><td colspan="2">Programas de referencia</td><td colspan="2">Evidencia fotográfica</td></tr>
<tr><td colspan="2">Programa de Manejo de residuos solidos</td><td colspan="2" rowspan="4"></td></tr>
<tr><td colspan="2">Actividades e indicadores a Supervisar y/o Verificar</td></tr>
<tr><td colspan="2">• La colocación de baños portátiles
• La colocación de botes o recipientes con tapa para depositar desechos orgánicos e inorgánicos.
• Revisar la señalización de seguridad en las zonas de mayor tráfico</td></tr>
<tr><td colspan="2">Observaciones y/o conclusiones</td></tr>
<tr><td colspan="2"></td><td colspan="2"></td></tr>
</table>

Hoja del indicador No. 4	
Nombre del indicador	Capacitación a los empleados sobre educación ambiental, lineamientos y restricciones a observar durante su estadía en la obra.
Descripción	Busca medir el cumplimiento de las capacitaciones realizadas a empleados.
Objetivo del indicador	Evaluar el cumplimiento de las capacitaciones realizadas.
Fórmula de cálculo	(No. Capacitaciones ejecutadas/ No. Capacitaciones programas) x 100.
Unidad de medición	Porcentaje.
Categoría del Indicador	Cumplimiento, Respuesta.
Resultado Esperado (RE)	100 %.
Fuentes de información	Programa de educación ambiental, Plan de vigilancia ambiental, visita técnica.
Limitaciones	Problemas en visita técnica.
Responsable Área	Área ambiental de la empresa constructora.

<table>
<tr><td colspan="3">Ficha Técnica de Supervisión Ambiental No.</td><td>5</td></tr>
<tr><td colspan="2">Tipo de Obra y/o actividad</td><td colspan="2">Etapa del proyecto</td></tr>
<tr><td colspan="2">Campaña de concientización ambiental al personal de la obra.</td><td colspan="2">Antes del inicio de la construcción, durante y al finalizar todos los trabajos.</td></tr>
<tr><td>Factor ambiental por proteger</td><td>Incidencia del impacto</td><td colspan="2">Nivel de avance</td></tr>
<tr><td>Agua, suelo, flora, fauna y paisaje</td><td>Toda el área de construcción.</td><td colspan="2">Elaboración | Evaluación de la autoridad | Ejecución | Reportes | Monitoreo</td></tr>
<tr><td colspan="2">Descripción de la medida establecida</td><td colspan="2">Cumplimiento ambiental</td></tr>
<tr><td colspan="2">Dos semanas antes de iniciar las actividades preliminares, se deberá convocar a todo el personal de construcción personal técnico y de construcción a un lugar apropiado.

El personal que labore deberá de recibir instrucciones para el cuidado de los recursos naturales.</td><td colspan="2">Indicador de eficacia IF = RA/RE</td></tr>
<tr><td colspan="2">Programas de referencia</td><td colspan="2">Evidencia fotográfica</td></tr>
<tr><td colspan="2"></td><td colspan="2" rowspan="3"></td></tr>
<tr><td colspan="2">Actividades e indicadores a Supervisar y/o Verificar</td></tr>
<tr><td colspan="2">• Contaminación de cuerpos de agua.
• Afectaciones a la flora y fauna
• Contaminación de suelo con sustancias deletéreas.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Observaciones y/o conclusiones</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td colspan="2"></td><td colspan="2"></td></tr>
</table>

Hoja del indicador No. 5	
Nombre del indicador	Campaña de concientización ambiental
Descripción	Recorridos de supervisión para vigilar que los trabajadores acaten y pongan en práctica dichos lineamientos.
Objetivo del indicador	Verificar que no se ocasionen daños a la flora y fauna
Fórmula de cálculo	(Daños ocasionados / platicas realizadas) x 100.
Unidad de medición	Porcentaje.
Categoría del Indicador	Cumplimiento, Respuesta.
Resultado Esperado (RE)	100 %.
Fuentes de información	Plan de vigilancia ambiental, Visita técnica.
Limitaciones	Problemas de visita técnica.
Responsable Área	Área ambiental de la empresa.

Ficha Técnica de Supervisión Ambiental No.		6
Tipo de Obra y/o actividad		Etapa del proyecto
Monitoreo mecánico y de emisiones a la maquinaria y equipo utilizados en la construcción de la obra.		Antes y durante la utilización de la maquinaria en todos los conceptos de la construcción de la obra.
Factor ambiental por proteger	Incidencia del impacto	Nivel de avance
Aire, Suelo y agua.	Toda el área de construcción.	Elaboración / Evaluación de la autoridad / Ejecución / Reportes / Monitoreo
Descripción de la medida establecida		Cumplimiento ambiental
Antes y del inicio de las actividades de construcción el contratista deberá realizar la verificación de emisiones para máquinas movibles como camiones de carga, maquinaria y vehículos. Se tomará en cuenta el límite de emisiones se establece en las NOM-045-SEMARNAT-2017 y NOM-050- SEMARNAT-2018.		Indicador de eficacia IF = RA/RE
Programas de referencia		Evidencia fotográfica
Actividades e indicadores a Supervisar y/o Verificar		
• Realizar un registro de la maquinaria y vehículos a verificar. • Llevar un control de las verificaciones durante toda la obra. • Se observará que la emisión de partículas de gases por la maquinaría sea mínima.		
Observaciones y/o conclusiones		

Hoja del indicador No. 6	
Nombre del indicador	Mantenimiento de maquinaria y equipo.
Descripción	Relaciona el número de maquinaria y equipos que tuvieron manteniendo reales versus lo programado.
Objetivo del indicador	Verificar el mantenimiento del equipo y maquinaria.
Fórmula de cálculo	(No. de equipo o maquinaria que tuvieron mantenimiento real / Total de mantenimiento rutinarios o programados para maquinaria y equipos) X 100.
Unidad de medición	Porcentaje.
Categoría del Indicador	Cumplimiento, Respuesta.
Resultado Esperado (RE)	100 %.
Fuentes de información	Plan de vigilancia ambiental, visita técnica
Limitaciones	Constancias de mantenimiento incompletas. Problemas en visita técnica.
Herramientas estadísticas de apoyo	Diagrama de tendencia.
Responsable Área	Área ambiental de la empresa constructora.

<table>
<tr><td colspan="3">Ficha Técnica de Supervisión Ambiental No.</td><td>7</td></tr>
<tr><td colspan="2">Tipo de Obra y/o actividad</td><td colspan="2">Etapa del proyecto</td></tr>
<tr><td colspan="2">Lineamientos a seguir por los operadores de maquinaria para regular los movimientos en la zona.</td><td colspan="2">Antes del inicio de la construcción.</td></tr>
<tr><td>Factor ambiental por proteger</td><td>Incidencia del impacto</td><td colspan="2">Nivel de avance</td></tr>
<tr><td>Suelo, agua y medio socioeconómico.</td><td>Área de afectación directa del proyecto.</td><td colspan="2">Elaboración | Evaluación de la autoridad | Ejecución | Reportes | Monitoreo</td></tr>
<tr><td colspan="2">Descripción de la medida establecida</td><td colspan="2">Cumplimiento ambiental</td></tr>
<tr><td colspan="2">Antes de iniciar las actividades de construcción se convocará a todos los operadores de las maquinarias, así como al personal de supervisión para informarles acerca de los lineamientos que hay que seguir con la operación de la maquinaria durante las diferentes etapas de la obra.</td><td colspan="2">Indicador de eficacia IF = RA/RE</td></tr>
<tr><td colspan="2">Programas de referencia</td><td colspan="2">Evidencia fotográfica</td></tr>
<tr><td colspan="2"></td><td colspan="2" rowspan="3"></td></tr>
<tr><td colspan="2">Actividades e indicadores a Supervisar y/o Verificar</td></tr>
<tr><td colspan="2">• Que se respeten los horarios laborales establecidos.
• La adecuada utilización de la maquinaria.
• La utilización de protección auditiva por parte de los operadores.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Observaciones y/o conclusiones</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td colspan="2"></td><td colspan="2"></td></tr>
</table>

Hoja del indicador No. 7	
Nombre del indicador	Lineamientos a seguir por los operadores de maquinaria para regular los movimientos en la zona.
Descripción	Porcentaje de infracciones a las zonas y rutas de movimiento de maquinaria.
Objetivo del indicador	Evaluar el cumplimiento de los lineamientos establecidos.
Fórmula de cálculo	(No. de infracciones por movimientos en áreas no permitidas / No. de Maquinaria Trabajando) x100.
Unidad de medición	Porcentaje.
Categoría del Indicador	Cumplimiento, Respuesta.
Resultado Esperado (RE)	0 %.
Fuentes de información	Plan de vigilancia ambiental, Visita técnica.
Limitaciones	Informes incompletos. Problemas de visita técnica.
Herramientas estadísticas de apoyo	
Responsable Área	Área ambiental de la empresa.

<table>
<tr><td colspan="3">Ficha Técnica de Supervisión Ambiental No.</td><td>8</td></tr>
<tr><td colspan="2">Tipo de Obra y/o actividad</td><td colspan="2">Etapa del proyecto</td></tr>
<tr><td colspan="2">Lineamientos a seguir para el cuidado del agua</td><td colspan="2">Previo al inicio de los trabajos</td></tr>
<tr><td>Factor ambiental por proteger</td><td>Incidencia del impacto</td><td colspan="2">Nivel de avance</td></tr>
<tr><td>Aire, suelo, agua y paisaje.</td><td>Área de afectación directa del proyecto.</td><td colspan="2">Elaboración | Evaluación de la autoridad | Ejecución | Reportes | Monitoreo</td></tr>
<tr><td colspan="2">Descripción de la medida establecida</td><td colspan="2">Cumplimiento ambiental</td></tr>
<tr><td colspan="2">Antes de iniciar las actividades de construcción se convocará a todos los trabajadores para darle indicaciones y establecer un reglamento para el cuidado del recurso agua, en todas las etapas de la obra.</td><td colspan="2">Indicador de eficacia IF = RA/RE</td></tr>
<tr><td colspan="2">Programas de referencia</td><td colspan="2">Evidencia fotográfica</td></tr>
<tr><td colspan="2">Programa de Vigilancia Ambiental.</td><td colspan="2" rowspan="3"></td></tr>
<tr><td colspan="2">Actividades e indicadores a Supervisar y/o Verificar</td></tr>
<tr><td colspan="2">• Que se respeten el reglamento
• Qu utilicen de manera consciente ele recurso agua.
• Qu reporten cualquier uso desmedido del agua.
•</td></tr>
<tr><td colspan="2">Observaciones y/o conclusiones</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td colspan="2"></td><td colspan="2"></td></tr>
</table>

Hoja del indicador No. 8	
Nombre del indicador	Lineamientos a seguir para el cuidado del agua
Descripción	Verificar el adecuado uso de agua en las diferentes etapas de la obra.
Objetivo del indicador	Evaluar el cumplimiento de los lineamientos establecidos.
Fórmula de cálculo	(No. de infracciones por desperdicio de agua/ cantidad de agua utilizada) x100.
Unidad de medición	Porcentaje.
Categoría del Indicador	Cumplimiento, Respuesta.
Resultado Esperado (RE)	100 %
Fuentes de información	Plan de vigilancia ambiental, Visita técnica.
Limitaciones	Informes incompletos. Problemas de visita técnica.
Responsable Área	Área ambiental de la empresa.

<table>
<tr><td colspan="3">Ficha Técnica de Supervisión Ambiental No.</td><td>9</td></tr>
<tr><td colspan="2">Tipo de Obra y/o actividad</td><td colspan="2">Etapa del proyecto</td></tr>
<tr><td colspan="2">Implementar medidas de seguridad en las áreas de trabajo.</td><td colspan="2">Durante todos los trabajos de construcción</td></tr>
<tr><td>Factor ambiental por proteger</td><td>Incidencia del impacto</td><td colspan="2">Nivel de avance</td></tr>
<tr><td>Paisaje</td><td>Toda el área de construcción.</td><td colspan="2">Elaboración | Evaluación autoridad | Ejecución | Reportes | Monitoreo</td></tr>
<tr><td colspan="2">Descripción de la medida establecida</td><td colspan="2">Cumplimiento ambiental</td></tr>
<tr><td colspan="2">Con la finalidad de dar un buen uso a las diferentes áreas de trabajo y evitar cualquier tipo de accidentes se deberán tomar en cuenta los siguiente se colocarán letreros para la separación de basura orgánica e inorgánica.
Se colocarán letreros para evitar la utilización del fuego.
Las áreas de trabajo serán inaccesibles para personas ajenas a la obra para ello se colocarán letreros restrictivos.
Se colocarán letreros para el buen uso de la herramienta y el material de construcción.</td><td colspan="2">Indicador de eficacia IF = RA/RE</td></tr>
<tr><td colspan="2">Programas de referencia</td><td colspan="2">Evidencia fotográfica</td></tr>
<tr><td colspan="2">Programa de seguridad en obras de construcción.</td><td colspan="2" rowspan="4"></td></tr>
<tr><td colspan="2">Actividades e indicadores a Supervisar y/o Verificar</td></tr>
<tr><td colspan="2">Que se respeten las medidas de seguridad en las áreas de trabajo.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Observaciones y/o conclusiones</td></tr>
<tr><td colspan="2"></td><td colspan="2"></td></tr>
</table>

Hoja del indicador No. 9	
Nombre del indicador	Medidas de seguridad en las áreas de trabajo.
Descripción	Se colocarán letreros restrictivos y todo el personal deberá de respetar y utilizar las medidas de seguridad establecidas.
Objetivo del indicador	Evaluar la aplicación de todas y cada una de las medidas de seguridad
Fórmula de cálculo	(No. Trabajadores en la obra / No. individuos que no cuentan con las medidas de seguridad.) *100
Unidad de medición	Porcentaje.
Categoría del Indicador	Cumplimiento, Respuesta.
Resultado Esperado (RE)	100 %.
Fuentes de información	Plan de seguridad en la obra, Plan de vigilancia ambiental, Visita técnica.
Limitaciones	Informes incompletos. Problemas de visita técnica.
Responsable Área	Área ambiental de la empresa.

<table>
<tr><td colspan="5">Ficha Técnica de Supervisión Ambiental No.</td><td>10</td></tr>
<tr><td colspan="2">Tipo de Obra y/o actividad</td><td colspan="4">Etapa del proyecto</td></tr>
<tr><td colspan="2">Programa de ahuyentamiento de la fauna.</td><td colspan="4">Durante la preparación del sitio, antes del desmonte.</td></tr>
<tr><td>Factor ambiental por proteger</td><td>Incidencia del impacto</td><td colspan="4">Nivel de avance</td></tr>
<tr><td>Fauna</td><td>Área de afectación directa del proyecto.</td><td>Elaboración</td><td>Evaluación autoridad</td><td>Ejecución</td><td>Reportes</td><td>Monitoreo</td></tr>
<tr><td colspan="2">Descripción de la medida establecida</td><td colspan="4">Cumplimiento ambiental</td></tr>
<tr><td colspan="2">Se propone que antes de iniciar el desmonte y despalme se realicen recorridos preliminares para el ahuyentamiento de fauna, se recomiendan recorridos en las primeras horas del día y al atardecer para ahuyentar anfibios, aves y mamíferos pequeños.</td><td colspan="4">Indicador de eficacia IF = RA/RE</td></tr>
<tr><td colspan="2">Programas de referencia</td><td colspan="4">Evidencia fotográfica</td></tr>
<tr><td colspan="2">Programa de ahuyentamiento</td><td colspan="4" rowspan="4"></td></tr>
<tr><td colspan="2">Actividades e indicadores a Supervisar y/o Verificar</td></tr>
<tr><td colspan="2">• Que el ahuyentamiento de la fauna lo realicen especialistas
• Que el ahuyentamiento se realice antes del desmonte</td></tr>
<tr><td colspan="2">Observaciones y/o conclusiones</td></tr>
<tr><td colspan="2"></td><td colspan="4"></td></tr>
</table>

Hoja del indicador No. 10	
Nombre del indicador	Ahuyentamiento de la fauna
Descripción	Ahuyentar a la fauna silvestre antes del desmonte.
Objetivo del indicador	Evaluar el éxito de la medida
Fórmula de cálculo	(No. de individuos ahuyentados/ No. de individuos que sobrevivieron) x100.
Unidad de medición	Porcentaje.
Categoría del Indicador	Cumplimiento, Respuesta.
Resultado Esperado (RE)	100 %.
Fuentes de información	Plan de ahuyentamiento
Limitaciones	Informes incompletos. Problemas de visita técnica.
Responsable Área	Área ambiental de la empresa.

Ficha Técnica de Supervisión Ambiental No.		11					
Tipo de Obra y/o actividad		Etapa del proyecto					
Programa de rescate y reubicación de la fauna.		Durante la preparación del sitio, antes del desmonte.					
Factor ambiental por proteger	Incidencia del impacto	Nivel de avance					
Fauna	Área de afectación directa del proyecto.	Elaboración	Evaluación de la autoridad	Ejecución	Reportes	Monitoreo	
Descripción de la medida establecida		Cumplimiento ambiental					
Durante la preparación del sitio, se deberán de mantener acciones permanentes de rescate y reubicación de fauna, todos los organismos rescatados deberán ser reubicados en zonas con condiciones similares al área donde fueron hallados.		Indicador de eficacia IF = RA/RE					
Programas de referencia		Evidencia fotográfica					
Programa de rescate y reubicación							
Actividades e indicadores a Supervisar y/o Verificar							
Que el rescate de la fauna se realice adecuadamente. Que la reubicación se realice en condiciones medioambientales similares que donde se recataron.							
Observaciones y/o conclusiones							

Hoja del indicador No. 11	
Nombre del indicador	Rescate y reubicación de la fauna.
Descripción	Rescatar especies de fauna y reubicarlos
Objetivo del indicador	Evaluar el éxito de la medida
Fórmula de cálculo	(No. de individuos rescatados / No. de individuos que sobrevivieron) x100.
Unidad de medición	Porcentaje.
Categoría del Indicador	Cumplimiento, Respuesta.
Resultado Esperado (RE)	100 %.
Fuentes de información	Rescate y reubicación de fauna
Limitaciones	Informes incompletos. Problemas de visita técnica.
Herramientas estadísticas de apoyo	
Responsable Área	Área ambiental de la empresa.

<table>
<tr><td colspan="3">Ficha Técnica de Supervisión Ambiental No.</td><td colspan="5">12</td></tr>
<tr><td colspan="3">Tipo de Obra y/o actividad</td><td colspan="5">Etapa del proyecto</td></tr>
<tr><td colspan="3">Programa de rescate y reubicación de especies de flora de importancia ecológica.</td><td colspan="5">Durante la preparación del sitio, antes del desmonte.</td></tr>
<tr><td>Factor ambiental por proteger</td><td colspan="2">Incidencia del impacto</td><td colspan="5">Nivel de avance</td></tr>
<tr><td>Vegetación</td><td colspan="2">Área de afectación directa del proyecto.</td><td>Elaboración</td><td>Evaluación de la autoridad</td><td>Ejecución</td><td>Reportes</td><td>Monitoreo</td></tr>
<tr><td colspan="3">Descripción de la medida establecida</td><td colspan="5">Cumplimiento ambiental</td></tr>
<tr><td colspan="3">Se realizarán recorridos de campo para determinar las áreas con alta cantidad de plántulas de las especies a rescatarse.
Las especies pueden ser utilizadas para la revegetación de las zonas de derecho de vía.</td><td colspan="5">Indicador de eficacia IF = RA/RE</td></tr>
<tr><td colspan="3">Programas de referencia</td><td colspan="5">Evidencia fotográfica</td></tr>
<tr><td colspan="3">Programa de arborización</td><td colspan="5" rowspan="4"></td></tr>
<tr><td colspan="3">Actividades e indicadores a Supervisar y/o Verificar</td></tr>
<tr><td colspan="3">Las operaciones de rescate
Trasplante del individuo en su ubicación final.</td></tr>
<tr><td colspan="3">Observaciones y/o conclusiones</td></tr>
</table>

Hoja del indicador No. 12	
Nombre del indicador	Rescate y reubicación de especies de flora de importancia ecológica.
Descripción	Rescate y reubicación de especies que se encuentre en un estado fenológico joven y vigoroso y plántula
Objetivo del indicador	Evaluar el éxito de la medida
Fórmula de cálculo	(No. de individuos rescatados / No. de individuos que sobrevivieron) x100.
Unidad de medición	Porcentaje.
Categoría del Indicador	Cumplimiento, Respuesta.
Resultado Esperado (RE)	100 %.
Fuentes de información	Programa de rescate y reubicación
Limitaciones	Informes incompletos. Problemas de visita técnica.
Herramientas estadísticas de apoyo	
Responsable Área	Área ambiental de la empresa.

<table>
<tr><td colspan="6">Ficha Técnica de Supervisión Ambiental No.</td><td>13</td></tr>
<tr><td colspan="3">Tipo de Obra y/o actividad</td><td colspan="4">Etapa del proyecto</td></tr>
<tr><td colspan="3">Instalación de un vivero provisional.</td><td colspan="4">Durante la preparación del sitio antes del desmonte</td></tr>
<tr><td>Factor ambiental por proteger</td><td colspan="2">Incidencia del impacto</td><td colspan="4">Nivel de avance</td></tr>
<tr><td>Vegetación</td><td colspan="2">Área de afectación directa del proyecto.</td><td>Elaboración</td><td>Evaluación de la autoridad</td><td>Ejecución</td><td>Reportes</td><td>Monitoreo</td></tr>
<tr><td colspan="3">Descripción de la medida establecida</td><td colspan="4">Cumplimiento ambiental</td></tr>
<tr><td colspan="3">La operación en el vivero es más accesible y requiere menos tiempo de cultivo Las condiciones de crecimiento pueden ser mejor controladas, por esto, se tienen mayores posibilidades de normalizar la producción y de optimizar las condiciones de crecimiento, pues el acceso de agua puede ser mayor y los requerimientos de nutrientes aplicarse por vía externa más fácilmente.</td><td colspan="4">Indicador de eficacia IF = RA/RE</td></tr>
<tr><td colspan="3">Programas de referencia</td><td colspan="4">Evidencia fotográfica</td></tr>
<tr><td colspan="3"></td><td colspan="4" rowspan="4"></td></tr>
<tr><td colspan="3">Actividades e indicadores a Supervisar y/o Verificar</td></tr>
<tr><td colspan="3">Realizar los trasplantes de las plantas a rescatar.
Que las plantas se adapten y sobrevivan</td></tr>
<tr><td colspan="3">Observaciones y/o conclusiones</td></tr>
<tr><td colspan="3"></td><td colspan="4"></td></tr>
</table>

Hoja del indicador No. 13	
Nombre del indicador	Instalación de un vivero provisional.
Descripción	Se instalará un vivero para resguardar los individuos de flora rescatados.
Objetivo del indicador	Evaluar la adaptación de las plantas.
Fórmula de cálculo	(Número de individuos rescatados / número de individuos adaptados) x100.
Unidad de medición	Porcentaje.
Categoría del Indicador	Cumplimiento, Respuesta.
Resultado Esperado (RE)	100 %.
Fuentes de información	Programa de rescate de flora
Limitaciones	Informes incompletos. Problemas de visita técnica.
Responsable Área	Área ambiental de la empresa.

Ficha Técnica de Supervisión Ambiental No.							14
Tipo de Obra y/o actividad		Etapa del proyecto					
Derribo adecuado de especies arbóreas y arbustivas.		Durante la preparación del sitio en el desmonte					
Factor ambiental por proteger	Incidencia del impacto	Nivel de avance					
Vegetación	Área de afectación directa del proyecto.	Elaboración	Evaluación de la autoridad	Ejecución	Reportes	Monitoreo	
Descripción de la medida establecida		Cumplimiento ambiental					
Se deben considerar campañas de capacitación del personal para el derribo y troceo de los árboles para evitar dañar otros individuos o vegetación fuera del área de afectación.		Indicador de eficacia IF = RA/RE					
Programas de referencia		Evidencia fotográfica					
Actividades e indicadores a Supervisar y/o Verificar							
Derribo adecuado del arbolado Respetar los individuos que no se derribarán							
Observaciones y/o conclusiones							

Hoja del indicador No. 14	
Nombre del indicador	Derribo adecuado del arbolado en las áreas verdes de acuerdo al plan de afectación de arbolado.
Descripción	Se seguirán todas y cada una de las recomendaciones establecidas en el plan de afectación de arbolado.
Objetivo del indicador	Evaluar el adecuado derribo del arbolado en las áreas de construcción
Fórmula de cálculo	(Número de árboles derribados / Afectaciones causadas) x100.
Unidad de medición	Porcentaje.
Categoría del Indicador	Cumplimiento, Respuesta.
Resultado Esperado (RE)	100 %.
Fuentes de información	Programa de afectación de arbolado
Limitaciones	Informes incompletos. Problemas de visita técnica.
Responsable Área	Área ambiental de la empresa.

Ficha Técnica de Supervisión Ambiental No.							15
Tipo de Obra y/o actividad		Etapa del proyecto					
Manejo adecuado del material producto del desmonte y evitar su quema.		Durante la preparación del sitio.					
Factor ambiental por proteger	Incidencia del impacto	Nivel de avance					
Vegetación	Área de afectación directa del proyecto.	Elaboración	Evaluación de la autoridad	Ejecución	Reportes	Monitoreo	
Descripción de la medida establecida		Cumplimiento ambiental					
El material producto del derribo de arbolado deberá ser retirado del sitio de construcción y almacenado en un lugar adecuado para la elaboración de composta. Evitar la acumulación del producto de derribo ramas, hojas, raíces que puedan afectar el paisaje.		Indicador de eficacia IF = RA/RE					
Programas de referencia		Evidencia fotográfica					
Plan de derribo.							
Actividades e indicadores a Supervisar y/o Verificar							
Disposición adecuada de los residuos de desmonte.							
Observaciones y/o conclusiones							

Hoja del indicador No. 15	
Nombre del indicador	Manejo adecuado del material producto del desmonte y evitar su quema.
Descripción	Se recolectarán los residuos orgánicos para su almacenaje.
Objetivo del indicador	Evaluar el adecuado almacenamiento de los residuos producto del desmonte.
Fórmula de cálculo	(Sumatoria del volumen de residuos de desmonte / Volumen total generado) x100.
Unidad de medición	Porcentaje.
Categoría del Indicador	Cumplimiento, Respuesta.
Resultado Esperado (RE)	100 %.
Fuentes de información	
Limitaciones	Informes incompletos. Problemas de visita técnica.
Responsable Área	Área ambiental de la empresa.

<table>
<tr><td colspan="3">Ficha Técnica de Supervisión Ambiental No.</td><td>16</td></tr>
<tr><td colspan="2">Tipo de Obra y/o actividad</td><td colspan="2">Etapa del proyecto</td></tr>
<tr><td colspan="2">Reutilización y Manejo del material producto del despalme como arrope de taludes, y reforestaciones.</td><td colspan="2">Durante y al final del desmonte, despalme.</td></tr>
<tr><td>Factor ambiental por proteger</td><td>Incidencia del impacto</td><td colspan="2">Nivel de avance</td></tr>
<tr><td>Suelo</td><td>Área de afectación directa del proyecto.</td><td colspan="2">Elaboración | Evaluación de la autoridad | Ejecución | Reportes | Monitoreo</td></tr>
<tr><td colspan="2">Descripción de la medida establecida</td><td colspan="2">Cumplimiento ambiental</td></tr>
<tr><td colspan="2">El material producto del derribo de arbolado deberá ser retirado del sitio de construcción y reutilizado para el arrope de taludes y de la reforestación.

Evitar la acumulación del producto de derribo ramas, hojas, raíces que puedan afectar el paisaje.</td><td colspan="2">Indicador de eficacia IF = RA/RE</td></tr>
<tr><td colspan="2">Programas de referencia</td><td colspan="2">Evidencia fotográfica</td></tr>
<tr><td colspan="2">Plan de derribo.</td><td colspan="2" rowspan="4"></td></tr>
<tr><td colspan="2">Actividades e indicadores a Supervisar y/o Verificar</td></tr>
<tr><td colspan="2">Disposición adecuada de los residuos de desmonte.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Observaciones y/o conclusiones</td></tr>
<tr><td colspan="2"></td><td colspan="2"></td></tr>
</table>

Hoja del indicador No. 16	
Nombre del indicador	Manejo adecuado del material producto del desmonte y evitar su quema.
Descripción	Se recolectarán los residuos orgánicos para su almacenaje.
Objetivo del indicador	Evaluar el adecuado almacenamiento de los residuos producto del desmonte.
Fórmula de cálculo	(Sumatoria del volumen de residuos de desmonte / Volumen total generado) x100.
Unidad de medición	Porcentaje.
Categoría del Indicador	Cumplimiento, Respuesta.
Resultado Esperado (RE)	100 %.
Fuentes de información	
Limitaciones	Informes incompletos. Problemas de visita técnica.
Responsable Área	Área ambiental de la empresa.

Ficha Técnica de Supervisión Ambiental No.		17
Tipo de Obra y/o actividad		Etapa del proyecto
Respetar los regímenes hidráulicos e hidrológicos de los cuerpos de agua.		Durante las actividades de construcción de las obras de drenaje.
Factor ambiental por proteger	Incidencia del impacto	Nivel de avance
Agua	Área de afectación directa del proyecto.	Elaboración / Evaluación de la autoridad / Ejecución / Reportes / Monitoreo
Descripción de la medida establecida		Cumplimiento ambiental
Respetar siempre que sea posible el patrón de drenaje natural. Evitar a toda costa que se almacene o se tire material de despalme cerca de cuerpos de agua formados por manantiales.		Indicador de eficacia IF = RA/RE
Programas de referencia		Evidencia fotográfica
Actividades e indicadores a Supervisar y/o Verificar		
Evitar la caída de residuos de construcción en los cuerpos de agua.		
Observaciones y/o conclusiones		

Hoja del indicador No. 17	
Nombre del indicador	Respetar los regímenes hidráulicos e hidrológicos de los cuerpos de agua.
Descripción	Se recolectarán los residuos sólidos en las instalaciones.
Objetivo del indicador	Verificar que en los cuerpos de agua no caigan sustancias
Fórmula de cálculo	(Materiales caídos / Volumen total generado) x100.
Unidad de medición	Porcentaje.
Categoría del Indicador	Cumplimiento, Respuesta.
Resultado Esperado (RE)	100 %.
Fuentes de información	
Limitaciones	Informes incompletos. Problemas de visita técnica.
Responsable Área	Área ambiental de la empresa.

<table>
<tr><td colspan="3">Ficha Técnica de Supervisión Ambiental No.</td><td>18</td></tr>
<tr><td colspan="2">Tipo de Obra y/o actividad</td><td colspan="2">Etapa del proyecto</td></tr>
<tr><td colspan="2">Lineamientos y procedimientos de construcción a seguir durante la construcción de las obras de drenaje.</td><td colspan="2">Durante la construcción de las obras de drenaje.</td></tr>
<tr><td>Factor ambiental por proteger</td><td>Incidencia del impacto</td><td colspan="2">Nivel de avance</td></tr>
<tr><td>Agua</td><td>Área de afectación directa del proyecto.</td><td colspan="2">Elaboración | Evaluación de la autoridad | Ejecución | Reportes | Monitoreo</td></tr>
<tr><td colspan="2">Descripción de la medida establecida</td><td colspan="2">Cumplimiento ambiental</td></tr>
<tr><td colspan="2">Durante la construcción de las estructuras y obras de drenaje, se deberán respetar los escurrimientos naturales de todos los cauces y desfogar hacia ellos todos los drenajes superficiales y evitar la erosión y el azolve de los cuerpos de agua</td><td colspan="2">Indicador de eficacia IF = RA/RE</td></tr>
<tr><td colspan="2">Programas de referencia</td><td colspan="2">Evidencia fotográfica</td></tr>
<tr><td colspan="2"></td><td colspan="2" rowspan="4"></td></tr>
<tr><td colspan="2">Actividades e indicadores a Supervisar y/o Verificar</td></tr>
<tr><td colspan="2">Construcción adecuada de las obras de drenaje.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Observaciones y/o conclusiones</td></tr>
<tr><td colspan="2"></td><td colspan="2"></td></tr>
</table>

Hoja del indicador No. 18	
Nombre del indicador	Respetar los escurrimientos superficiales
Descripción	Se recolectarán los residuos que caigan sobre los cuerpos de agua.
Objetivo del indicador	Evaluar la adecuada construcción de las obras de drenaje.
Fórmula de cálculo	(Obras de drenaje / residuos colectados) x100.
Unidad de medición	Porcentaje.
Categoría del Indicador	Cumplimiento, Respuesta.
Resultado Esperado (RE)	100 %.
Fuentes de información	
Limitaciones	Informes incompletos. Problemas de visita técnica.
Responsable Área	Área ambiental de la empresa.

Ficha Técnica de Supervisión Ambiental No.							19
Tipo de Obra y/o actividad		Etapa del proyecto					
Evitar que los residuos sólidos o líquidos de la construcción de estas obras caigan en los cuerpos de aguas superficiales, colocando rejillas, mallas u obras de protección.		Durante la ejecución de las actividades de construcción					
Factor ambiental por proteger	Incidencia del impacto	Nivel de avance					
Agua	Área de afectación directa del proyecto.	Elaboración	Evaluación de la autoridad	Ejecución	Reportes	Monitoreo	
Descripción de la medida establecida		Cumplimiento ambiental					
Se colocarán rejillas, mallas u obras de protección en los cuerpos de agua. Se formará una brigada de personal que recorrerá las márgenes y el cauce de los cuerpos de agua, realizando operaciones de recuperación de materiales sólidos (agregados, aceros, cimbras, etc.).		Indicador de eficacia IF = RA/RE					
Programas de referencia		Evidencia fotográfica					
Actividades e indicadores a Supervisar y/o Verificar							
Prevenir la contaminación de los cuerpos de agua.							
Observaciones y/o conclusiones							

Hoja del indicador No. 19	
Nombre del indicador	Evitar que los residuos sólidos o líquidos de la construcción de estas obras caigan en los cuerpos de aguas superficiales, colocando rejillas, mallas u obras de protección.
Descripción	Se recolectarán los residuos sólidos en las instalaciones.
Objetivo del indicador	Evitar que los residuos sólidos caigan a los cuerpos de agua.
Fórmula de cálculo	(Sumatoria del volumen de residuos recolectados / Volumen total generado) x100.
Unidad de medición	Porcentaje.
Categoría del Indicador	Cumplimiento, Respuesta.
Resultado Esperado (RE)	100 %.
Fuentes de información	
Limitaciones	Informes incompletos. Problemas de visita técnica.
Responsable Área	Área ambiental de la empresa.

Ficha Técnica de Supervisión Ambiental No.							20
Tipo de Obra y/o actividad		Etapa del proyecto					
Adaptar las obras de drenaje como pasos para el paso de vertebrados de pequeño y mediano tamaño.		Durante la construcción de las obras de drenaje.					
Factor ambiental por proteger	Incidencia del impacto	Nivel de avance					
Fauna	Área de afectación directa del proyecto.	Elaboración	Evaluación de la autoridad	Ejecución	Reportes	Monitoreo	
Descripción de la medida establecida		Cumplimiento ambiental					
La adaptación de obras de drenaje es un sistema eficaz para facilitar el paso de vertebrados de pequeño y mediano tamaño, ya que coinciden con vaguadas o fondos de valle que canalizan el desplazamiento de muchas especies y, además, se trata de estructuras poco perturbadas por actividades humanas		Indicador de eficacia IF = RA/RE					
Programas de referencia		Evidencia fotográfica					
Actividades e indicadores a Supervisar y/o Verificar							
Construcción adecuada de las obras de drenaje.							
Observaciones y/o conclusiones							

Hoja del indicador No. 20	
Nombre del indicador	Adaptar las obras de drenaje como pasos para el paso de vertebrados de pequeño y mediano tamaño.
Descripción	Que las obras de drenaje sean eficaces para el paso de fauna.
Objetivo del indicador	Verificar que la fauna se adapte a las obras de drenaje
Fórmula de cálculo	Fauna / pasos para la fauna) x100.
Unidad de medición	Porcentaje.
Categoría del Indicador	Cumplimiento, Respuesta.
Resultado Esperado (RE)	100 %.
Fuentes de información	Programa de manejo de residuos sólidos.
Limitaciones	Informes incompletos. Problemas de visita técnica.
Responsable Área	Área ambiental de la empresa.

Ficha Técnica de Supervisión Ambiental No.							21
Tipo de Obra y/o actividad		Etapa del proyecto					
Suavizar las pendientes de los cortes y terraplenes, y cubrir posteriormente con suelo fértil.		Durante la ejecución de las actividades cortes					
Factor ambiental por proteger	Incidencia del impacto	Nivel de avance					
Agua	Área de afectación directa del proyecto.	Elaboración	Evaluación de la autoridad	Ejecución	Reportes	Monitoreo	
Descripción de la medida establecida		Cumplimiento ambiental					
Durante la construcción de los cortes se llevará a cabo su acondicionamiento suavizando sus pendientes, mediante la construcción de pequeñas bermas a cada 2 m en altura vertical. Para minimizar las pérdidas de suelo en las zonas que presenten mayor erosión hídrica y eólica.		Indicador de eficacia IF = RA/RE					
Programas de referencia		Evidencia fotográfica					
Actividades e indicadores a Supervisar y/o Verificar							
Construcción adecuada de los cortes en el camino							
Observaciones y/o conclusiones							

Hoja del indicador No. 21	
Nombre del indicador	Suavizar las pendientes.
Descripción	Verificar que se realice de manera adecuada los cortes y terraplenes.
Objetivo del indicador	Verificar que las pendientes no sean tan pronunciadas.
Fórmula de cálculo	(Sumatoria del volumen de residuos separados / Volumen total generado) x100.
Unidad de medición	Porcentaje.
Categoría del Indicador	Cumplimiento, Respuesta.
Resultado Esperado (RE)	100 %.
Fuentes de información	
Limitaciones	Informes incompletos. Problemas de visita técnica.
Responsable Área	Área ambiental de la empresa.

<table>
<tr><td colspan="3">Ficha Técnica de Supervisión Ambiental No.</td><td>22</td></tr>
<tr><td colspan="2">Tipo de Obra y/o actividad</td><td colspan="2">Etapa del proyecto</td></tr>
<tr><td colspan="2">Revegetación de los taludes en cortes y terraplenes.</td><td colspan="2">Al terminar de los cortes y terraplenes</td></tr>
<tr><td>Factor ambiental por proteger</td><td>Incidencia del impacto</td><td colspan="2">Nivel de avance</td></tr>
<tr><td>Suelo, vegetación, y paisaje</td><td>Toda el área de construcción.</td><td colspan="2">Elaboración | Evaluación de la autoridad | Ejecución | Reportes | Monitoreo</td></tr>
<tr><td colspan="2">Descripción de la medida establecida</td><td colspan="2">Cumplimiento ambiental</td></tr>
<tr><td colspan="2">Donde queden cortes y terraplenes se colocará material producto del desmonte y despalme para inducir al crecimiento de la vegetación y así evitar la erosión hídrica y eólica.</td><td colspan="2">Indicador de eficacia IF = RA/RE</td></tr>
<tr><td colspan="2">Programas de referencia</td><td colspan="2">Evidencia fotográfica</td></tr>
<tr><td colspan="2">Programa de Manejo de residuos sólidos</td><td colspan="2" rowspan="4"></td></tr>
<tr><td colspan="2">Actividades e indicadores a Supervisar y/o Verificar</td></tr>
<tr><td colspan="2">Verificar la recolección y el adecuado manejo de los residuos
Verificar la colocación de los contenedores.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Observaciones y/o conclusiones</td></tr>
<tr><td colspan="2"></td><td colspan="2"></td></tr>
</table>

Hoja del indicador No.22	
Nombre del indicador	Revegetación de los taludes en cortes y terraplenes.
Descripción	Porcentaje de residuos con un adecuado manejo.
Objetivo del indicador	Controlar y dar un adecuado manejo y disposición final a los residuos.
Fórmula de cálculo	(Volumen de residuos con un adecuado manejo / Volumen total generado) x100.
Unidad de medición	Porcentaje.
Categoría del Indicador	Cumplimiento, Respuesta.
Resultado Esperado (RE)	100 %.
Fuentes de información	Plan de vigilancia ambiental, Programa integral de Manejo de Residuos, Visita técnica.
Limitaciones	Informes incompletos. Problemas de visita técnica.
Responsable Área	Área ambiental de la empresa.

<table>
<tr><td colspan="3">Ficha Técnica de Supervisión Ambiental No.</td><td>23</td></tr>
<tr><td colspan="2">Tipo de Obra y/o actividad</td><td colspan="2">Etapa del proyecto</td></tr>
<tr><td colspan="2">Evitar el aporte de partículas de suelo o de azolves a las corrientes de aguas, estableciendo presas de decantación, zanjas de infiltración o humedales artificiales.</td><td colspan="2">Durante los cortes y terraplenes</td></tr>
<tr><td>Factor ambiental por proteger</td><td>Incidencia del impacto</td><td colspan="2">Nivel de avance</td></tr>
<tr><td>Suelo, y agua</td><td>Toda el área de construcción.</td><td colspan="2">Elaboración | Evaluación de la autoridad | Ejecución | Reportes | Monitoreo</td></tr>
<tr><td colspan="2">Descripción de la medida establecida</td><td colspan="2">Cumplimiento ambiental</td></tr>
<tr><td colspan="2">Cuando la construcción del camino quede cerca del cauce de algún cuerpo de agua, se construirá un pequeño dique o represa temporal para retener y decantar las partículas sólidas sedimentables, las grasas y aceites</td><td colspan="2">Indicador de eficacia IF = RA/RE</td></tr>
<tr><td colspan="2">Programas de referencia</td><td colspan="2">Evidencia fotográfica</td></tr>
<tr><td colspan="2">Programa de reforestación</td><td colspan="2" rowspan="5"></td></tr>
<tr><td colspan="2">Actividades e indicadores a Supervisar y/o Verificar</td></tr>
<tr><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td colspan="2">Observaciones y/o conclusiones</td></tr>
<tr><td colspan="2"></td></tr>
</table>

Hoja del indicador No.23	
Nombre del indicador	Evitar el aporte de partículas de suelo o de azolves a las corrientes de aguas, estableciendo presas de decantación, zanjas de infiltración o humedales artificiales.
Descripción	Evitar el aporte de partículas de suelo.
Objetivo del indicador	Verificar los cuerpos de agua.
Fórmula de cálculo	(Cantidad de sedimentos y sustancias recogidas/ Cantidad de residuos generados) x100.
Unidad de medición	Porcentaje.
Categoría del Indicador	Cumplimiento, Respuesta.
Resultado Esperado (RE)	100 %.
Fuentes de información	
Limitaciones	Informes incompletos. Problemas de visita técnica.
Responsable Área	Área ambiental de la empresa.

<table>
<tr><td colspan="3">Ficha Técnica de Supervisión Ambiental No.</td><td>24</td></tr>
<tr><td colspan="2">Tipo de Obra y/o actividad</td><td colspan="2">Etapa del proyecto</td></tr>
<tr><td colspan="2">Humedecer los materiales utilizados en la construcción de terraplenes, terracerías, bases y subbases.</td><td colspan="2">Durante la construcción de terraplenes y el movimiento de terracerías</td></tr>
<tr><td>Factor ambiental por proteger</td><td>Incidencia del impacto</td><td colspan="2">Nivel de avance</td></tr>
<tr><td>Suelo, y agua</td><td>Toda el área de construcción.</td><td colspan="2">Elaboración | Evaluación de la autoridad | Ejecución | Reportes | Monitoreo</td></tr>
<tr><td colspan="2">Descripción de la medida establecida</td><td colspan="2">Cumplimiento ambiental</td></tr>
<tr><td colspan="2">Para evitar la dispersión de polvo hacia la atmósfera, se recomienda a la empresa constructora que durante las actividades de cortes y terraplenes se contraten pipas de agua para humedecer el suelo y evitar la dispersión de partículas de suelo a la atmosfera.</td><td colspan="2">Indicador de eficacia IF = RA/RE</td></tr>
<tr><td colspan="2">Programas de referencia</td><td colspan="2">Evidencia fotográfica</td></tr>
<tr><td colspan="2"></td><td colspan="2" rowspan="4"></td></tr>
<tr><td colspan="2">Actividades e indicadores a Supervisar y/o Verificar</td></tr>
<tr><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td colspan="2">Observaciones y/o conclusiones</td></tr>
<tr><td colspan="2"></td><td colspan="2"></td></tr>
</table>

Hoja del indicador No.24	
Nombre del indicador	Humedecer los materiales utilizados en la construcción de terraplenes, terracerías, bases y subbases.
Descripción	Evitar el aporte de partículas de suelo a la atmosfera.
Objetivo del indicador	Verificar la construcción de terraplenes y terracerías.
Fórmula de cálculo	(Cantidad de materiales humedecidos/ Cantidad de materiales) x100.
Unidad de medición	Porcentaje.
Categoría del Indicador	Cumplimiento, Respuesta.
Resultado Esperado (RE)	100 %.
Fuentes de información	
Limitaciones	Informes incompletos. Problemas de visita técnica.
Responsable Área	Área ambiental de la empresa.

<table>
<tr><td colspan="3">Ficha Técnica de Supervisión Ambiental No.</td><td>25</td></tr>
<tr><td colspan="2">Tipo de Obra y/o actividad</td><td colspan="2">Etapa del proyecto</td></tr>
<tr><td colspan="2">Humedecer las superficies de rodamiento y transportar el material cubierto.</td><td colspan="2">Durante todas las etapas de construcción.</td></tr>
<tr><td>Factor ambiental por proteger</td><td>Incidencia del impacto</td><td colspan="2">Nivel de avance</td></tr>
<tr><td>Aire</td><td>Toda el área de construcción.</td><td colspan="2">Elaboración | Evaluación autoridad | Ejecución | Reportes | Monitoreo</td></tr>
<tr><td colspan="2">Descripción de la medida establecida</td><td colspan="2">Cumplimiento ambiental</td></tr>
<tr><td colspan="2">Previo a las actividades de despalme, excavaciones y la circulación de vehículos automotores se realizarán riegos superficiales de agua para evitar el levantamiento y la dispersión de partículas de polvo al aire. Asimismo, durante el trasporte de materiales de terracerías. Se cubrirán los camiones con lonas de preferencia humedecidas reduciendo la dispersión de polvo.</td><td colspan="2">Indicador de eficacia IF = RA/RE</td></tr>
<tr><td colspan="2">Programas de referencia</td><td colspan="2">Evidencia fotográfica</td></tr>
<tr><td colspan="2"></td><td colspan="2" rowspan="4"></td></tr>
<tr><td colspan="2">Actividades e indicadores a Supervisar y/o Verificar</td></tr>
<tr><td colspan="2">Llevar un registro de la cantidad de agua a utilizar.
Verificar la correcta utilización de las lonas para los camiones.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Observaciones y/o conclusiones</td></tr>
<tr><td colspan="2"></td><td colspan="2"></td></tr>
</table>

Hoja del indicador No. 25	
Nombre del indicador	Humedecer las áreas de trabajo.
Descripción	Áreas de desmonte, excavaciones y circulación de vehículos automotores que se humedecerán.
Objetivo del indicador	Evaluar el área de desmonte, excavaciones y circulación humedecidas.
Fórmula de cálculo	(Volumen de agua utilizada en lts / 15 lts) / Área total de desmonte, excavaciones y circulación de vehículos) x100.
Unidad de medición	Porcentaje.
Categoría del Indicador	Cumplimiento, Respuesta.
Resultado Esperado (RE)	100 %.
Fuentes de información	Plan de vigilancia ambiental, Visita técnica.
Limitaciones	Informes incompletos. Problemas de visita técnica.
Responsable Área	Área ambiental de la empresa.

Ficha Técnica de Supervisión Ambiental No.							26
Tipo de Obra y/o actividad		Etapa del proyecto					
Seleccionar adecuadamente las áreas para la utilización de los bancos de tiro.		Durante la construcción					
Factor ambiental por proteger	Incidencia del impacto	Nivel de avance					
Suelo, y agua y paisaje	Toda el área de construcción.	Elaboración	Evaluación de la autoridad	Ejecución	Reportes	Monitoreo	
Descripción de la medida establecida		Cumplimiento ambiental					
Previo a la utilización del banco de tiro se deberán de seleccionar las áreas que sean aptas para el depósito de material, con la finalidad de que no se utilicen zonas inapropiadas. El banco de tiro deberá establecerse en un sitio alejado de cuerpos de agua, de las zonas de recarga de acuíferos y en zonas de baja productividad agropecuaria. Fuera de zonas de inundación.		Indicador de eficacia IF = RA/RE					
Programas de referencia		Evidencia fotográfica					
Actividades e indicadores a Supervisar y/o Verificar							
Observaciones y/o conclusiones							

Hoja del indicador No.26	
Nombre del indicador	Selección adecuada de los bancos de tiro
Descripción	Evitar el daño a los cuerpos de agua y al paisaje.
Objetivo del indicador	Verificar la selección correcta para las áreas de bancos de tiro.
Fórmula de cálculo	(Ubicación de los bancos/ Cantidad de bancos) x100.
Unidad de medición	Porcentaje.
Categoría del Indicador	Cumplimiento, Respuesta.
Resultado Esperado (RE)	100 %.
Fuentes de información	
Limitaciones	Informes incompletos. Problemas de visita técnica.
Responsable Área	Área ambiental de la empresa.

<table>
<tr><td colspan="3">Ficha Técnica de Supervisión Ambiental No.</td><td>27</td></tr>
<tr><td colspan="2">Tipo de Obra y/o actividad</td><td colspan="2">Etapa del proyecto</td></tr>
<tr><td colspan="2">Remoción y arropamiento del suelo en las zonas de circulación de maquinaria.</td><td colspan="2">Durante la construcción</td></tr>
<tr><td>Factor ambiental por proteger</td><td>Incidencia del impacto</td><td colspan="2">Nivel de avance</td></tr>
<tr><td>Suelo, y agua y paisaje</td><td>Toda el área de construcción.</td><td colspan="2">Elaboración | Evaluación de la autoridad | Ejecución | Reportes | Monitoreo</td></tr>
<tr><td colspan="2">Descripción de la medida establecida</td><td colspan="2">Cumplimiento ambiental</td></tr>
<tr><td colspan="2">Con la utilización de tractores se removerá el suelo en las áreas donde circuló maquinaria pesada y el movimiento del personal, iniciándose esta operación del punto más alejado hacia adelante, para evitar que maquinaria vuelva a pasar sobre el suelo removido.</td><td colspan="2">Indicador de eficacia IF = RA/RE</td></tr>
<tr><td colspan="2">Programas de referencia</td><td colspan="2">Evidencia fotográfica</td></tr>
<tr><td colspan="2"></td><td colspan="2" rowspan="4"></td></tr>
<tr><td colspan="2">Actividades e indicadores a Supervisar y/o Verificar</td></tr>
<tr><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td colspan="2">Observaciones y/o conclusiones</td></tr>
<tr><td colspan="2"></td><td colspan="2"></td></tr>
</table>

Hoja del indicador No.27	
Nombre del indicador	Rehabilitación de las zonas de circulación de la maquinaria
Descripción	Minimizar la compactación del suelo.
Objetivo del indicador	Verificar la rehabilitación de las zonas de circulación
Fórmula de cálculo	(Área rehabilitada/ Área total) x100.
Unidad de medición	Porcentaje.
Categoría del Indicador	Cumplimiento, Respuesta.
Resultado Esperado (RE)	100 %.
Fuentes de información	
Limitaciones	Informes incompletos. Problemas de visita técnica.
Responsable Área	Área ambiental de la empresa.

Ficha Técnica de Supervisión Ambiental No.						28
Tipo de Obra y/o actividad		Etapa del proyecto				
Elaborar y aplicar un programa de manejo de residuos.		Durante todas las etapas de construcción de la obra.				
Factor ambiental por proteger	Incidencia del impacto	Nivel de avance				
		Elaboración	Evaluación autoridad	Ejecución	Reportes	Monitoreo
Suelo, aire, agua vegetación, y paisaje.	Toda el área de construcción.					
Descripción de la medida establecida		Cumplimiento ambiental				
Al inicio de los trabajos se promoverán acciones de educación ambiental a fin de promover la separación, reciclaje y reutilización de residuos. Se colocarán contenedores o botes con tapa en áreas estratégicas de los diferentes frentes de trabajo, separando los desechos orgánicos e inorgánicos		Indicador de eficacia IF = RA/RE				
Programas de referencia		Evidencia fotográfica				
Programa de Manejo de residuos solidos						
Actividades e indicadores a Supervisar y/o Verificar						
Observaciones y/o conclusiones						

Hoja del indicador No. 28	
Nombre del indicador	Manejo y separación de residuos sólidos (El cálculo se deberá realizar para cada uno de los residuos).
Descripción	Porcentaje de residuos con un adecuado manejo.
Objetivo del indicador	Controlar y dar un adecuado manejo y disposición final a los residuos.
Fórmula de cálculo	(Volumen de residuos con un adecuado manejo / Volumen total generado) x100.
Unidad de medición	Porcentaje.
Categoría del Indicador	Cumplimiento, Respuesta.
Resultado Esperado (RE)	100 %.
Fuentes de información	Plan de vigilancia ambiental, Programa integral de Manejo de Residuos, Visita técnica.
Limitaciones	Informes incompletos. Problemas de visita técnica.
Responsable Área	Área ambiental de la empresa.

<table>
<tr><td colspan="2">Ficha Técnica de Supervisión Ambiental No.</td><td>29</td></tr>
<tr><td>Tipo de Obra y/o actividad</td><td colspan="2">Etapa del proyecto</td></tr>
<tr><td>Establecimiento y mantenimiento de una cubierta vegetal a ambos lados del derecho de vía del camino.</td><td colspan="2">Durante todas las etapas de obras complementarias.</td></tr>
<tr><td>Factor ambiental por proteger</td><td>Incidencia del impacto</td><td>Nivel de avance</td></tr>
<tr><td>Vegetación, Paisaje.</td><td>Toda el área de construcción.</td><td>Elaboración | Evaluación autoridad | Ejecución | Reportes | Monitoreo</td></tr>
<tr><td colspan="2">Descripción de la medida establecida</td><td>Cumplimiento ambiental</td></tr>
<tr><td colspan="2">Una vez terminado el proyecto, mediante recorridos de campo se identificarán los sitios donde se restaurarán las bandas de vegetación longitudinal a lo largo de toda la obra, sobre las zonas de taludes y después de la línea de ceros.</td><td>Indicador de eficacia IF = RA/RE</td></tr>
<tr><td colspan="2">Programas de referencia</td><td>Evidencia fotográfica</td></tr>
<tr><td colspan="2">Programa de reforestación</td><td rowspan="4"></td></tr>
<tr><td colspan="2">Actividades e indicadores a Supervisar y/o Verificar</td></tr>
<tr><td colspan="2">Se identificarán los sitios adecuados para la plantación
Se cuantificarán el número y tipo de arbolado a plantar.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Observaciones y/o conclusiones</td></tr>
<tr><td colspan="2"></td><td></td></tr>
</table>

Hoja del indicador No. 29	
Nombre del indicador	Establecimiento de cubierta vegetal
Descripción	Sembrado de árboles y arbustos en el derecho de vía
Objetivo del indicador	Evaluar el porcentaje de ejecución de cada actividad
Fórmula de cálculo	(Número de individuos sobrevivientes/Número de individuos plantados) x100.
Unidad de medición	Porcentaje.
Categoría del Indicador	Cumplimiento, Respuesta.
Resultado Esperado (RE)	100 %.
Fuentes de información	Programa de reforestación
Limitaciones	Informes incompletos. Problemas de visita técnica.
Responsable Área	Área ambiental de la empresa.

<table>
<tr><td colspan="3">Ficha Técnica de Supervisión Ambiental No.</td><td>30</td></tr>
<tr><td colspan="2">Tipo de Obra y/o actividad</td><td colspan="2">Etapa del proyecto</td></tr>
<tr><td colspan="2">Recoger los sobrantes del revestimiento para su disposición final.</td><td colspan="2">Al final de los conceptos de obra</td></tr>
<tr><td>Factor ambiental por proteger</td><td>Incidencia del impacto</td><td colspan="2">Nivel de avance</td></tr>
<tr><td>Paisaje</td><td>Toda el área de construcción.</td><td colspan="2">Elaboración | Evaluación autoridad | Ejecución | Reportes | Monitoreo</td></tr>
<tr><td colspan="2">Descripción de la medida establecida</td><td colspan="2">Cumplimiento ambiental</td></tr>
<tr><td colspan="2">Retirar todo el material sobrante de la carpeta asfáltica.
Retirar todo el material suelto de gravillas.
Retirar todos los residuos sólidos provenientes de los trabajos de pavimentación.
Todo el material recogido se trasladará en camiones de carga a los bancos de tiro.</td><td colspan="2">Indicador de eficacia IF = RA/RE</td></tr>
<tr><td colspan="2">Programas de referencia</td><td colspan="2">Evidencia fotográfica</td></tr>
<tr><td colspan="2"></td><td colspan="2" rowspan="4"></td></tr>
<tr><td colspan="2">Actividades e indicadores a Supervisar y/o Verificar</td></tr>
<tr><td colspan="2">La presencia de áreas de servicio y patios de maniobras.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Observaciones y/o conclusiones</td></tr>
<tr><td colspan="2"></td><td colspan="2"></td></tr>
</table>

Hoja del indicador No. 30	
Nombre del indicador	Recoger los sobrantes de la mezcla asfáltica para su disposición final.
Descripción	Retirar todos los materiales sobrantes de la carpeta asfáltica.
Objetivo del indicador	Evaluar el retiro de todos los materiales sobrantes
Fórmula de cálculo	(No. de áreas existentes / Numero de áreas desmanteladas) x100. (Volumen de residuos trasportados /Volumen de residuos) x 100.
Unidad de medición	Porcentaje.
Categoría del Indicador	Cumplimiento, Respuesta.
Resultado Esperado (RE)	100 %.
Fuentes de información	Plan de vigilancia ambiental, Visita técnica.
Limitaciones	Informes incompletos. Problemas de visita técnica.
Responsable Área	Área ambiental de la empresa.

<table>
<tr><td colspan="6">Ficha Técnica de Supervisión Ambiental No.</td><td>31</td></tr>
<tr><td colspan="3">Tipo de Obra y/o actividad</td><td colspan="4">Etapa del proyecto</td></tr>
<tr><td colspan="3">Desmantelar las áreas de servicio e implementar un programa de restauración del sitio al terminar el desmantelamiento de este.</td><td colspan="4">Al final de los conceptos de obra</td></tr>
<tr><td>Factor ambiental por proteger</td><td>Incidencia del impacto</td><td colspan="5">Nivel de avance</td></tr>
<tr><td>Paisaje</td><td>Toda el área de construcción.</td><td>Elaboración</td><td>Evaluación autoridad</td><td>Ejecución</td><td>Reportes</td><td>Monitoreo</td></tr>
<tr><td colspan="3">Descripción de la medida establecida</td><td colspan="4">Cumplimiento ambiental</td></tr>
<tr><td colspan="3">Retirar todo el material sobrante de las terracerías.
Retirar todo el material suelto de revestimiento y gravilla con una retroexcavadora.
Retirar todos los residuos sólidos provenientes de los trabajos de construcción.
Todo el material recogido se trasladará en camiones de carga a los bancos de tiro.
Posteriormente retiraran todas las señales de desvío que se colocaron al principio de los trabajos.</td><td colspan="4">Indicador de eficacia IF = RA/RE</td></tr>
<tr><td colspan="3">Programas de referencia</td><td colspan="4">Evidencia fotográfica</td></tr>
<tr><td colspan="3"></td><td colspan="4" rowspan="4"></td></tr>
<tr><td colspan="3">Actividades e indicadores a Supervisar y/o Verificar</td></tr>
<tr><td colspan="3">La presencia de áreas de servicio y patios de maniobras.</td></tr>
<tr><td colspan="3">Observaciones y/o conclusiones</td></tr>
<tr><td colspan="3"></td><td colspan="4"></td></tr>
</table>

Hoja del indicador No. 31	
Nombre del indicador	Desmantelar las áreas de servicio y los patios de maniobras.
Descripción	Retirar las áreas de servicio y los patios de maniobras el material sobrante de estos.
Objetivo del indicador	Evaluar el retiro de todas las áreas de servicio y los patios de maniobras.
Fórmula de cálculo	(No. de áreas existentes / Numero de áreas desmanteladas) x100. (Volumen de residuos trasportados /Volumen de residuos) x 100.
Unidad de medición	Porcentaje.
Categoría del Indicador	Cumplimiento, Respuesta.
Resultado Esperado (RE)	100 %.
Fuentes de información	Plan de vigilancia ambiental, Visita técnica.
Limitaciones	Informes incompletos. Problemas de visita técnica.
Responsable Área	Área ambiental de la empresa.

<table>
<tr><td colspan="2">Ficha Técnica de Supervisión Ambiental No.</td><td>32</td></tr>
<tr><td colspan="2">Tipo de Obra y/o actividad</td><td>Etapa del proyecto</td></tr>
<tr><td colspan="2">Establecer señales preventivas, informativas y restrictivas sobre la fauna, la vegetación, residuos sólidos y límites de velocidades.</td><td>Durante todas las etapas de obras complementarias.</td></tr>
<tr><td>Factor ambiental por proteger</td><td>Incidencia del impacto</td><td>Nivel de avance</td></tr>
<tr><td>Fauna y flora</td><td>Toda el área de construcción.</td><td>Elaboración | Evaluación autoridad | Ejecución | Reportes | Monitoreo</td></tr>
<tr><td colspan="2">Descripción de la medida establecida</td><td>Cumplimiento ambiental</td></tr>
<tr><td colspan="2">Se colocarán señales preventivas, informativas y restrictivas distribuidas de forma uniforme a lo largo de todo el trazo del camino.
Se colocarán señales para el respeto de la fauna silvestre que transite sobre el derecho de vía.
Se colocarán señales para evitar la afectación de la flora existente en el lugar.</td><td>Indicador de eficacia IF = RA/RE</td></tr>
<tr><td colspan="2">Programas de referencia</td><td>Evidencia fotográfica</td></tr>
<tr><td colspan="2"></td><td rowspan="4"></td></tr>
<tr><td colspan="2">Actividades e indicadores a Supervisar y/o Verificar</td></tr>
<tr><td colspan="2">La adecuada colocación de las señales.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Observaciones y/o conclusiones</td></tr>
<tr><td colspan="2"></td></tr>
</table>

Hoja del indicador No. 32	
Nombre del indicador	Señales preventivas e informativas sobre la fauna y la vegetación.
Descripción	Revisar la adecuada y oportuna colocación de las señales en el camino.
Objetivo del indicador	Evaluar el porcentaje de ejecución de cada actividad
Fórmula de cálculo	(Número de acciones realizadas/ Número de acciones planteadas en el proyecto de señales) x100.
Unidad de medición	Porcentaje.
Categoría del Indicador	Cumplimiento, Respuesta.
Resultado Esperado (RE)	100 %.
Fuentes de información	Proyecto integral de mejoramiento visual.
Limitaciones	Informes incompletos. Problemas de visita técnica.
Responsable Área	Área ambiental de la empresa.

<table>
<tr><td colspan="6">Ficha Técnica de Supervisión Ambiental No.</td><td>33</td></tr>
<tr><td colspan="3">Tipo de Obra y/o actividad</td><td colspan="4">Etapa del proyecto</td></tr>
<tr><td colspan="3">Programa de reforestación dentro de la microcuenca.</td><td colspan="4">Durante todas las etapas de obras complementarias.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Factor ambiental por proteger</td><td>Incidencia del impacto</td><td colspan="4">Nivel de avance</td></tr>
<tr><td colspan="2">Vegetación, fauna y paisaje</td><td>Toda el área de construcción.</td><td>Elaboración</td><td>Evaluación autoridad</td><td>Ejecución</td><td>Reportes</td><td>Monitoreo</td></tr>
<tr><td colspan="3">Descripción de la medida establecida</td><td colspan="4">Cumplimiento ambiental</td></tr>
<tr><td colspan="3">En campo se identificará el sitio donde se pueda llevar a cabo la reforestación.

Se realizará un análisis del lugar de la plantación, donde se tomarán en cuenta los factores climáticos, edafológicos, la orientación y topografía de bordos y taludes. Posteriormente se realizará el inventario de especies a plantar, se recomienda el uso de plantas nativas, para evitar la contaminación genética con especies exóticas</td><td colspan="4">Indicador de eficacia IF = RA/RE</td></tr>
<tr><td colspan="3">Programas de referencia</td><td colspan="4" rowspan="4">Evidencia fotográfica</td></tr>
<tr><td colspan="3">Plan o programa de Arborización.</td></tr>
<tr><td colspan="3">Actividades e indicadores a Supervisar y/o Verificar</td></tr>
<tr><td colspan="3">Especies a Sembrar.
Características físicas y fenomenológicas del arbolado a sembrar.
Método y cuidados en el trasplante.</td></tr>
<tr><td colspan="3">Observaciones y/o conclusiones</td><td colspan="4"></td></tr>
<tr><td colspan="3"></td><td colspan="4"></td></tr>
</table>

Hoja del indicador No. 33	
Nombre del indicador	Programa de reforestación dentro de la microcuenca.
Descripción	Sembrado de plantas en curvas e isletas
Objetivo del indicador	Evaluar el porcentaje de árboles sembrados contra los programados.
Fórmula de cálculo	(Número de árboles sembrados / Numero de árboles programados a sembrar) x100.
Unidad de medición	Porcentaje.
Categoría del Indicador	Cumplimiento, Respuesta.
Resultado Esperado (RE)	100 %.
Fuentes de información	Programa de manejo de áreas verdes.
Limitaciones	Informes incompletos. Problemas de visita técnica.
Responsable Área	Área ambiental de la empresa.

<table>
<tr><td colspan="6">Ficha Técnica de Supervisión Ambiental No.</td><td>34</td></tr>
<tr><td colspan="3">Tipo de Obra y/o actividad</td><td colspan="4">Etapa del proyecto</td></tr>
<tr><td colspan="3">Construcción de zanjas de infiltración.</td><td colspan="4">Durante todas las etapas de construcción.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Factor ambiental por proteger</td><td>Incidencia del impacto</td><td colspan="4">Nivel de avance</td></tr>
<tr><td colspan="2">Suelo, aire, agua y paisaje</td><td>Toda el área de construcción.</td><td>Elaboración</td><td>Evaluación autoridad</td><td>Ejecución</td><td>Reportes</td><td>Monitoreo</td></tr>
<tr><td colspan="3">Descripción de la medida establecida</td><td colspan="4">Cumplimiento ambiental</td></tr>
<tr><td colspan="3">Cuando el proyecto marque algún nivel alto de erosión o escurrimiento, así como taludes de gran pendiente, se procederá a la construcción de las denominadas zanjas trincheras (Tinas ciegas), para retener la erosión y la velocidad de la escorrentía.</td><td colspan="4">Indicador de eficacia IF = RA/RE</td></tr>
<tr><td colspan="3">Programas de referencia</td><td colspan="4">Evidencia fotográfica</td></tr>
<tr><td colspan="3"></td><td colspan="4" rowspan="5"></td></tr>
<tr><td colspan="3">Actividades e indicadores a Supervisar y/o Verificar</td></tr>
<tr><td colspan="3">Verificar la correcta construcción de las zanjas de infiltración.</td></tr>
<tr><td colspan="3">Observaciones y/o conclusiones</td></tr>
<tr><td colspan="3"></td></tr>
</table>

Hoja del indicador No. 34	
Nombre del indicador	Construcción de zanjas.
Descripción	La eficacia de las zanjas de infiltración
Objetivo del indicador	Evaluar el manejo de los productos a utilizar en las actividades de construcción
Fórmula de cálculo	(Número de zanjas construidas /Número de zanjas planeadas) x 100.
Unidad de medición	Porcentaje.
Categoría del Indicador	Cumplimiento, Respuesta.
Resultado Esperado (RE)	100 %.
Fuentes de información	Plan de vigilancia ambiental, Visita técnica.
Limitaciones	Informes incompletos. Problemas de visita técnica.
Responsable Área	Área ambiental de la empresa.

<table>
<tr><td colspan="2">Ficha Técnica de Supervisión Ambiental No.</td><td colspan="5">35</td></tr>
<tr><td colspan="2">Tipo de Obra y/o actividad</td><td colspan="5">Etapa del proyecto</td></tr>
<tr><td colspan="2">Implementar un programa permanente de recolección de residuos sólidos a lo largo del camino y en el derecho de vía</td><td colspan="5">Al finalizar todas las actividades de construcción</td></tr>
<tr><td>Factor ambiental por proteger</td><td>Incidencia del impacto</td><td colspan="5">Nivel de avance</td></tr>
<tr><td>Paisaje.</td><td>Toda el área de construcción.</td><td>Elaboración</td><td>Evaluación autoridad</td><td>Ejecución</td><td>Reportes</td><td>Monitoreo</td></tr>
<tr><td colspan="2">Descripción de la medida establecida</td><td colspan="5">Cumplimiento ambiental</td></tr>
<tr><td colspan="2">Para prevenir la acumulación de residuos en las áreas del derecho de vía y a lo largo del camino, la contaminación y afectaciones al paisaje, Se formará una brigada de personal que recorrerá temporalmente el camino, realizando operaciones de recuperación de materiales sólidos (basura), arrojados por los vehículos y los peatones.</td><td colspan="5">Indicador de eficacia IF = RA/RE</td></tr>
<tr><td colspan="2">Programas de referencia</td><td colspan="5">Evidencia fotográfica</td></tr>
<tr><td colspan="2"></td><td colspan="5" rowspan="5"></td></tr>
<tr><td colspan="2">Actividades e indicadores a Supervisar y/o Verificar</td></tr>
<tr><td colspan="2">La buena circulación vehicular.
La buena circulación peatonal.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Observaciones y/o conclusiones</td></tr>
<tr><td colspan="2"></td></tr>
</table>

Hoja del indicador No. 35	
Nombre del indicador	Programa de mantenimiento y conservación de la obra.
Descripción	Se verificará el funcionamiento adecuado de la señalización vertical y horizontal, los dispositivos de semaforización y de todos los elementos que constituyen el paso superior, inferior y vialidades anexas.
Objetivo del indicador	Evaluar el porcentaje de fallas encontradas
Fórmula de cálculo	(Número de fallas o inconsistencias encontradas / Número de elementos revisados) x100.
Unidad de medición	Porcentaje.
Categoría del Indicador	Cumplimiento, Respuesta.
Resultado Esperado (RE)	100 %.
Fuentes de información	Proyecto ejecutivo
Limitaciones	Problemas de visita técnica.
Responsable Área	Área ambiental de la empresa.

Ficha Técnica de Supervisión Ambiental No.						36
Tipo de Obra y/o actividad		Etapa del proyecto				
Programa de mantenimiento y conservación del camino.		Al finalizar todas las actividades de construcción				
Factor ambiental por proteger	Incidencia del impacto	Nivel de avance				
		Elaboración	Evaluación autoridad	Ejecución	Reportes	Monitoreo
Paisaje.	Toda el área de construcción.					
Descripción de la medida establecida		Cumplimiento ambiental				
Para prevenir la acumulación de residuos en las áreas del derecho de vía y a lo largo del camino, la contaminación y afectaciones al paisaje, Se formará una brigada de personal que recorrerá temporalmente el camino, realizando operaciones de recuperación de materiales sólidos (basura), arrojados por los vehículos y los peatones, además de observar desperfectos que puedan causar deterioro de la obra.		Indicador de eficacia IF = RA/RE				
Programas de referencia		Evidencia fotográfica				
Actividades e indicadores a Supervisar y/o Verificar						
La buena circulación vehicular. La buena circulación peatonal.						
Observaciones y/o conclusiones						

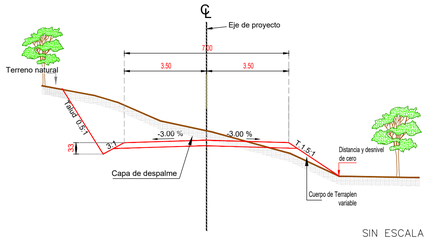
Hoja del indicador No. 36	
Nombre del indicador	Programa de mantenimiento y conservación de la obra.
Descripción	Se verificará el funcionamiento adecuado de la señalización vertical y horizontal, los dispositivos de semaforización y de todos los elementos que constituyen el paso superior, inferior y vialidades anexas.
Objetivo del indicador	Evaluar el porcentaje de fallas encontradas
Fórmula de cálculo	(Número de fallas o inconsistencias encontradas / Número de elementos revisados) x100.
Unidad de medición	Porcentaje.
Categoría del Indicador	Cumplimiento, Respuesta.
Resultado Esperado (RE)	100 %.
Fuentes de información	Proyecto ejecutivo
Limitaciones	Problemas de visita técnica.
Responsable Área	Área ambiental de la empresa.

DATOS DE PROYECTO

CAMINO TIPO ARTESANAL

VELOCIDAD DE PROYECTO	ANCHO DE CORONA	ANCHO DE CALZADA
30 km/h	7.00 m.	7.00 m.
CURVATURA MAXIMA	PENDIENTE MAXIMA	PENDIENTE GOBERNADORA
60°00'00"	12.00 %	9.00 %

S E C C I O N T I P O



SIN ESCALA

SIMBOLOGIA

- HOMBRO EJE DEL PROYECTO HOMBRO
- PROYECCION DE CORTE
- PROYECCION DE TERRAPLEN
- FONDO DE CUNETA
- NÚMERO DE CURVA
- BANCOS DE NIVEL
- REFERENCIA DE TRAZO
- ESCURRIMIENTO
- OBRA DE DRENAJE
- LIMITE DE PROPIEDAD
- CURVA DE NIVEL ORDINARIA
- CURVA DE NIVEL MAESTRA A CADA 5 MTS

Camino: ELABORACIÓN DEL ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL CAMINO E.C.(MONTE NEGRO - SAN PEDRO OZUMACIN) - SANTIAGO PROGRESO, EN EL MUNICIPIO DE AYOTZINTEPEC Y SAN JUAN BAUTISTA VALLE NACIONAL.

PLANTA TOPOGRAFICA
DEL KM. 0+000.000 AL KM. 2+934.148

PROYECTO:

DIRECCION DE PROYECTOS Y CONTROL DE CALIDAD

REVISÓ:

CAMINOS BIENESTAR

JEFE DE UNIDAD DE ESTUDIOS Y PROYECTOS	DIRECTOR DE PROYECTOS Y CONTROL DE CALIDAD	EL DIRECTOR GENERAL
Cédula Profesional 8652384 ING. JAIRO RAMIREZ REYES	Cédula Profesional 12890930 ING. ALVARO PEREZ HERNANDEZ	ING. MOISES SALAZAR MARTINEZ

2026	Escala 1:1,000	Plano 1 DE 2

B.N. 0.1 UBICADO A 27.90 MTS. A LA IZQUIERDA DE LA ESTACIÓN 0+000.00 SOBRE NIVELETA CON PINTURA AZUL EN POSTE DE CONCRETO C-F-E, ELEVACIÓN PROMEDIO 507.604 M.S.N.M. N:1957602.057, E:794787.307, ZONA 14Q, WGS84.

B.N. 0.2 UBICADO A 14.22 MTS. A LA DERECHA DE LA ESTACIÓN 0+530.00 SOBRE GRAPAS EN TRONCO DE ARBOL DE SOMBRERETE, ELEVACIÓN PROMEDIO 547.161 M.S.N.M. N:1957772.147, E:794474.746, ZONA 14Q, WGS84.

B.N. 1.1 UBICADO A 22.35 MTS. A LA DERECHA DE LA ESTACIÓN 1+010.00 SOBRE GRAPAS EN TRONCO DE ARBOL DE SOMBRERETE, ELEVACIÓN PROMEDIO 574.226 M.S.N.M. N:1957862.105, E:794138.493, ZONA 14Q, WGS84.

B.N. 1.2 UBICADO A 22.00 MTS. A LA DERECHA DE LA ESTACIÓN 1+566.01 SOBRE GRAPAS EN TRONCO DE ARBOL DE GUAJE BLANCO, ELEVACIÓN PROMEDIO 564.813 M.S.N.M. N:1957776.980, E:793849.228, ZONA 14Q, WGS84.

OBRA 0+076.76 NORMAL IZQ EN TANGENTE TUBO DE CONCRETO DIAMETRO 1.22 m

OBRA 0+290.00 RADIAL IZQ EN CURVA IZQ. TUBO DE CONCRETO DIAMETRO 1.22 m

OBRA 0+377.00 NORMAL IZQ EN TANGENTE TUBO DE CONCRETO DIAMETRO 1.22 m

OBRA 0+485.00 NORMAL IZQ EN CURVA DER. TUBO DE CONCRETO DIAMETRO 1.22 m

OBRA 0+730.00 RADIAL IZQ EN CURVA IZQ. TUBO DE CONCRETO DIAMETRO 1.22 m

OBRA 1+080.00 NORMAL IZQ EN TANGENTE TUBO DE CONCRETO DIAMETRO 1.22 m

OBRA 1+680.00 RADIAL IZQ EN CURVA IZQ. TUBO DE CONCRETO DIAMETRO 1.22 m

DATOS DE CURVAS

Curva #	(PC)	(PT)	PI	Δc	Gc	Rc ST o STe Lc
1	0+013.753	0+038.399	0+027.419 (794753.955, 1957581.6155)	61° 36' 52"	50° 00' 00"	22.92 13.666 24.65
2	0+094.273	0+123.338	0+108.825 (794672.878, 1957559.3016)	7° 15' 59"	5° 00' 00"	229.18 14.552 29.07
3	0+143.005	0+175.166	0+164.154 (794621.782, 1957537.9756)	94° 52' 23"	59° 00' 00"	19.42 21.149 32.16
4	0+196.839	0+219.374	0+208.226 (794605.227, 1957589.5950)	20° 16' 55"	18° 00' 00"	63.66 11.387 22.54
5	0+219.646	0+246.523	0+235.852 (794588.048, 1957611.5333)	87° 37' 54"	60° 00' 00"	19.10 16.206 26.88
6	0+256.058	0+296.787	0+290.646 (794628.859, 1957655.9637)	12° 11' 15"	60° 00' 00"	19.10 34.588 40.73
7	0+300.949	0+327.103	0+314.282 (794577.629, 1957665.3487)	27° 27' 42"	21° 00' 00"	54.57 13.333 26.15
8	0+396.161	0+419.561	0+409.239 (794502.276, 1957723.9192)	63° 45' 57"	54° 30' 00"	21.03 13.079 23.40
9	0+433.671	0+498.358	0+522.834 (794397.591, 1957673.0543)	148° 46' 50"	46° 00' 00"	24.91 89.164 64.69
10	0+515.039	0+543.421	0+529.701 (794462.973, 1957774.2829)	35° 28' 38"	25° 00' 00"	45.84 14.662 28.38

DATOS DE CURVAS

Curva #	(PC)	(PT)	PI	Δc	Gc	Rc ST o STe Lc
11	0+576.996	0+606.125	0+591.738 (794460.094, 1957837.1972)	21° 50' 45"	15° 00' 00"	76.39 14.743 29.13
12	0+623.358	0+662.913	0+652.995 (794480.383, 1957895.3756)	110° 45' 18"	56° 00' 00"	20.46 29.638 39.56
13	0+692.370	0+720.357	0+706.743 (794406.942, 1957893.4153)	32° 11' 05"	23° 00' 00"	49.82 14.373 27.99
14	0+725.146	0+750.772	0+739.223 (794378.348, 1957910.3632)	58° 56' 18"	46° 00' 00"	24.91 14.076 25.63
15	0+805.068	0+833.611	0+819.674 (794305.275, 1957871.0461)	29° 58' 12"	21° 00' 00"	54.57 14.606 28.54
16	0+856.262	0+882.823	0+870.473 (794278.193, 1957827.2750)	50° 27' 58"	38° 00' 00"	30.16 14.211 26.56
17	0+939.307	0+966.494	0+953.505 (794194.082, 1957815.7775)	40° 46' 48"	30° 00' 00"	38.20 14.198 27.19

DATOS DE CURVAS

Curva #	(PC)	(PT)	PI	Δc	Gc	Rc ST o STe Lc
18	0+991.641	1+018.176	1+006.620 (794148.519, 1957845.3594)	68° 20' 14"	50° 00' 00"	22.92 14.979 26.53
19	1+054.785	1+080.755	1+069.761 (794092.911, 1957808.7713)	71° 25' 09"	55° 00' 00"	20.83 14.977 25.97
20	1+084.835	1+112.917	1+099.545 (794101.515, 1957776.1199)	42° 07' 27"	30° 00' 00"	38.20 14.710 28.08
21	1+158.059	1+185.831	1+173.430 (794066.943, 1957709.3125)	61° 05' 54"	44° 00' 00"	26.04 15.371 27.77
22	1+234.709	1+264.364	1+251.852 (793985.581, 1957707.1247)	71° 58' 00"	48° 32' 09"	23.61 17.143 29.66

DATOS DE CURVAS

Curva #	(PC)	(PT)	PI	Δc	Gc	Rc ST o STe Lc
23	1+445.857	1+491.392	1+482.229 (793942.266, 1957828.8506)	116° 57' 31"	51° 22' 12"	22.31 36.372 45.54
24	1+519.284	1+548.323	1+533.958 (793887.979, 1957771.5435)	20° 19' 37"	14° 00' 00"	81.85 14.674 29.04
25	1+566.013	1+599.248	1+582.935 (793843.766, 1957749.7658)	26° 35' 17"	16° 00' 00"	71.62 16.922 33.24
26	1+622.579	1+654.111	1+638.445 (793809.845, 1957705.0580)	15° 45' 58"	10° 00' 00"	114.59 15.866 31.53
27	1+702.799	1+736.437	1+719.794 (793780.059, 1957629.1427)	20° 10' 59"	12° 00' 00"	95.49 16.995 33.64
28	1+760.450	1+788.964	1+774.713 (793743.359, 1957567.8144)	4° 16' 38"	3° 00' 00"	381.97 14.264 28.51
29	1+809.847	1+840.766	1+825.325 (793707.014, 1957552.5737)	6° 57' 25"	4° 30' 00"	254.65 15.479 30.92
30	1+869.966	1+902.258	1+886.268 (793658.416, 1957515.7376)	19° 22' 31"	12° 00' 00"	95.49 16.302 32.29
31	1+940.488	1+970.734	1+956.093 (793619.742, 1957457.2275)	34° 46' 59"	23° 00' 00"	49.82 15.605 30.25

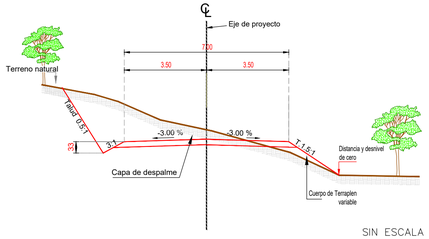
ESCALA GRAFICA
(EN METROS)
-20 0 10 20 40 60 80 100
1 : 1000

DATOS DE PROYECTO

CAMINO TIPO ARTESANAL

VELOCIDAD DE PROYECTO	ANCHO DE CORONA	ANCHO DE CALZADA
30 km/h	7.00 m.	7.00 m.
CURVATURA MAXIMA	**PENDIENTE MAXIMA**	**PENDIENTE GOBERNADORA**
60°00'00"	12.00 %	9.00 %

S E C C I O N T I P O



SIN ESCALA

SIMBOLOGIA

- HOMBRO EJE DEL PROYECTO HOMBRO
- PROYECCION DE CORTE
- PROYECCION DE TERRAPLEN
- FONDO DE CUNETA
- NÚMERO DE CURVA
- BANCOS DE NIVEL
- REFERENCIA DE TRAZO
- ESCURRIMIENTO
- OBRA DE DRENAJE
- LIMITE DE PROPIEDAD
- CURVA DE NIVEL ORDINARIA
- CURVA DE NIVEL MAESTRA A CADA 5 MTS

Camino: ELABORACIÓN DEL ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL CAMINO E.C.(MONTE NEGRO - SAN PEDRO OZUMACIN) - SANTIAGO PROGRESO, EN EL MUNICIPIO DE AYOTZINTEPEC Y SAN JUAN BAUTISTA VALLE NACIONAL.

PLANTA TOPOGRAFICA
DEL KM. 0+000.000 AL KM. 2+934.148

PROYECTO:

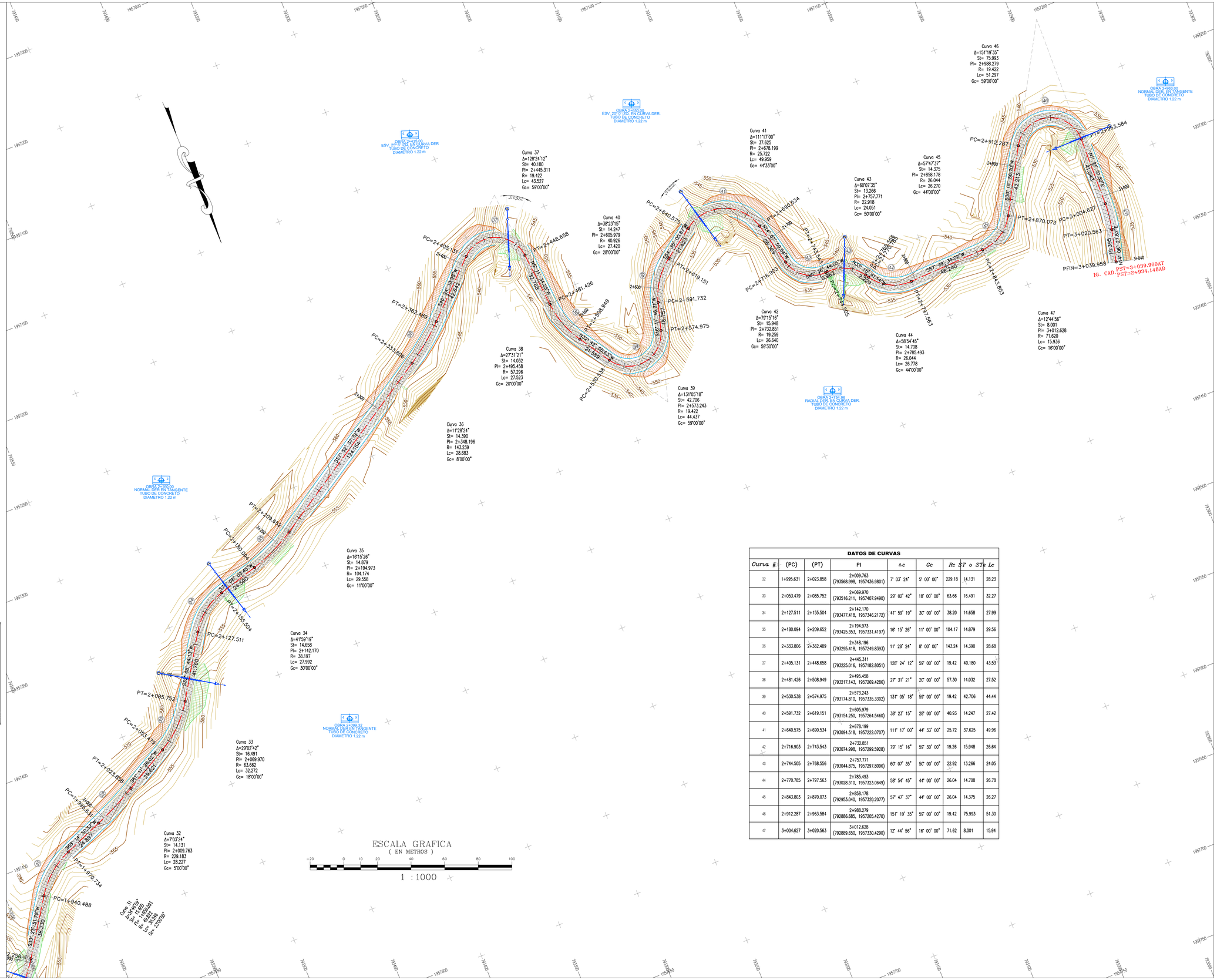
DIRECCION DE PROYECTOS Y CONTROL DE CALIDAD

REVISÓ:

CAMINOS BIENESTAR

JEFE DE UNIDAD DE ESTUDIOS Y PROYECTOS	DIRECTOR DE PROYECTOS Y CONTROL DE CALIDAD	EL DIRECTOR GENERAL
Cédula Profesional 8652384 ING. JAIRO RAMIREZ REYES	Cédula Profesional 12890930 ING. ALVARO PEREZ HERNANDEZ	ING. MOISES SALAZAR MARTINEZ

2026	Escala 1:1,000	Plano 2 DE 2



DATOS DE CURVAS

Curva #	(PC)	(PT)	PI	Δc	Gc	Rc ST o ST= Lc
32	1+995.631	2+023.858	2+009.763 (793568.998, 1957436.9801)	7° 03' 24"	5° 00' 00"	229.18 14.131 28.23
33	2+053.479	2+085.752	2+069.970 (793516.211, 1957407.9490)	29° 02' 42"	18° 00' 00"	63.66 16.491 32.27
34	2+127.511	2+155.504	2+142.170 (793477.418, 1957346.2172)	41° 59' 19"	30° 00' 00"	38.20 14.658 27.99
35	2+180.094	2+209.652	2+194.973 (793425.353, 1957331.4197)	16° 15' 26"	11° 00' 00"	104.17 14.879 29.56
36	2+333.806	2+362.489	2+348.196 (793295.418, 1957249.8393)	11° 28' 24"	8° 00' 00"	143.24 14.390 28.68
37	2+405.131	2+448.658	2+445.311 (793225.016, 1957182.8051)	128° 24' 12"	59° 00' 00"	19.42 40.180 43.53
38	2+481.426	2+508.949	2+495.458 (793217.143, 1957269.4286)	27° 31' 21"	20° 00' 00"	57.30 14.032 27.52
39	2+530.538	2+574.975	2+573.243 (793174.810, 1957335.3302)	131° 05' 18"	59° 00' 00"	19.42 42.706 44.44
40	2+591.732	2+619.151	2+605.979 (793154.250, 1957264.5460)	38° 23' 15"	28° 00' 00"	40.93 14.247 27.42
41	2+640.575	2+690.534	2+678.199 (793094.518, 1957222.0707)	111° 17' 00"	44° 33' 00"	25.72 37.625 49.96
42	2+716.903	2+743.543	2+732.851 (793074.998, 1957299.5928)	79° 15' 16"	59° 30' 00"	19.26 15.948 26.64
43	2+744.505	2+768.556	2+757.771 (793044.875, 1957297.8096)	60° 07' 35"	50° 00' 00"	22.92 13.266 24.05
44	2+770.785	2+797.563	2+785.493 (793028.310, 1957323.0649)	58° 54' 45"	44° 00' 00"	26.04 14.708 26.78
45	2+843.803	2+870.073	2+858.178 (792953.040, 1957320.2077)	57° 47' 37"	44° 00' 00"	26.04 14.375 26.27
46	2+912.287	2+963.584	2+988.279 (792886.685, 1957205.4270)	151° 19' 35"	59° 00' 00"	19.42 75.993 51.30
47	3+004.627	3+020.563	3+012.628 (792889.650, 1957330.4290)	12° 44' 56"	16° 00' 00"	71.62 8.001 15.94