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

NOMBRE DEL PROYECTO:

"CONSTRUCCIÓN DE PUENTE VEHICULAR SOBRE EL RÍO MEZQUITAL PARA ACCESO A LA COMUNIDAD ORGANITOS EN EL MUNICIPIO DE XICHÚ"

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

PROMOVENTE:
GOBIERNO DEL ESTADO DE GUANAJUATO.
ELABORO:
JUAN MANUEL MORALES RODRIGUEZ
NO. CED. PROF. 08722136
PUC: GTO-SOP/PUC-2774-2014
SMAOT-PAPSA-101/2020

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

Contenido

I.1 DATOS GENERALES DEL PROYECTO. 3
I.1.1 Nombre del proyecto. 3
I.1.2 Ubicación del proyecto. 3
I.1.3 Duración del proyecto. 14
I.2.DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE. 16
I.2.1 Nombre o razón social. 16
I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente. 16
I.2.3 Nombre del representante legal. 16
I.2.4 Dirección del promovente para recibir u oír notificaciones. 16
I.2.5. Nombre del Responsable Técnico Del Estudio. 17

I.1 DATOS GENERALES DEL PROYECTO.

El proyecto consiste en la construcción de un puente vehicular de 60.03 metros longitud total de la estructura (del cadenamiento 0+322.90 al 0+382.93) sobre el Río Mezquital y la pavimentación de dos tramos del camino existente (tramo #1 del cadenamiento 0+000 al 0+322.90, una longitud de 322.90 metros y el tramo #2 cadenamiento 0+382.93 al 0+520 una longitud de 137.07 metros) en una longitud total del proyecto de 520.00 metros, un ancho total de 8.00 metros, un ancho de corona de 6.00 metros con dos carriles (uno por sentido de 3.00 metros cada uno), y dos banquetas por lado de 1.00 metro.

I.1.1 Nombre del proyecto.

"CONSTRUCCIÓN DE PUENTE VEHICULAR SOBRE EL RÍO MEZQUITAL PARA ACCESO A LA COMUNIDAD ORGANITOS EN EL MUNICIPIO DE XICHÚ"

I.1.2 Ubicación del proyecto.

El proyecto se localiza en el estado de Guanajuato en la región noroeste, en el municipio de Xichú, el cual está ubicado dentro del Área Natural Protegida de la Reserva de la Biosfera denominada Sierra Gorda de Guanajuato (en la zona de amortiguamiento), en la localidad de organitos, con código postal 37933.

Ilustración Estatal

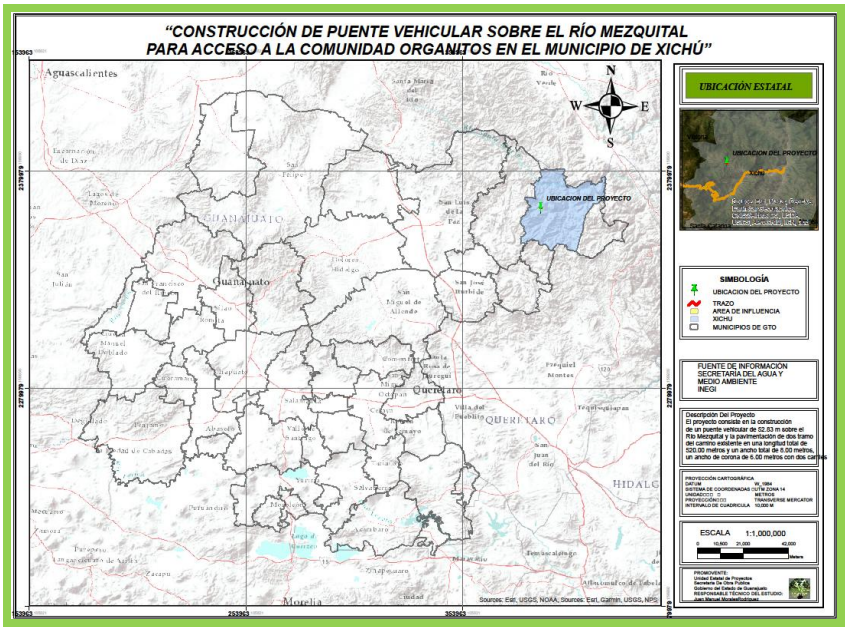


Ilustración. Localización Municipal

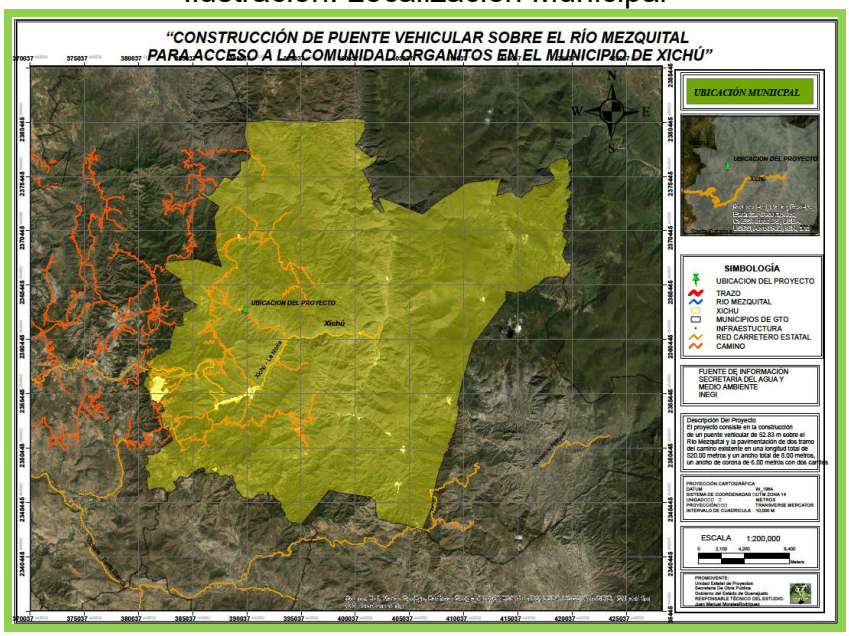


Ilustración. Carta Topográfica (F14c36) 50,000

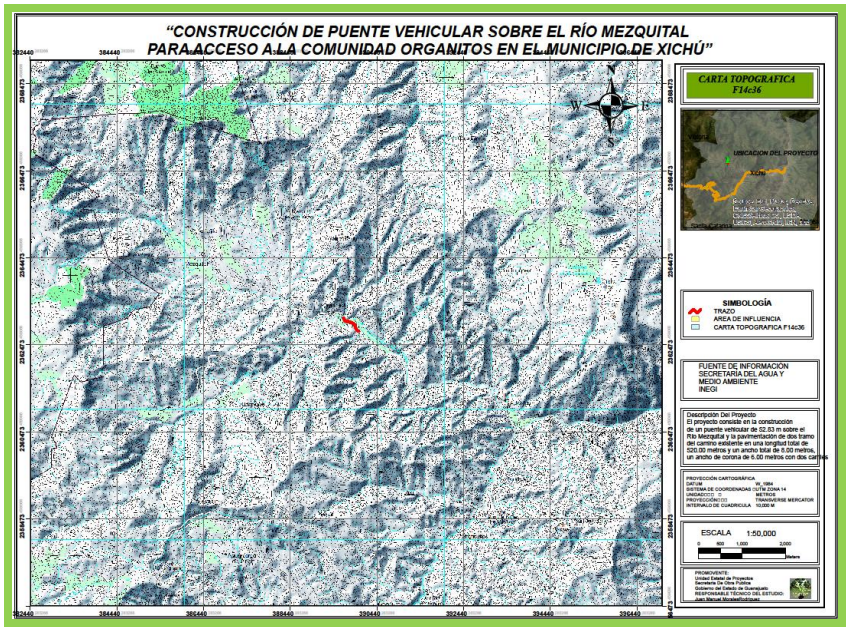
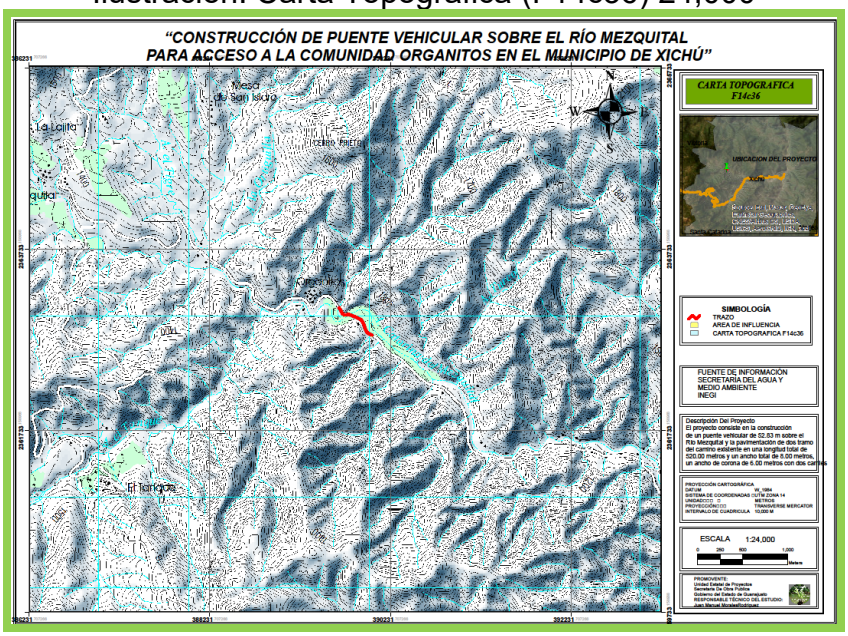


Ilustración. Carta Topográfica (F14c36) 24,000



El proyecto se localiza en la provincia fisiográfica Sierra Madre Oriental y la subprovincia fisiográfico Carso Huasteco.

Ilustración. Provincia Fisiográfica Sierra Madre Oriental

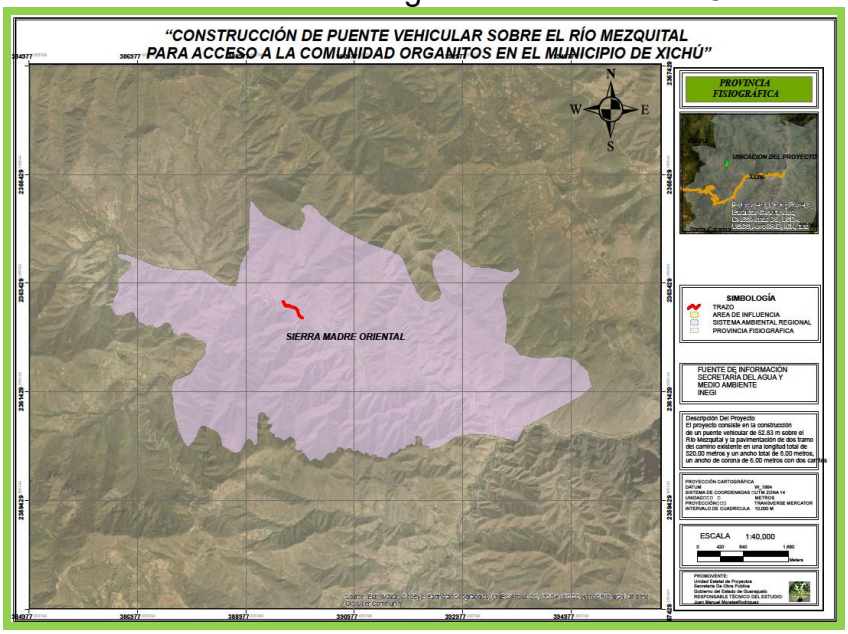
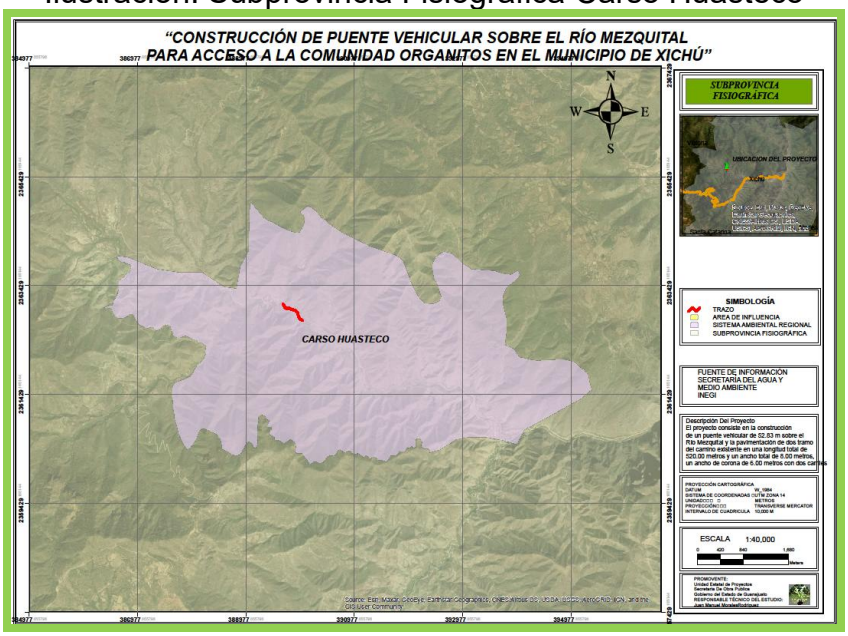
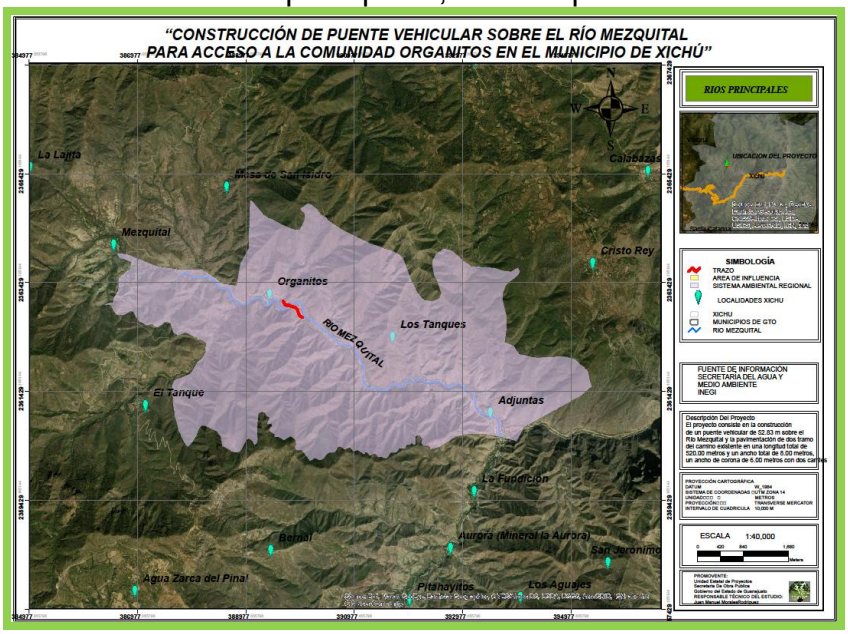


Ilustración. Subprovincia Fisiográfica Carso Huasteco



Ríos principales, rio mezquital



Vías de comunicación, Xichú-La Noria y camino a Organitos (terracería)

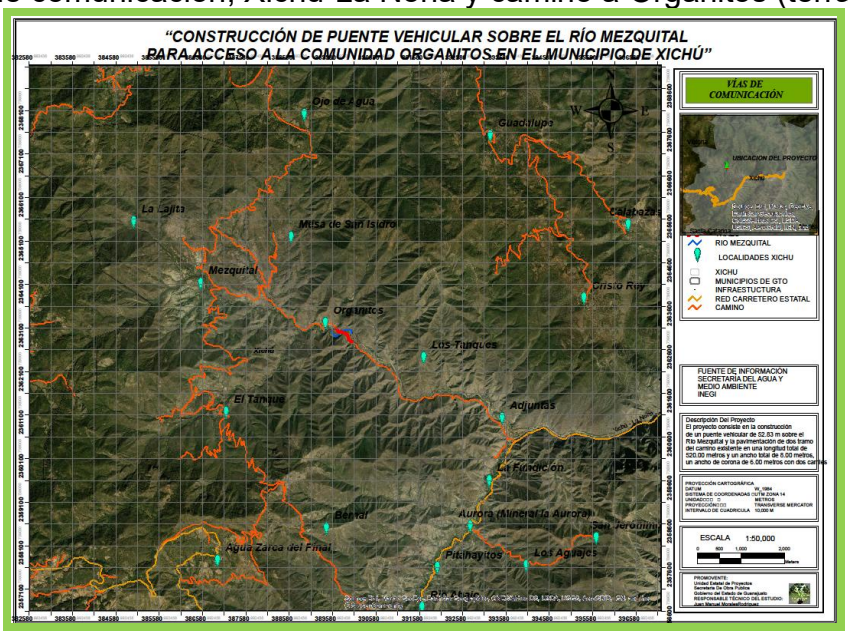
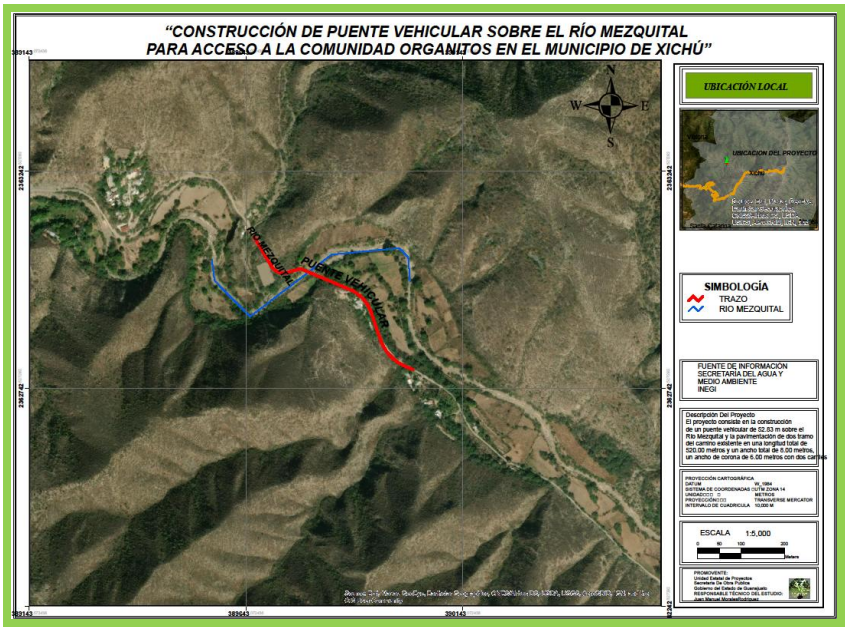


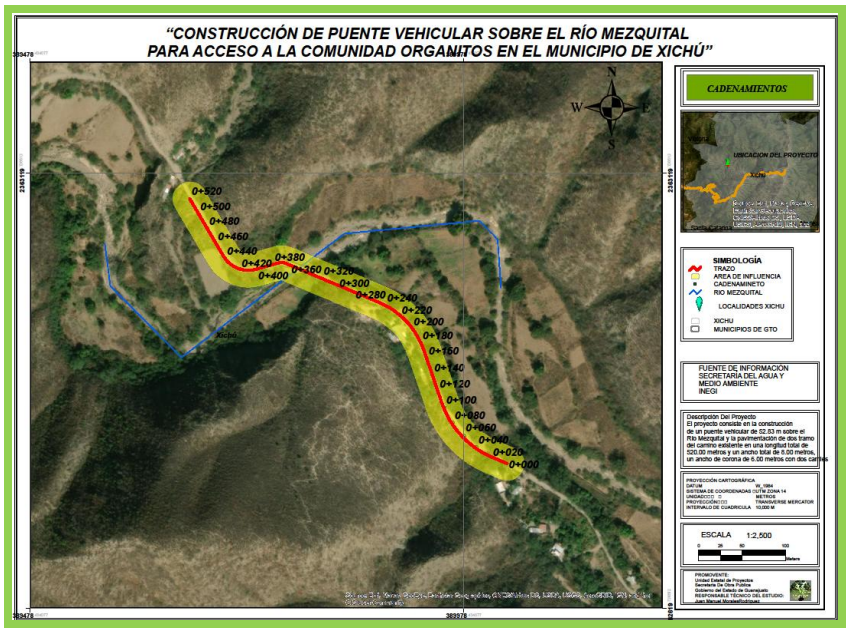
Ilustración Local



A continuación, se muestra la tabla de coordenadas en UTM (DATUM WGS 1984 UTM ZONA 14) y cadenamientos cada 20 metros del proyecto:

ID	CADENAMIENTO	COORDENADAS	
		X	Y
1	0+000	390028.38	2362785.69
2	0+020	390010.16	2362793.37
3	0+040	389993.50	2362804.61
4	0+060	389978.92	2362817.71
5	0+080	389966.20	2362832.62
6	0+100	389956.44	2362849.75
7	0+120	389948.84	2362868.23
8	0+140	389942.39	2362887.04
9	0+160	389936.06	2362906.13
10	0+180	389929.00	2362924.58
11	0+200	389918.81	2362941.52
12	0+220	389904.90	2362956.16
13	0+240	389888.12	2362967.40
14	0+260	389869.84	2362975.38
15	0+280	389851.59	2362982.99
16	0+300	389832.85	2362990.81
17	0+320	389815.10	2362998.33
18	0+340	389796.09	2363005.71
19	0+360	389777.62	2363013.85
20	0+380	389758.40	2363014.06
21	0+400	389739.37	2363008.81
22	0+420	389720.11	2363009.23
23	0+440	389703.39	2363020.87
24	0+460	389693.07	2363037.92
25	0+480	389682.85	2363055.31
26	0+500	389672.41	2363072.37
27	0+520	389662.59	2363089.80

Ilustración de cadenamiento



El proyecto se ubica en las siguientes zonas de riesgo en los cuales se consultó el Atlas Nacional de Riesgos, Atlas de Vulnerabilidad Hídrica, CENAPRED

Ilustración Bajas Temperaturas, es Bajo.

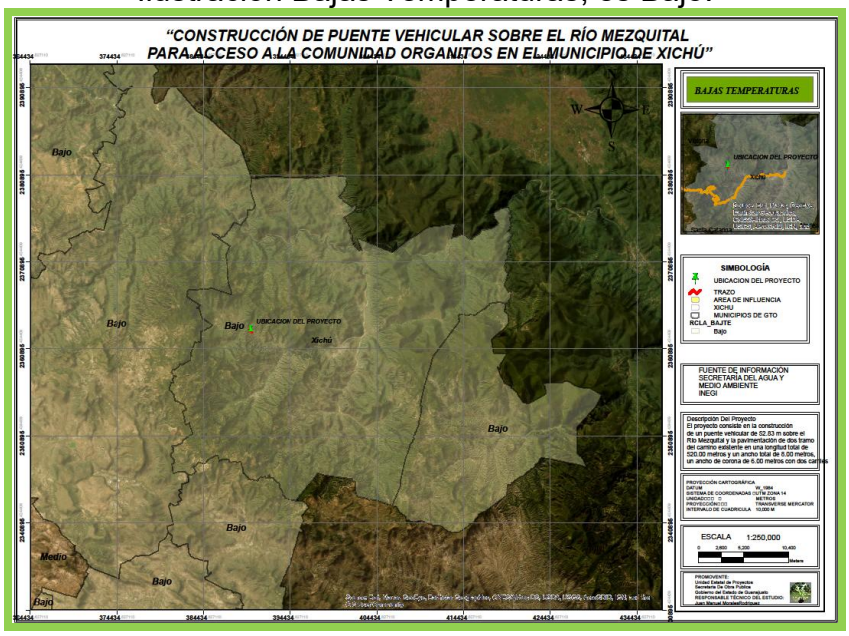


Ilustración Fallas, se ubica muy cerca una fractura.

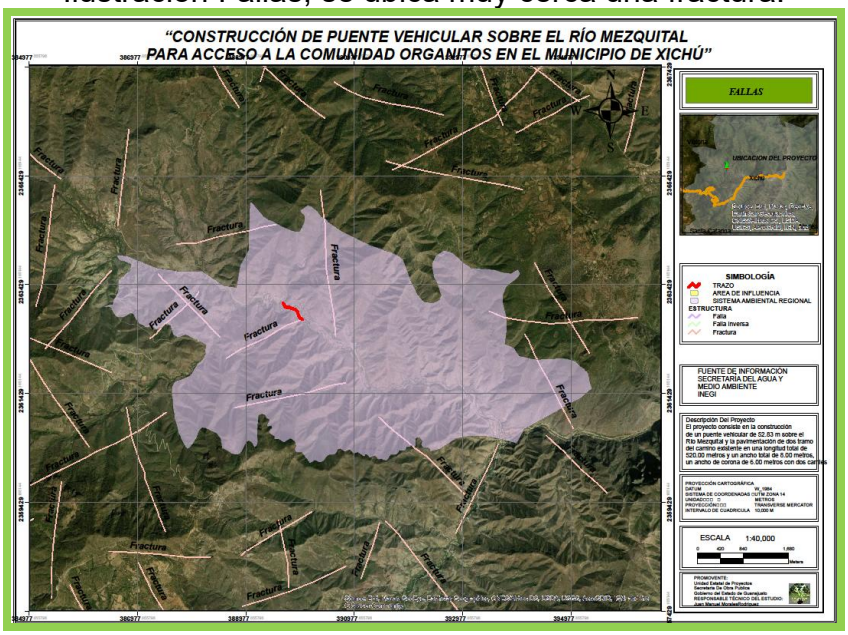


Ilustración insolación

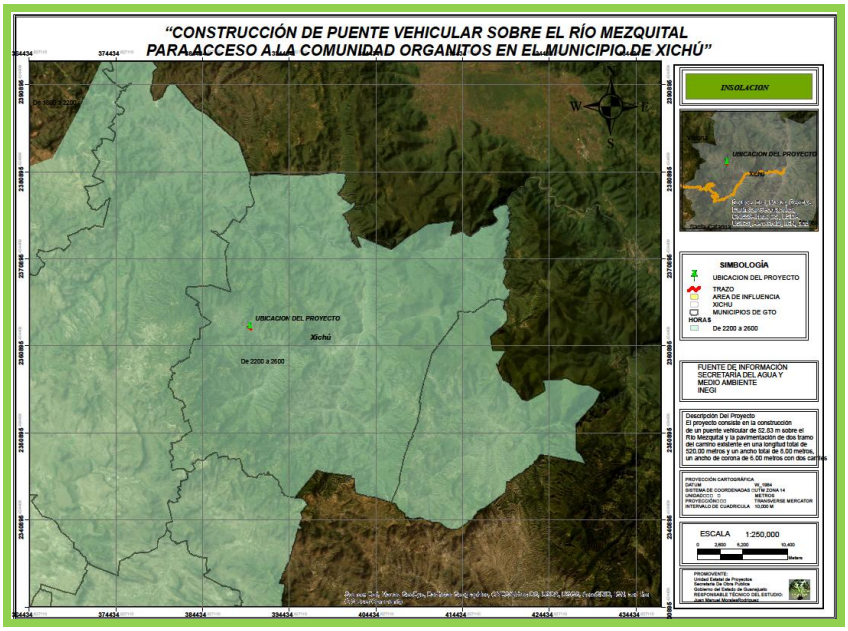


Ilustración inundación

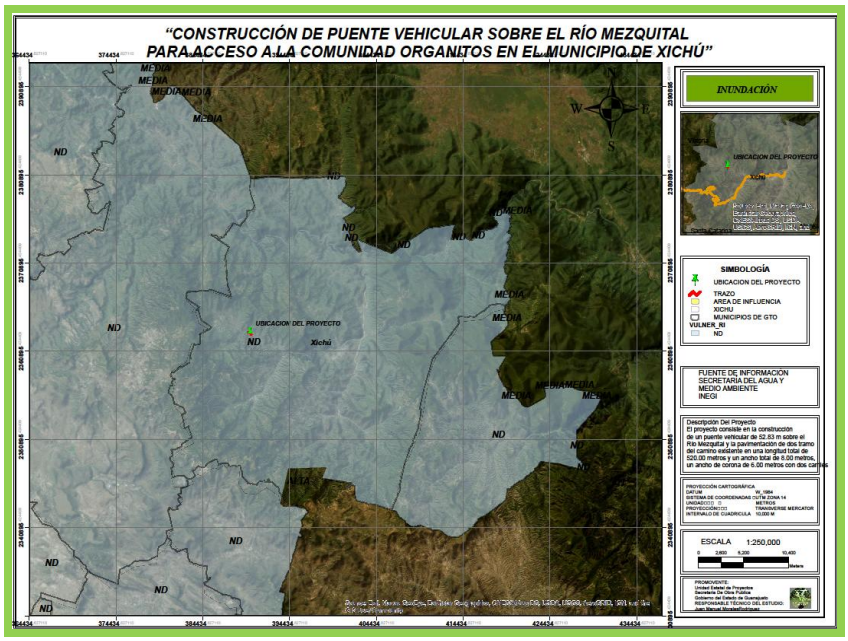


Ilustración Nevadas es bajo

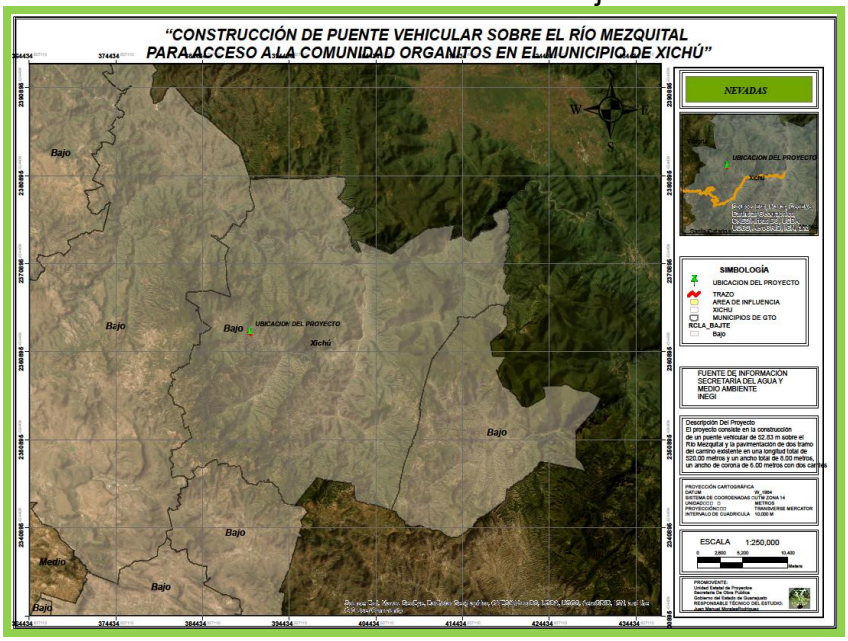


Ilustración Sequias, medio.

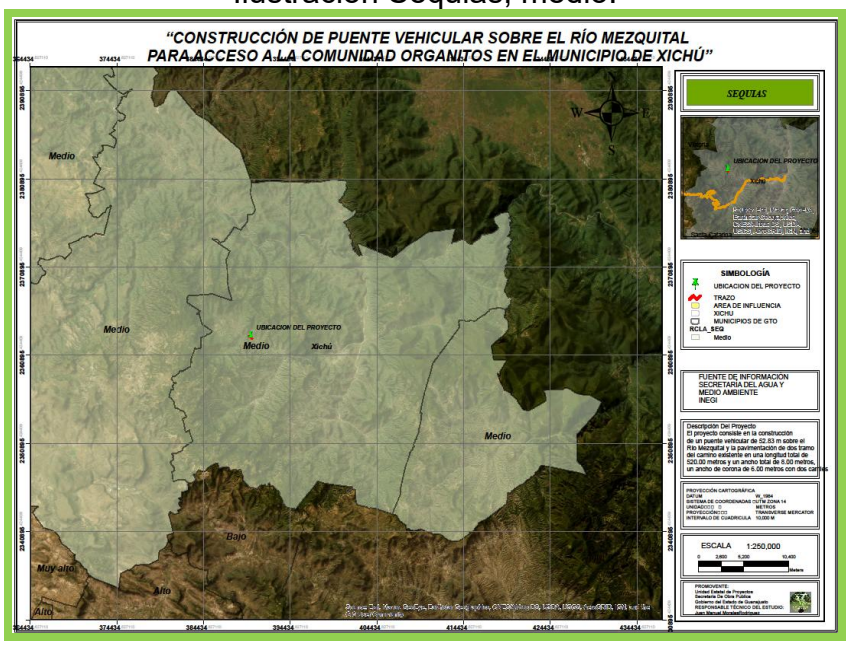


Ilustración Tormenta De Granizo, medio.

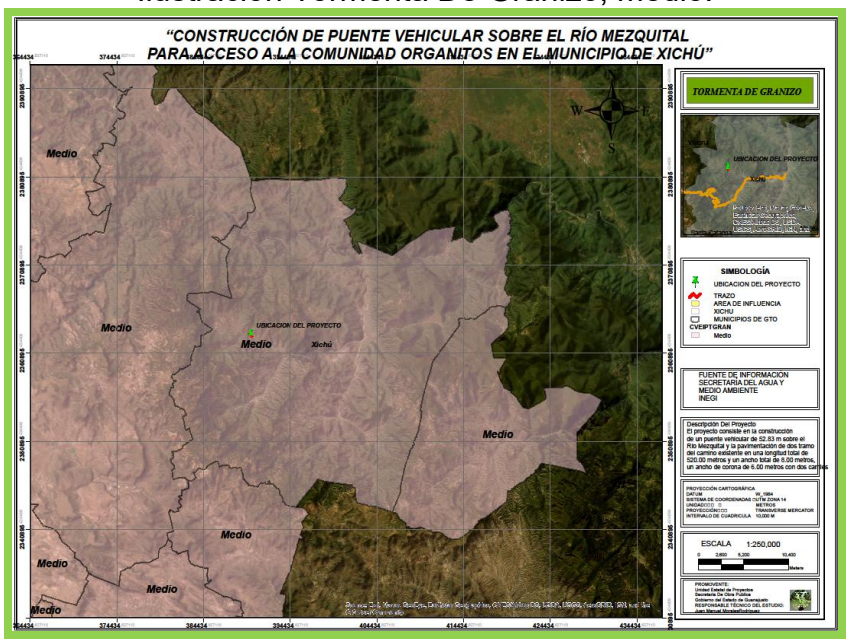


Ilustración Heladas

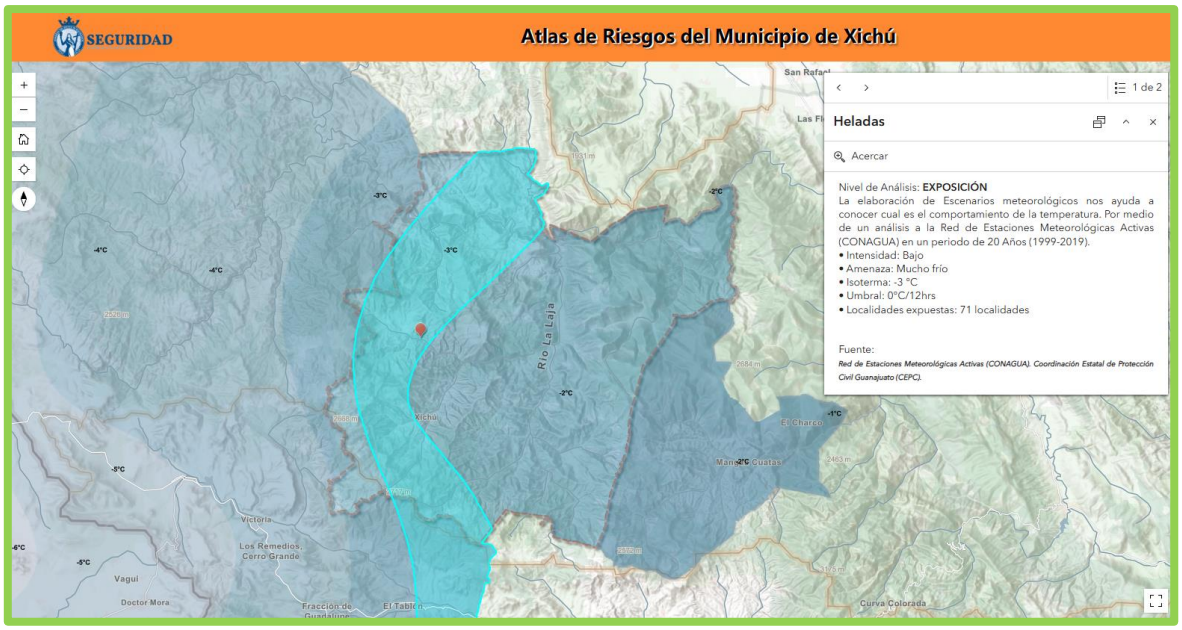
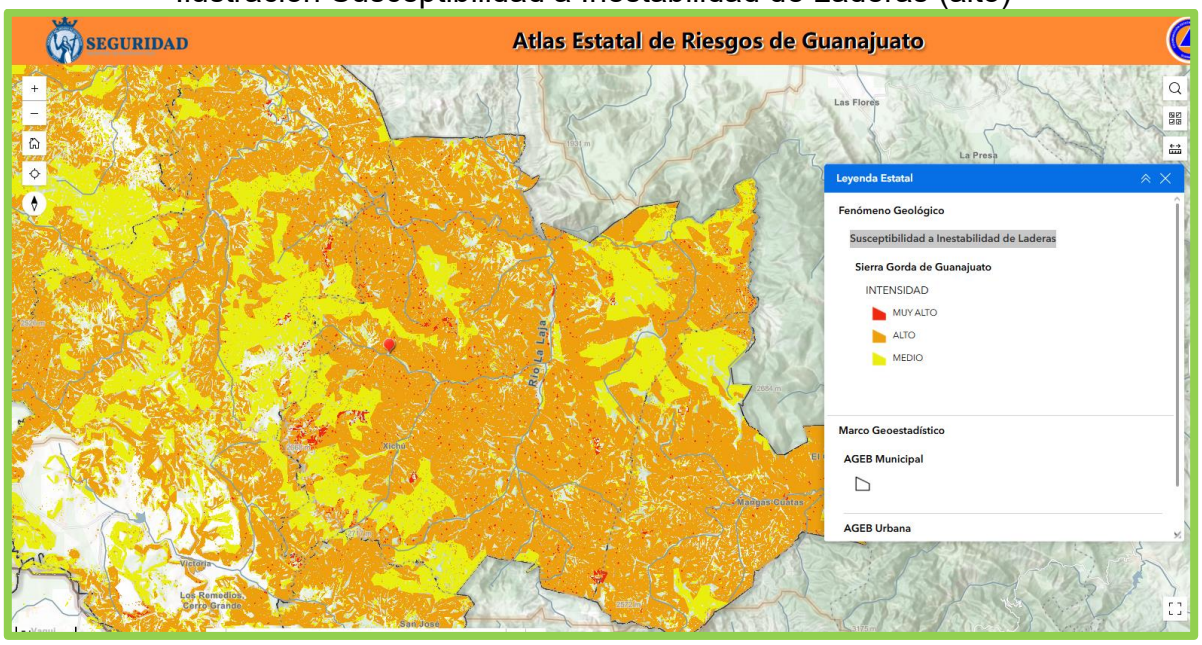


Ilustración Inestabilidad de laderas



Ilustración Susceptibilidad a Inestabilidad de Laderas (alto)



I.1.3 Duración del proyecto.

Para llevar a cabo la construcción del proyecto se plantea un tiempo de 3 años (36 meses), tomando en cuenta las etapas de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento.

Programa de actividades (tiempo de ejecución: 36 meses).

| Programa de actividades (tiempo de ejecución: 36 meses). | | |

			Empedrado con huella de concreto
	Estructura Del Puente	Cimentación	Desplante de la cimentación
			Relleno nivelante de concreto ciclópeo
			Zapatas de concreto
			Zampeado de concreto ciclópeo
		Subestructura	Pilas de concreto ciclópeo
			Aleros
			Columnas
			Estribos de concretos ciclópeo
		Superestructura	Armado de vigas
			Losa de concreto
			Banquetas
			Guarniciones y parapetos
	Obras Complementarias		Banquetas
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Trabajos		Trabajos De Conservación Rutinaria.
			Trabajos De Conservación Periódica.
			Pintura
ETAPA DE ABANDONO DEL	Trabajos		Retiro Almacenes Y Talleres
			Retiro De Basura Y Limpieza De La Obra
			Señales

I.2.DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE.

I.2.1 Nombre o razón social.

Unidad Estatal de Proyectos
Secretaría de Obra Publica
Gobierno del Estado de Guanajuato

I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente.

GEG850101FQ2

I.2.3 Nombre del representante legal.

Ing. Miguel Ángel Romero Preciado.

- Anexo 1
  - Copia fotostática simple de su nombramiento
  - Identificación oficial del Representante Legal.

I.2.4 Dirección del promovente para recibir u oír notificaciones.

[redacted].
Mail: pjimenez@guanajuato.gob.mx jagonzalezl@guanajuato.gob.mx

[redacted]

I.2.5. Nombre del Responsable Técnico Del Estudio.

Nombre: Juan Manuel Morales Rodríguez
[redacted]
Cedula Profesional: 08722136
[redacted]

Colaboradores de la manifestación de impacto ambiental

- Ing. Diana Carolina López Pérez (Especialista en legislación ambiental)
- Ing. José Luis Franco Muñoz (Especialista en ingeniería civil)
- Ing. Bárbara Alicia Ramírez Zambrano (Analista Sistema de Información geográfica)
- Biol. Daniela Iturriaga Garcidueña (Especialista en flora y fauna)

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD: REGIONAL

NOMBRE DEL PROYECTO:

"CONSTRUCCIÓN DE PUENTE VEHICULAR SOBRE EL RÍO MEZQUITAL PARA ACCESO A LA COMUNIDAD ORGANITOS EN EL MUNICIPIO DE XICHÚ"

CAPITULO II. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS O ACTIVIDADES Y, EN SU CASO, DE LOS PROGRAMAS O PLANES PARCIALES DE DESARROLLO.

PROMOVENTE:
GOBIERNO DEL ESTADO DE GUANAJUATO.
ELABORO:
JUAN MANUEL MORALES RODRIGUEZ
NO. CED. PROF. 08722136
PUC: GTO-SOP/PUC-2774-2014
SMAOT-PAPSA-101/2020

Contenido

CAPITULO II. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS O ACTIVIDADES Y, EN SU CASO, DE LOS PROGRAMAS O PLANES PARCIALES DE DESARROLLO. ... 20

II.1 Información general del proyecto, plan o programa. ... 20

II.1.1 Naturaleza del proyecto. ... 24

II.1.2 Justificación y objetivos. ... 25

II.1.3 Ubicación física y dimensiones del proyecto ... 26

II.1.4. Inversión requerida aproximada. ... 47

II.2 Características particulares del proyecto. ... 48

II.2.1 Programa de trabajo ... 48

II.2.2 Preparación del sitio y construcción ... 49

II.2.3 Operación y mantenimiento ... 58

II.2.4 Desmantelamiento y abandono de las instalaciones ... 61

II.2.5 Residuos ... 62

II.2.6. Generación de gases efecto invernadero ... 65

II.2.6.1 Identificar por etapas del proyecto las fuentes generadoras de gases de efecto invernadero ... 69

CAPITULO II. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS O ACTIVIDADES Y, EN SU CASO, DE LOS PROGRAMAS O PLANES PARCIALES DE DESARROLLO.

II.1 Información general del proyecto, plan o programa.

El proyecto denominado "CONSTRUCCIÓN DE PUENTE VEHICULAR SOBRE EL RÍO MEZQUITAL PARA ACCESO A LA COMUNIDAD ORGANITOS EN EL MUNICIPIO DE XICHÚ" se ubica en el municipio de Xichú, en el estado de Guanajuato. Dentro del área natural protegida con categoría de la reserva de la biosfera la denominada Sierra Gorda de Guanajuato, específicamente en la zona de amortiguamiento.

Ilustración Estatal

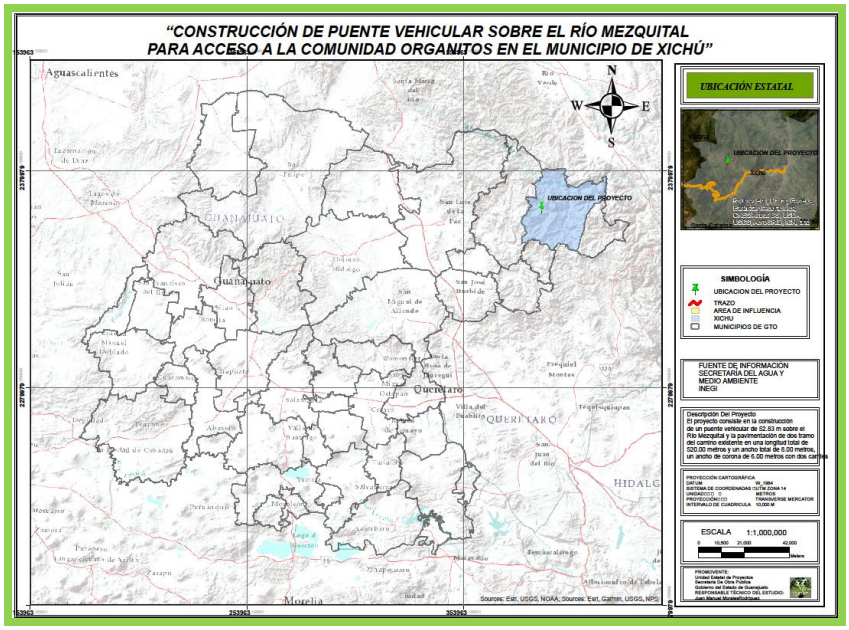


Ilustración. Localización Municipal

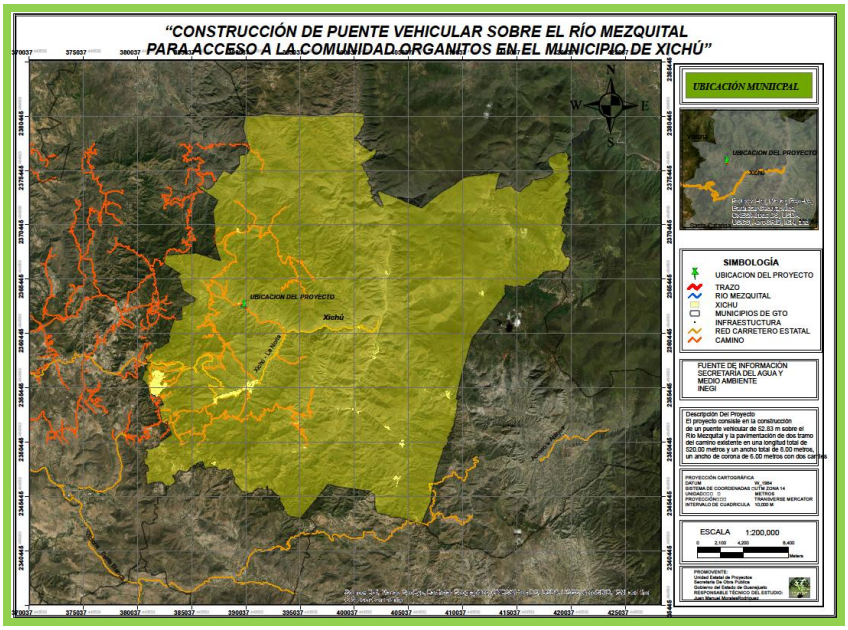


Ilustración. Carta Topográfica (F14c36) 50,000

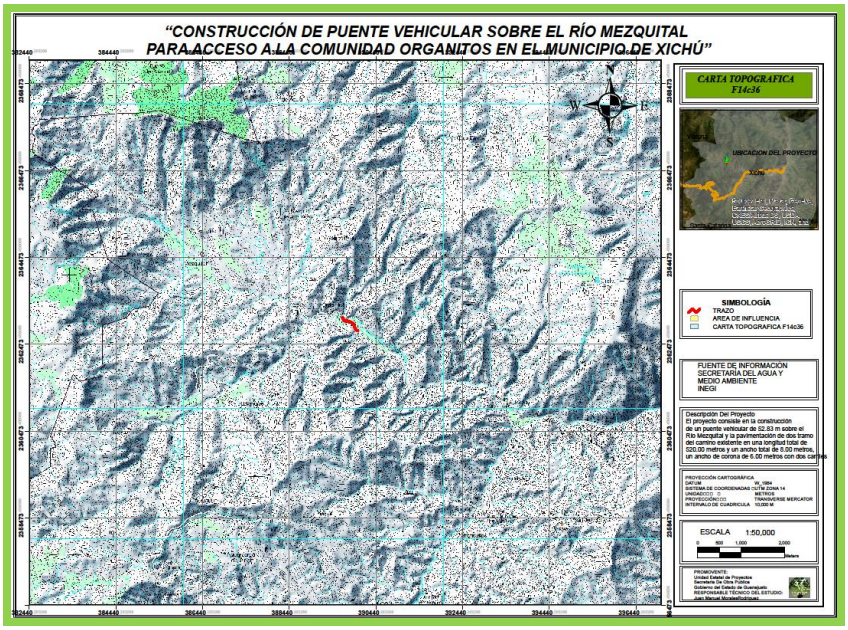


Ilustración. Carta Topográfica (F14c36) 24,000

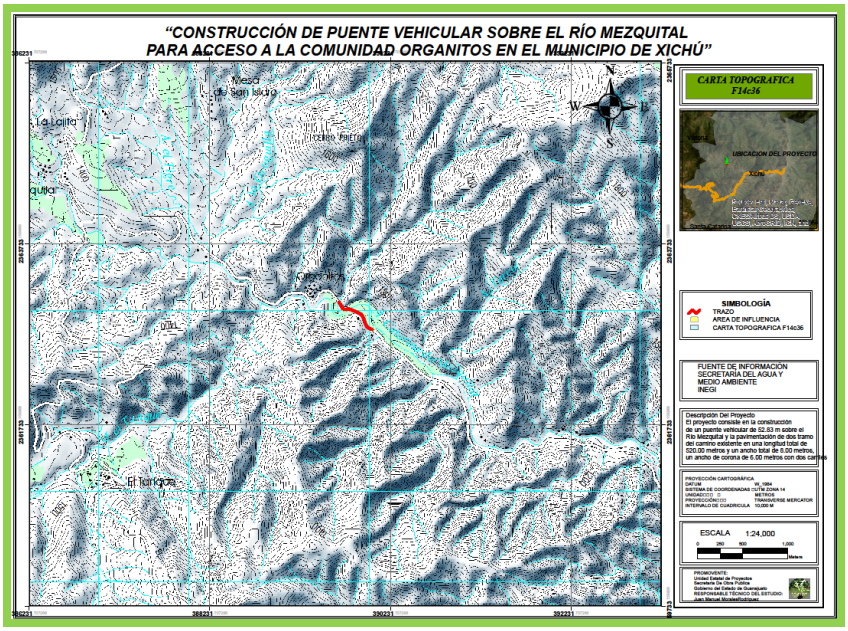
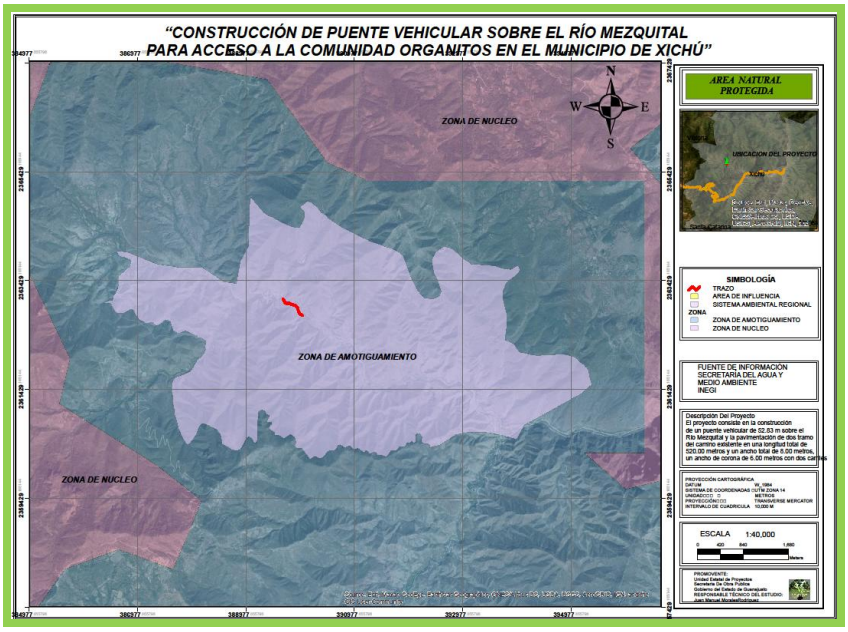


Ilustración Área Natural Protegida, Reserva de la Biósfera. (zona de amortiguamiento).



El proyecto consiste en la construcción de un puente vehicular de 60.03 metros longitud total de la estructura (del cadenamiento 0+322.90 al 0+382.93) sobre el Río Mezquital y la pavimentación de dos tramos del camino existente (tramo #1 del cadenamiento 0+000 al 0+322.90, una longitud de 322.90 metros y el tramo #2 cadenamiento 0+382.93 al 0+520 una longitud de 137.07 metros) en una longitud total del proyecto de 520.00 metros, un ancho total de 8.00 metros, un ancho de

corona de 6.00 metros con dos carriles (uno por sentido de 3.00 metros cada uno), y dos banquetas por lado de 1.00 metro.

Las obras que se tendrán en las diferentes etapas son:

ACTIVIDAD			
INICIO DE OBRA	Actividad De Inicio De Obra		Oficinas Y Talleres
			Señalamiento Y Dispositivos De Seguridad
			Trazo Y Nivelación
			Desmonte
			Despalme
CONSTRUCCIÓN	Vialidades	Pavimentos	Sub-Rasante
			Base Hidráulica
			Empedrado con huella de concreto
	Estructura Del Puente	Cimentación	Desplante de la cimantacion
			Relleno nivelante de concreto cicloopio
			Zapatas de concreto
			Zampeado de concreto ciclopio
		Subestructura	Pilas de concreto ciclopio
			Aleros
			Columnas
			Estribos de concretos ciclopio
		Superestructura	Armado de vigas
			Losa de concreto
			Banquetas
			Guarniciones y parapetos
	Obras Complementarias		Banquetas
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Trabajos		Trabajos De Conservación Rutinaria.
			Trabajos De Conservación Periódica.
			Pintura
ETAPA DE ABANDONO DEL SITIO	Trabajos		Retiro Almacenes Y Talleres
			Retiro De Basura Y Limpieza De La Obra
			Señales

II.1.1 Naturaleza del proyecto.

La naturaleza del proyecto corresponde a la obra civil con ocupación en zona federal dentro del Área Natural Protegida de Competencia Federal, clasificada en la categoría de Reserva de la Biósfera. (zona de amortiguamiento).

El instrumento legal fundamental que sustenta a la Evaluación del Impacto Ambiental es la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) y su Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental (REIA).

LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE, (LGEEPA):

Evaluación del impacto ambiental

ARTÍCULO 28.- La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:

Párrafo reformado DOF 23-02-2005

X.- Obras y actividades en humedales, ecosistemas costeros, lagunas, **ríos,** lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales. En el caso de actividades pesqueras, acuícolas o agropecuarias se estará a lo dispuesto por la fracción XII de este artículo;

Fracción reformada DOF 23-04-2018

XI. Obras y actividades en **áreas naturales protegidas de competencia de la Federación**;

Fracción reformada DOF 23-02-2005

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

Última Reforma DOF 31-10-2014

CAPÍTULO II de las obras o actividades que requieren autorización en materia de impacto ambiental y de las excepciones

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:

R) OBRAS Y ACTIVIDADES EN HUMEDALES, MANGLARES, LAGUNAS, RÍOS, LAGOS Y ESTEROS CONECTADOS CON EL MAR, ASÍ COMO EN SUS LITORALES O ZONAS FEDERALES:

I. Cualquier tipo de obra civil, con excepción de la construcción de viviendas unifamiliares para las comunidades asentadas en estos ecosistemas, y

Fracción reformada DOF 31-10-2014

S) OBRAS EN ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS:

Cualquier tipo de obra o instalación dentro de las áreas naturales protegidas de competencia de la Federación, con excepción de:

En apego a lo establecido en el Artículo 28, fracción X y XI de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA) y el artículo 5 inciso B) de su Reglamento en materia de Evaluación Impacto Ambiental (REIA) inciso R) y S) se determina la competencia del trámite federal para obtener la autorización en materia de impacto ambiental,

II.1.2 Justificación y objetivos.

El objetivo del Gobierno del Estado de Guanajuato, a través de la Secretaría de Obra Pública, es el desarrollo el proyecto denominado "CONSTRUCCIÓN DE PUENTE VEHICULAR SOBRE EL RÍO MEZQUITAL PARA ACCESO A LA COMUNIDAD ORGANITOS EN EL MUNICIPIO DE XICHÚ", el cual se pretende que con la construcción del puente favorezca el cruce de las localidades, principalmente la de organitos.

El afluente del rio mezquital en tiempos de lluvias es alta e impide el cruce de este mismo, principalmente es complicada la comunicación de los locatarios, así como el tránsito vehicular, actualmente se cuenta con un vado de piedra bola.

El escurrimiento, Infiltración; marcando los gastos obtenidos a diferentes periodos de retorno sobre el escurrimiento federal del Arroyo Mezquital, conforme a la

Normatividad aplicable, de la cual para el diseño de la estructura vehicular de estudio se transitará el periodo de retorno de 500 años, al cual le corresponde un gasto de 242.83 m3/seg.

El puente vehicular es una necesidad de la localidad ya que la comunicación a la carreta la noria es imposible y la demanda de gente por el cruce es principal para llegar a la cabecera del municipio de Xichú, ya que aquí es donde se encuentran los víveres del diario y la unidad medica principalmente.

II.1.3 Ubicación física y dimensiones del proyecto

El proyecto "CONSTRUCCIÓN DE PUENTE VEHICULAR SOBRE EL RÍO MEZQUITAL PARA ACCESO A LA COMUNIDAD ORGANITOS EN EL MUNICIPIO DE XICHÚ" se ubica en la localidad de organitos.

Tabla De Ubicación Del Proyecto		
Cadenamientos	Coordenadas	
	X	Y
0+000 (inicial)	390028.38	2362785.69
0+520 (Final)	389662.59	2363089.80
Longitud Total actual	520.00 m	
Superficie total de rodamiento (actual)	4,160.00 m2	

Ilustración de localidades

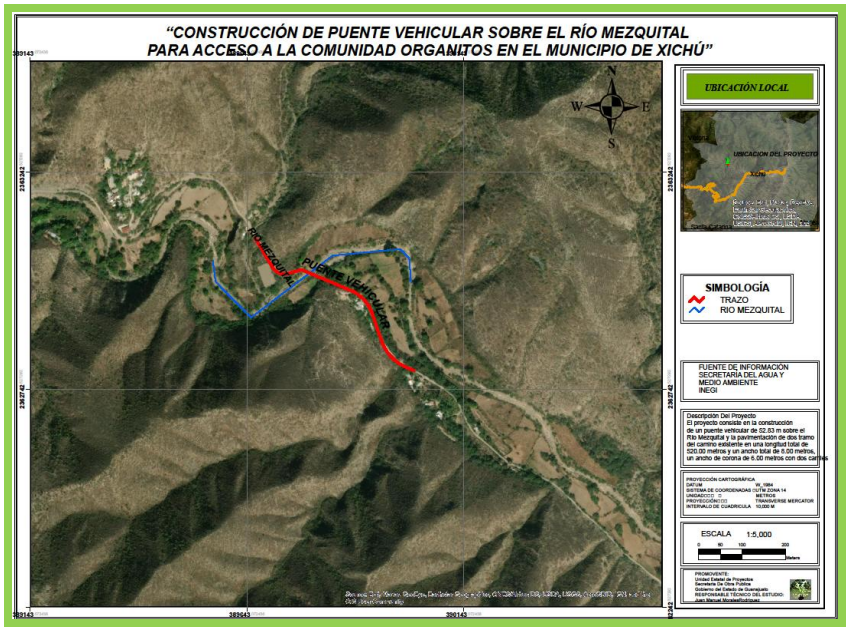


Ilustración carta topográfica 24, 000

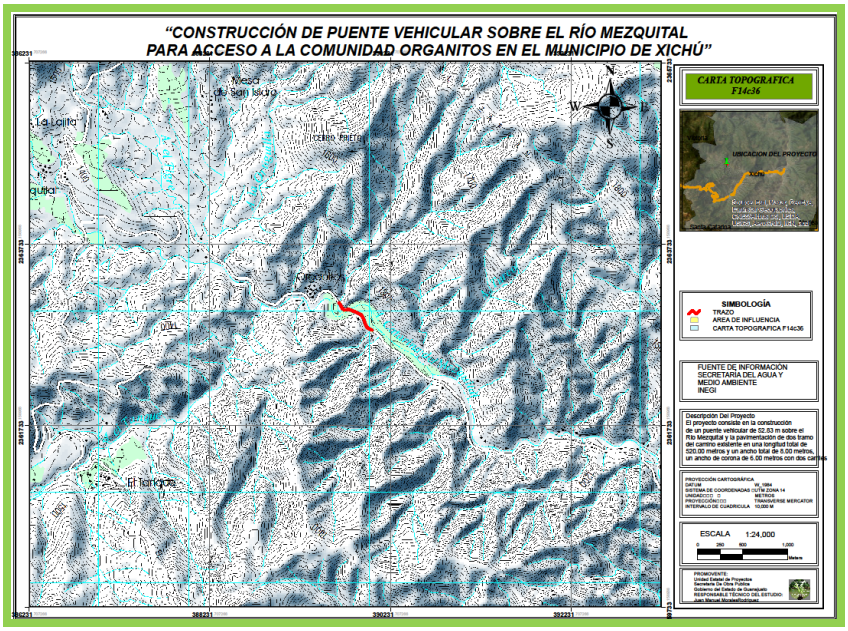


Tabla. Datos geográficos y parámetros de georreferencia utilizados

DATOS	DESCRIPCIÓN
Proyección	Universal Transverse Mercator (UTM)
Datum	World Geodetic System 84 (WGS1984)
Zona	14N

Id	Cadenamientos	Coordenadas	
		x	y
1	0+000	390028.38	2362785.69
2	0+020	390010.16	2362793.37
3	0+040	389993.50	2362804.61
4	0+060	389978.92	2362817.71
5	0+080	389966.20	2362832.62
6	0+100	389956.44	2362849.75
7	0+120	389948.84	2362868.23
8	0+140	389942.39	2362887.04
9	0+160	389936.06	2362906.13
10	0+180	389929.00	2362924.58
11	0+200	389918.81	2362941.52
12	0+220	389904.90	2362956.16
13	0+240	389888.12	2362967.40
14	0+260	389869.84	2362975.38
15	0+280	389851.59	2362982.99

16	0+300	389832.85	2362990.81
17	0+320	389815.10	2362998.33
18	0+340	389796.09	2363005.71
19	0+360	389777.62	2363013.85
20	0+380	389758.40	2363014.06
21	0+400	389739.37	2363008.81
22	0+420	389720.11	2363009.23
23	0+440	389703.39	2363020.87
24	0+460	389693.07	2363037.92
25	0+480	389682.85	2363055.31
26	0+500	389672.41	2363072.37
27	0+520	389662.59	2363089.80

Ilustración cadenamientos

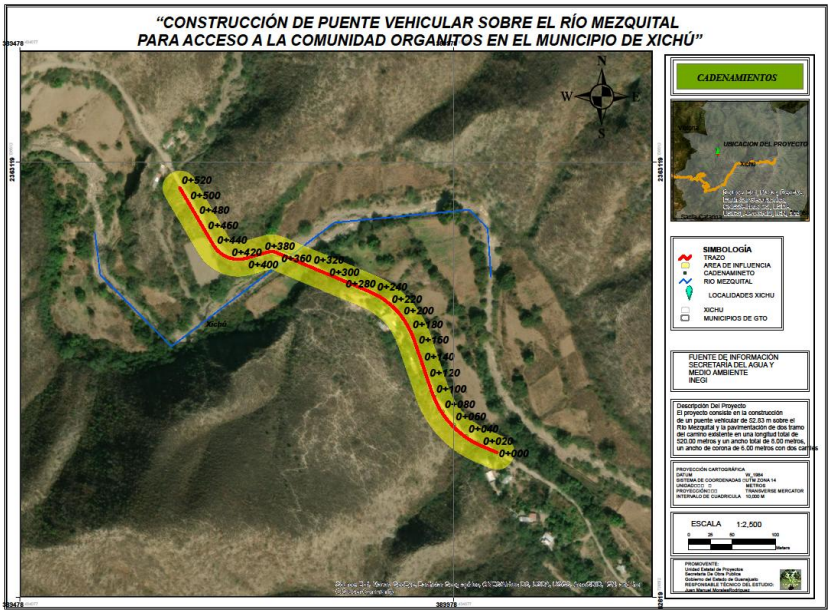


Ilustración Provincia Fisiográfica

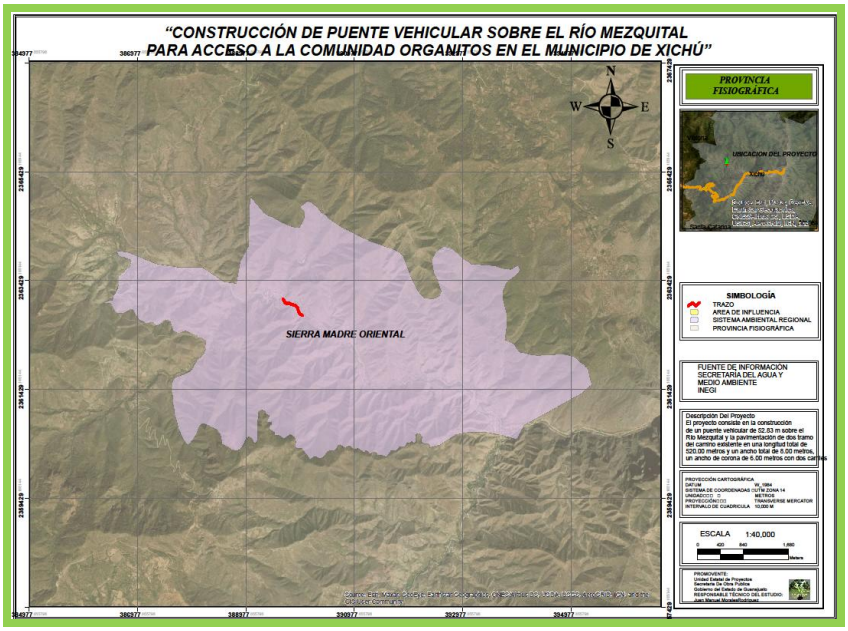


Ilustración Subprovincia Fisiográfica

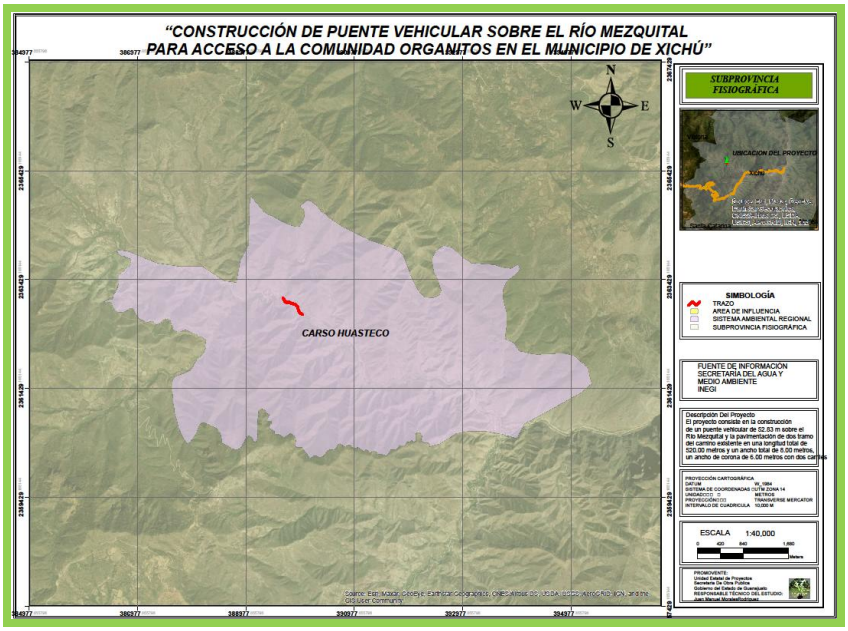
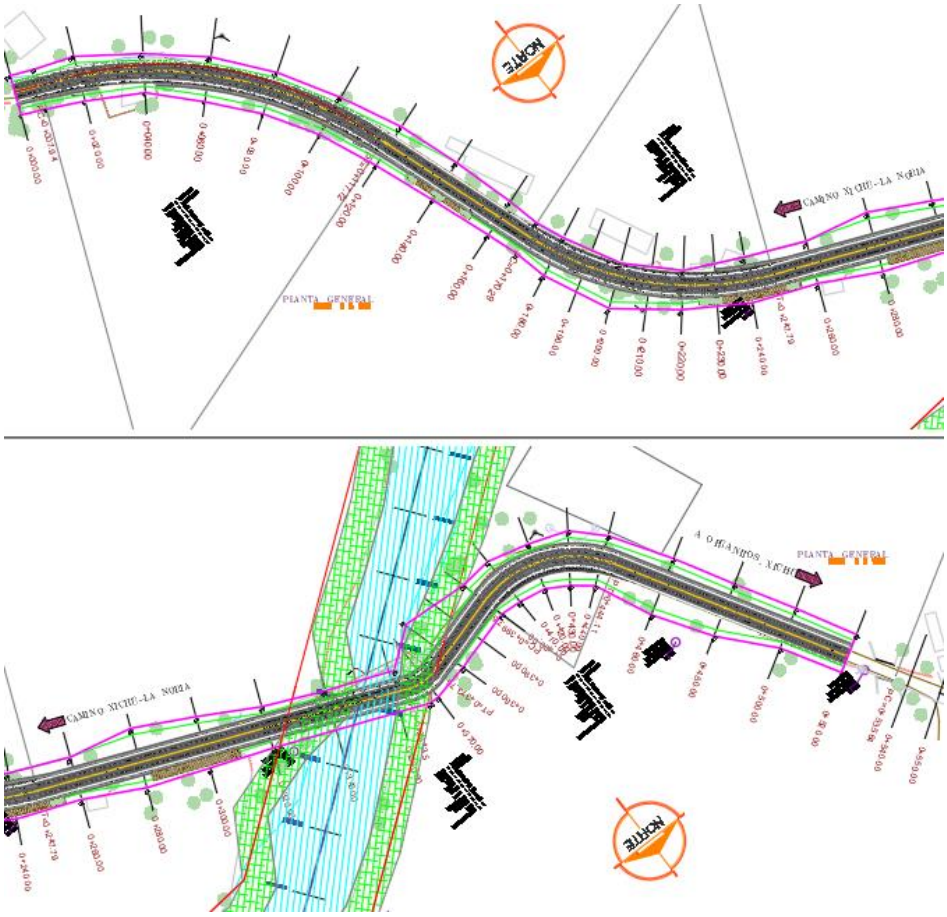
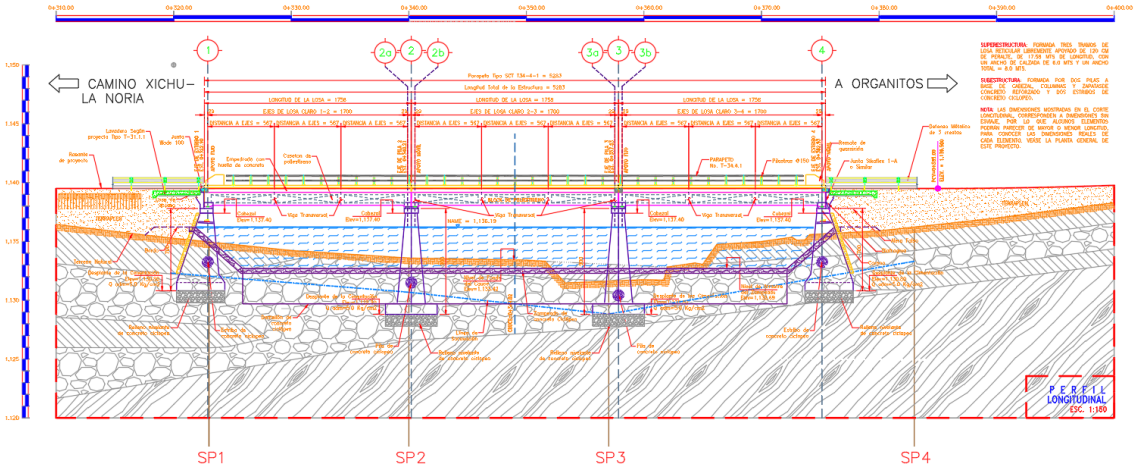


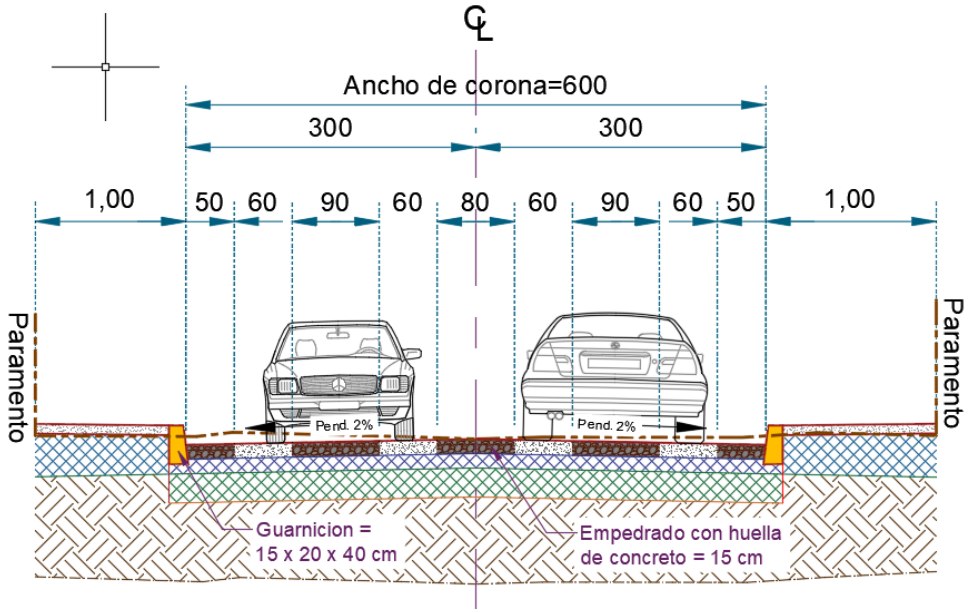
Tabla de superficies

Tabla De Ubicación Del Proyecto					
Proyecto	Cadenamientos	Longitud	Ubicación	Coordenadas	
				X	Y
Xichú la noria	0+000	322.9	Inicio	390028.38	2362785.69
	0+322.90		Final	389,811.68	2,362,999.64
estructura	0+322.90	60.03	Inicio	389,811.68	2,362,999.64
	0+382.93		Final	389,755.52	2,363,013.60
organitos xichu	0+382.93	137.07	Inicio	389,755.52	2,363,013.60
	0+520.00		Final	389662.59	2363089.80
Longitud Total de la estructura		60.03 m			
Longitud Total del proyecto		520.00 m			
Superficie del proyecto		4160.00 m^2			
Superficie de Estructura		480.24 m^2			
Superficie de la zona federal		640.24 m^2			



Características De Paso Superior Vehicular (PSV)	
Concepto	**Características**
Tipo de camino u obra	Puente Superior Vehicular (PSV)
Velocidad del proyecto	30 km/hr
Pendiente máxima	2.00%
Ancho de corona	6.00 m
Banquetas	2 de 1.00 m
Ancho de calzada	6.00 m
Número de carriles de la estructura	2 de 3.00 c/u por sentido
Longitud de estructura	60.03 m
bombeo trasversal	2.00%
TDPA	250





El tipo de Pavimento que se empleará será;

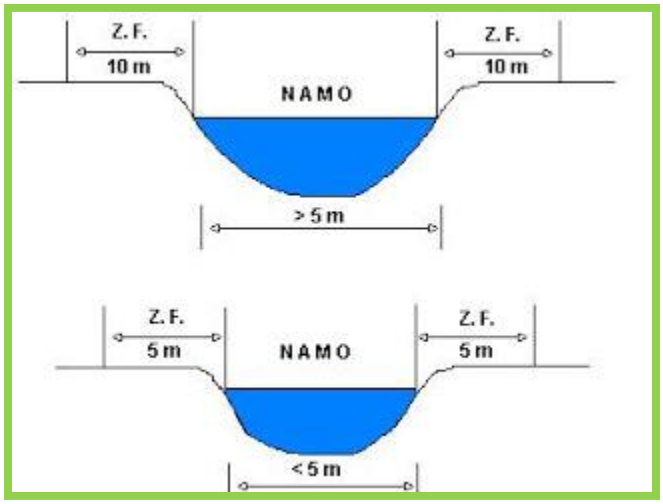
Tabla de la estructura de pavimento estará conformada por

Capa	Ancho
Empedrado	15 cm.
Base hidráulica	15 cm.
Sub-rasante	30 cm.

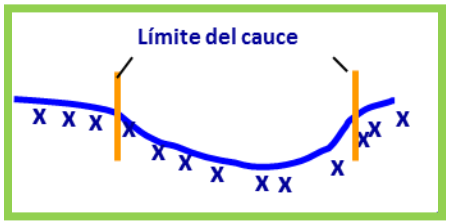
DETERMINACIÓN DE LA DE ZONA FEDERAL

La zona a delimitar con las especificaciones correspondientes.

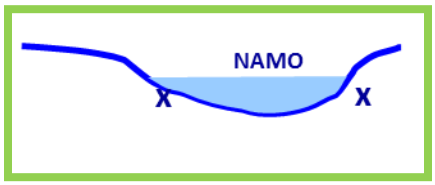
- Si el ancho del cauce del Río es mayor a 5 metros, la Zona Federal será de 10 metros.
- Si el ancho del cauce del Río es menor a 5 metros, la Zona Federal será de 5 metros.
- En el caso de barrancas profundas, se determinará la ribera o Zona Federal de corrientes o depósitos de agua, únicamente cuando la inclinación de dicha faja sea de treinta grados o menor, en forma continua.



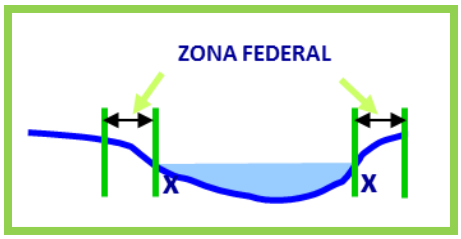
El límite del Río, el N.A.M.E. (Nivel de Aguas Máximas Extraordinarias) es mayor a 30.00 m.



El NAMO (nivel de agua máximo ordinario) es superior a los 5 m, tenemos una longitud de mayor a 25.00 m de hombro a hombro.



Para delimitar la zona federal del Río Mezquital y considerando los limites anteriores se comprende que la zona federal es de 10.00 m de cada lado, de hombro a hombro, por lo tanto la zona federal total es de 20.00 m de longitud es de cada lado.



Por lo que se considera que el puente tendrá ocupación en la zona federal de 520.19 m^2

Tabla De Superficies de la Zona Federal

Tabla De Ubicación Del Proyecto en zona federal		
Cadenamientos zona federal	Coordenadas zona federal	
	X	Y
0+322.90 (inicial)	389811.68	2362999.64
0+382.93 (Final)	389755.52	2363013.60
Longitud Total actual	60.03 m	

	ancho total (m)	longitud (m)	superficie m^2
Superficie de afectación de emplazamiento del puente	6.50	60.03	390.19
Superficie zona federal	6.50	20.00	130.00
Superficie total de la zona federal			520.19

A continuacion se muestra la informacion del estudio de hidraulico

2.2.4.- Estudio Topográfico.

Con la finalidad de analizar desde el punto de vista hidráulico el cauce del arroyo federal en referencia, fue obtenida la topografía levantando en campo planta, perfil y secciones transversales a cada 20.0 m, obteniendo una topografía sobre el cauce federal de 300.00 m aguas arriba del punto de cruce y 300.00 m aguas abajo del punto de cruce vehicular, teniendo en su totalidad 600.0 m de topografía sobre el cauce del Arroyo Mezquital.

FIG. 5.- PLANTA DEL ARROYO MEZQUITAL CON EL CRUCE VEHICULAR.

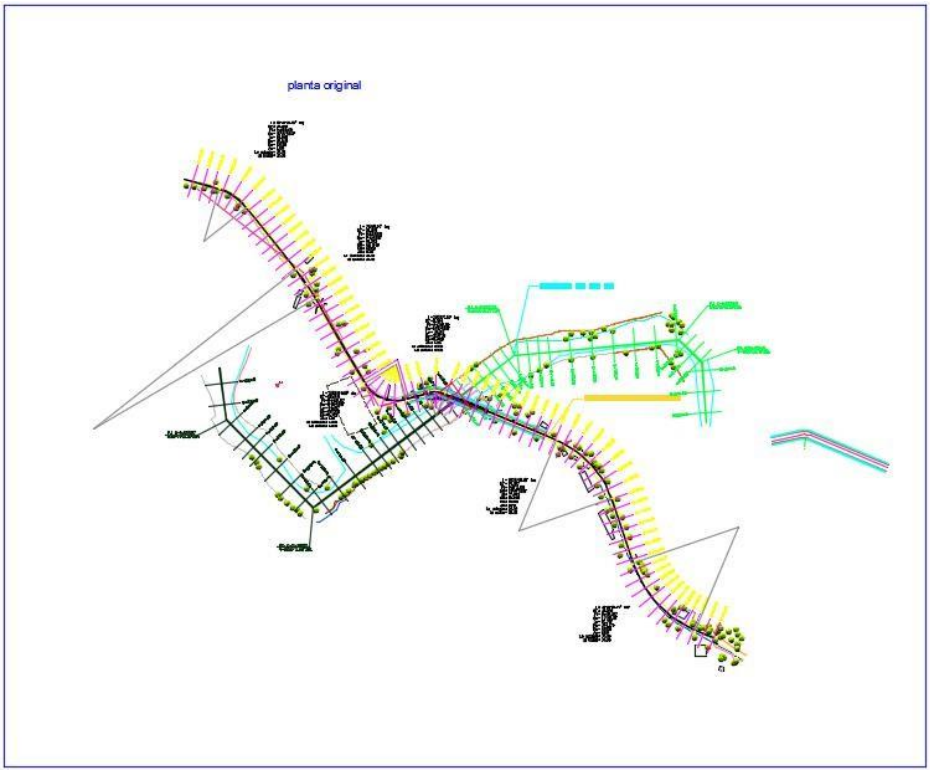
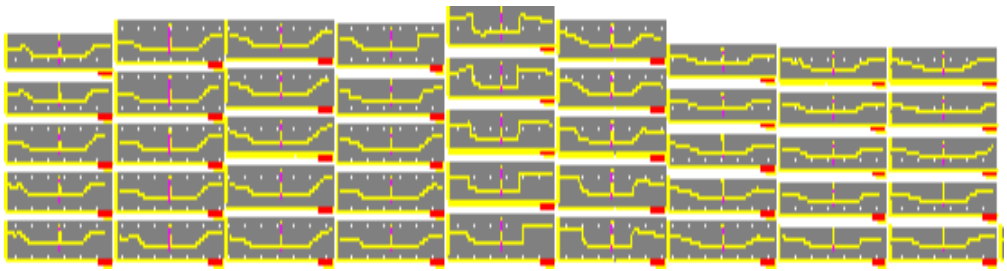


FIG. 6.- SECCIONES DE TERRENO EN EL TRAMO DE ANALISIS.



2.2.5.- Análisis hidráulico en condiciones naturales al transitar el gasto de diseño.
Después de obtener los datos topográficos se procedió a efectuar el análisis hidráulico en condiciones naturales para ello se utilizó el programa Hec-Ras v 5.1.3, mediante el cual se realizó la captura de las secciones de terreno natural a cada 20.0 metros, asimismo la captura de diferentes gastos para conocer el compartimento hidráulico en el tramo de análisis del cauce en referencia.
Así mismo se conformó el modelo Hidráulico con las diferentes variables que se conforman al escurrimiento federal, teniendo en consideración las condiciones hidráulicas de funcionamiento actual, así como las variables topográficas presentes en la zona.
FIG.7. CONDICIONES ACTUALES DEL ARROYO MEZQUITAL EN SU CRUCE CON LA ZONA DE PROYECTO.



2.2.6.- Coeficiente de Rugosidad:

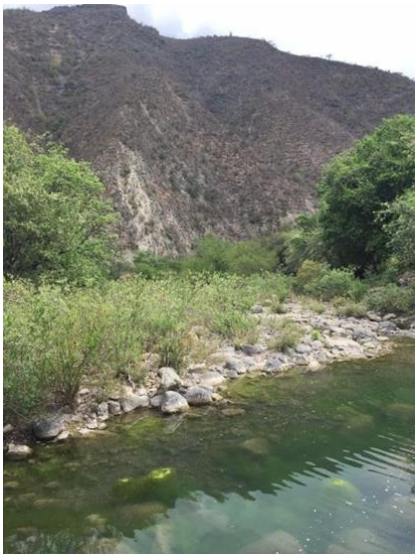
El coeficiente de rugosidad es el valor que se le propone al cauce bajo las condiciones actuales o de diseño del mismo, basándonos en la tabla inferior se propone un coeficiente de rugosidad de Manning de 0.032 debido a las características que presenta actualmente el cauce, teniendo en consideración que el tramo de estudio se encuentra con vegetación dentro de la sección del cauce así como de obstrucciones hidráulicas, por lo cual no se favorece el adecuado funcionamiento hidráulico.

Conductos Abiertos Excavados y de Alineamiento Recto :

Excavado en:	Calidad Buena	Calidad Regular
Tierra, limpio de vegetación	0,016	0,018
Tierra, con hierba corta y pocas malezas	0,022	0,027
Suelo con alto contenido de grava, limpio	0,022	0,025
Tierra, sección irregular y muchas malezas	0,030	0,035
Tierra, con lados limpios de vegetación y fondo de grava	0,025	0,030
Tierra, con lados limpios de vegetación y fondo de cantos rodados	0,030	0,035
Roca lisa y con pocas irregularidades	0,035	0,040
Roca dentada y con muchas irregularidades	0,040	0,045
Canales sin mantenimiento con maleza densa de la misma altura del agua o mayor	0,080	0,120
Canales sin mantenimiento con fondo limpio y rastrojo y matorrales en los lados. Gastos Altos	0,050	0,080
Canales sin mantenimiento con fondo limpio y rastrojo y matorrales en los lados. Gastos Bajos	0,070	0,110

NOTA: Cuando la calidad de la construcción es mala usar los mayores valores de "n".

FIG.8. CONDICIONES ACTUALES DEL ARROYO MEZQUITAL AGUAS ARRIBA DE SU CRUCE DE PROYECTO.



Dentro de la sección hidráulica del escurrimiento federal se tiene un importante acarreo de solidos, piedras de medianas a grandes, de la cual es necesario el tener un desazolve continuo dentro de la sección del cauce para favorecer el transito del flujo de agua y no ocasionar obstrucciones hidráulicas.

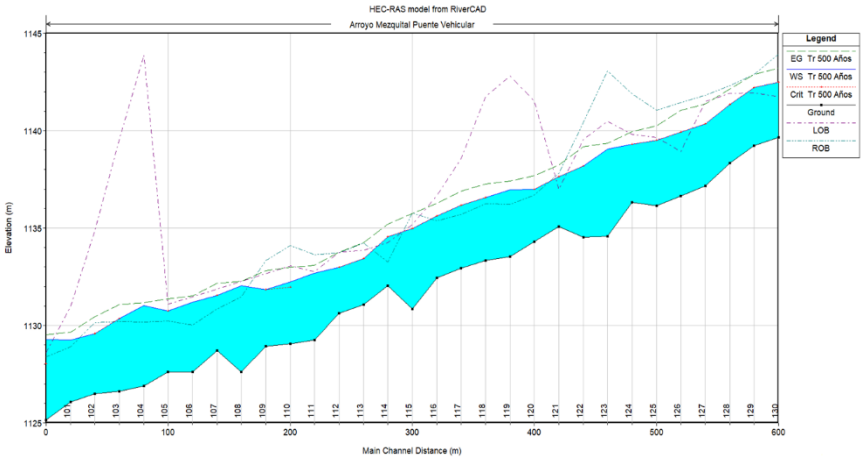
2.2.7.- Secciones – Perfil Hidráulico en Condiciones Actuales.
A continuación, se muestran los resultados hidráulicos obtenidos una vez transitado el gasto de diseño de 242.83 m3/s (Tr: 500 años) sobre el tramo de análisis del Arroyo Mezquital.

FIG.9.- UBICACIÓN DE PUENTE PEATONAL ATIRANTADO PARA EL CRUCE PEATONAL EN TEMPORADA DE LLUVIAS.

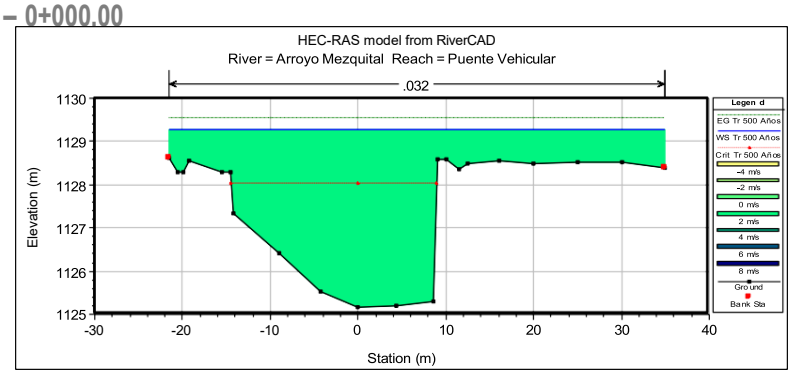


1.- Estudio Hidráulico Arroyo Mezquital.

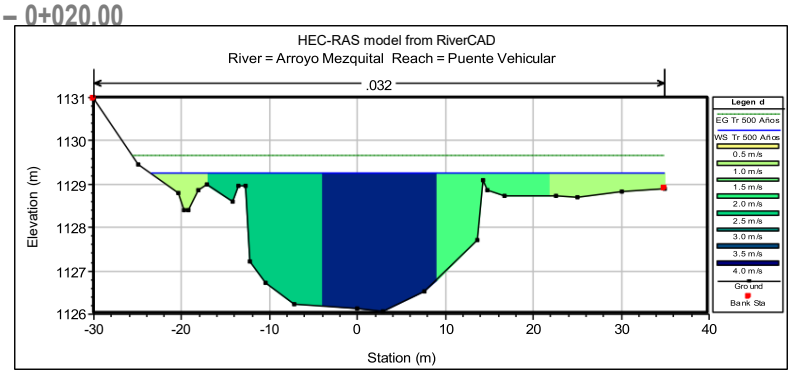
FIG.10.- PERFIL LONGITUDINAL DEL ARROYO MEZQUITAL EN EL TRAMO DE ANÁLISIS.



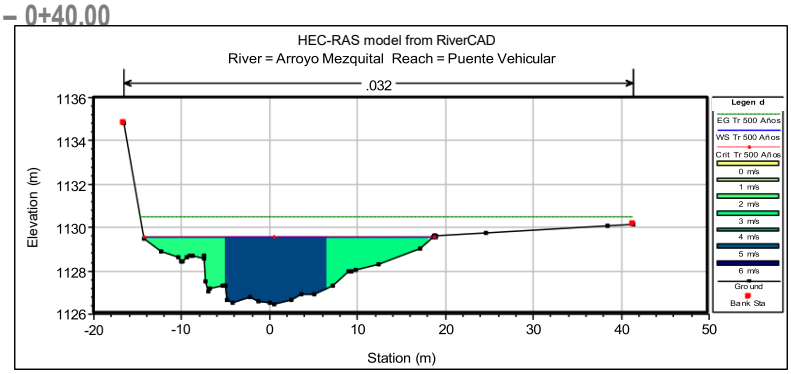
Estacion 100 – 0+000.00



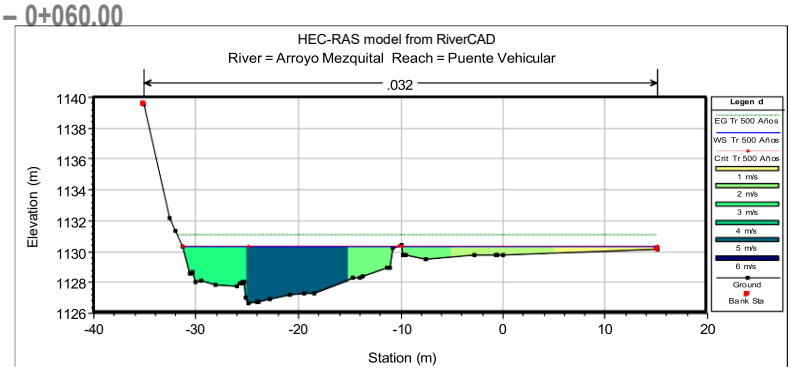
Estacion 101 – 0+020.00



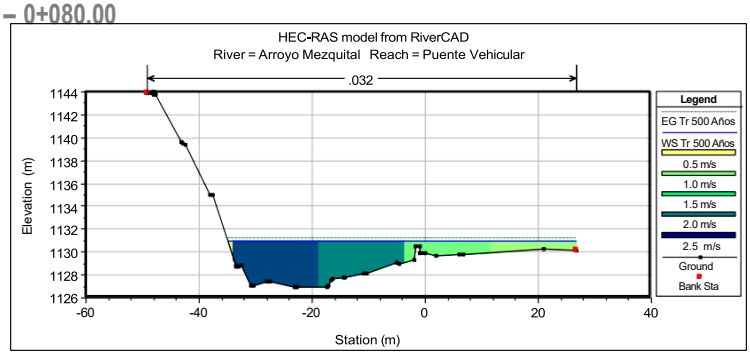
Estacion 102 – 0+40.00



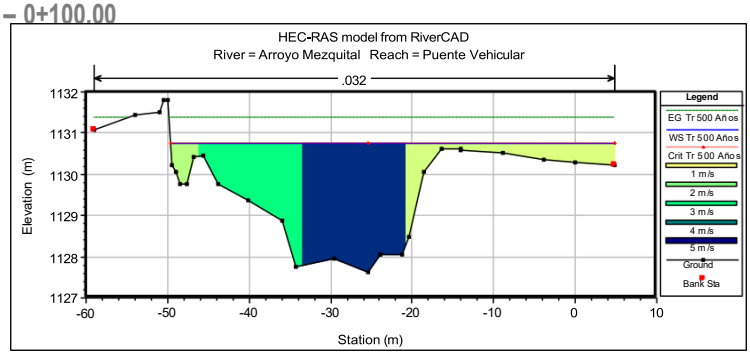
Estacion 103 – 0+060.00



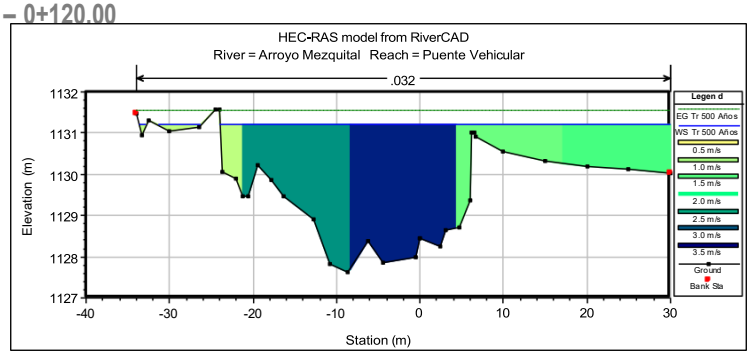
Estacion 104 – 0+080.00



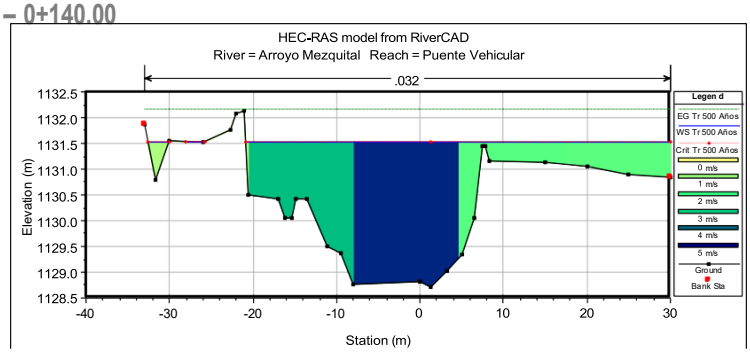
Estacion 105 – 0+100.00



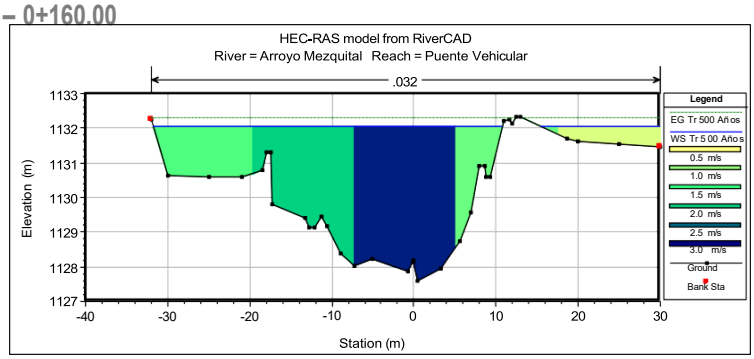
Estacion 106 – 0+120.00



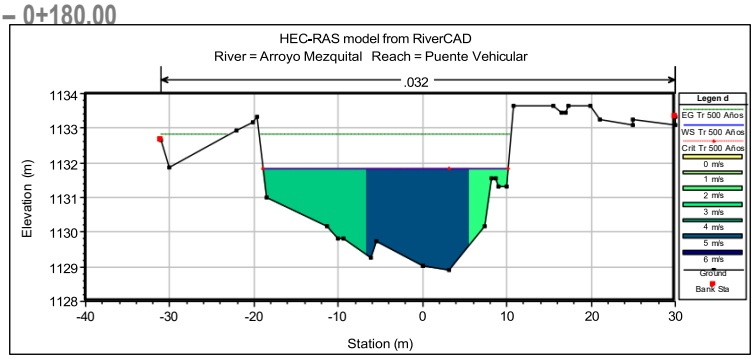
Estacion 107 – 0+140.00



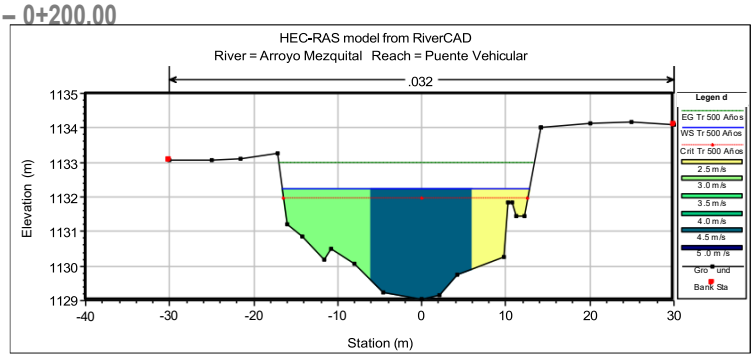
Estacion 108 – 0+160.00



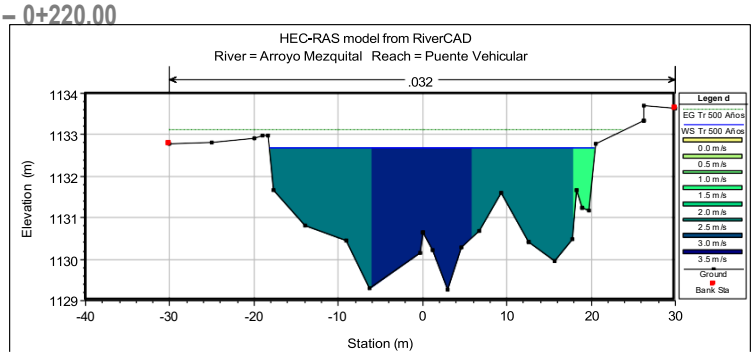
Estacion 109 – 0+180.00



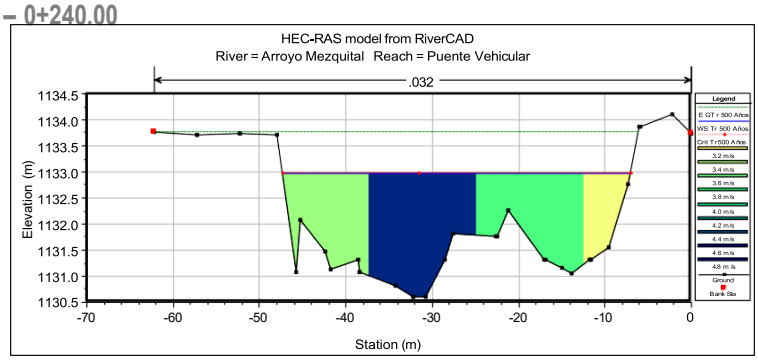
Estacion 110 – 0+200.00



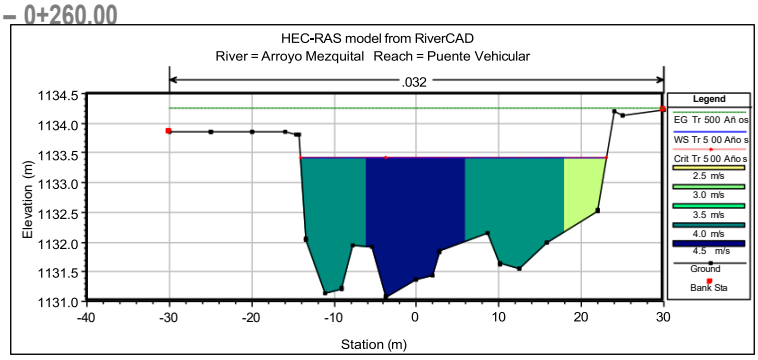
Estacion 111 – 0+220.00



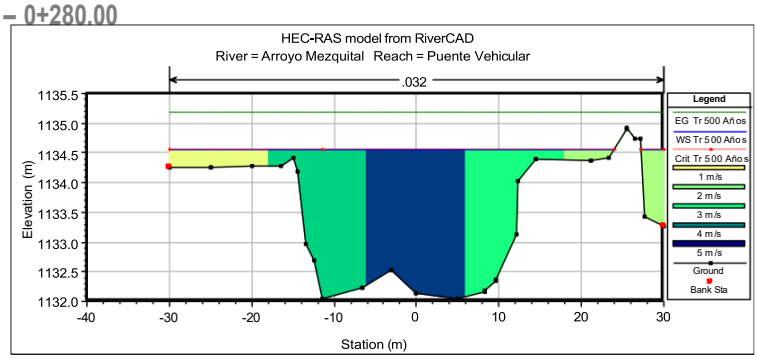
Estacion 112 – 0+240.00



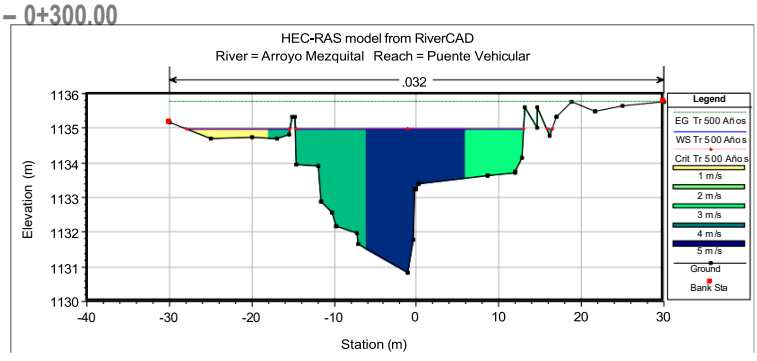
Estacion 113 – 0+260.00



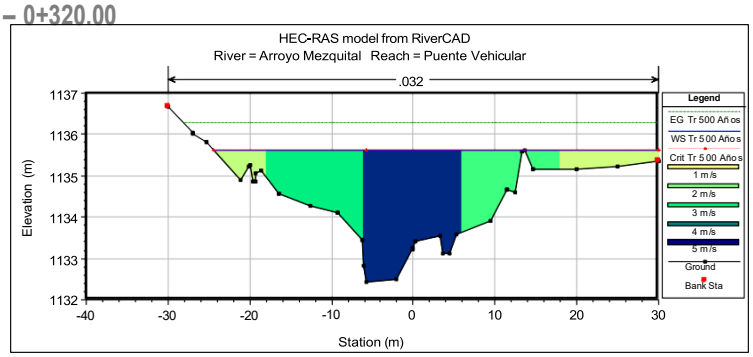
Estacion 114 – 0+280.00



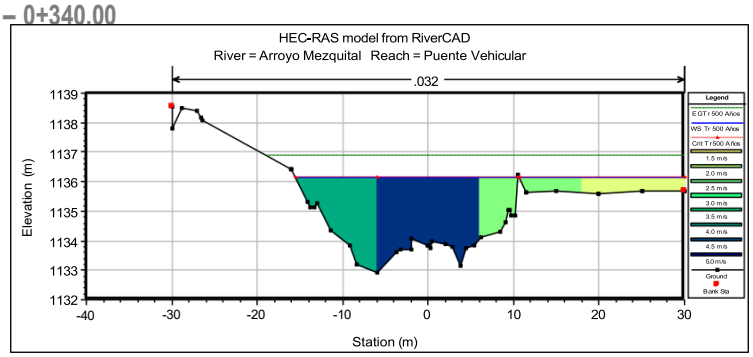
Estacion 115 – 0+300.00



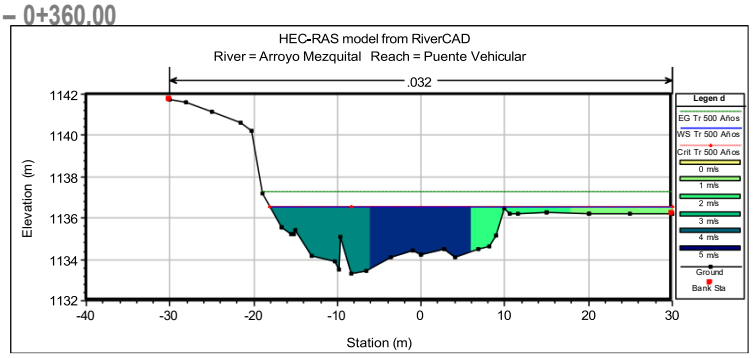
Estacion 116 – 0+320.00



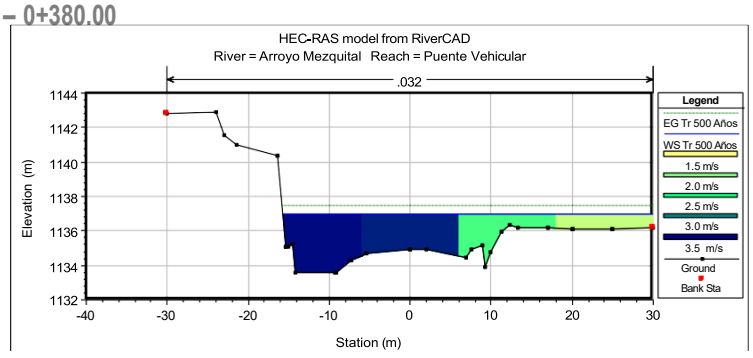
Estacion 117 – 0+340.00



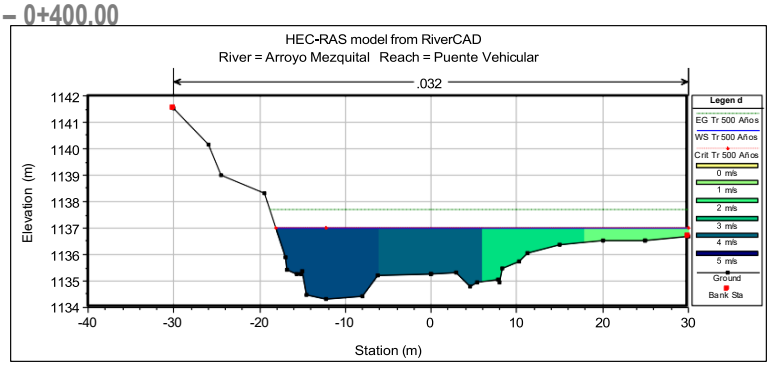
Estacion 118 – 0+360.00



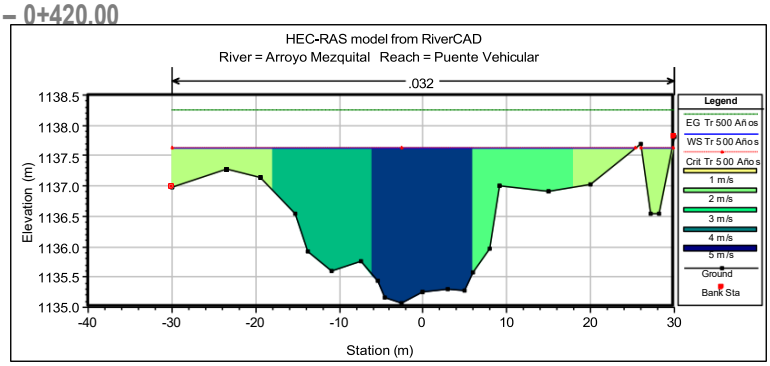
Estacion 119 – 0+380.00



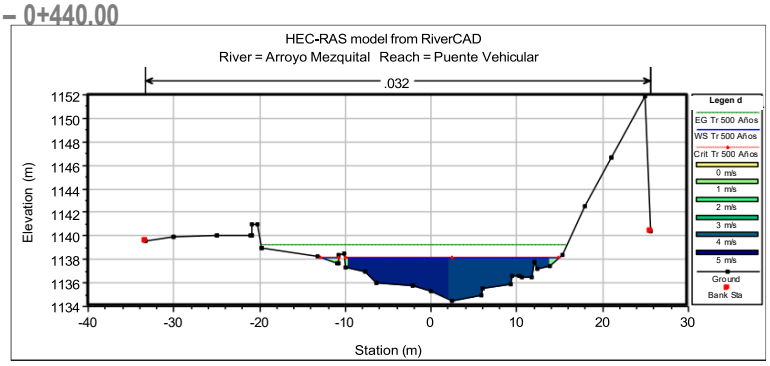
Estacion 120 – 0+400.00



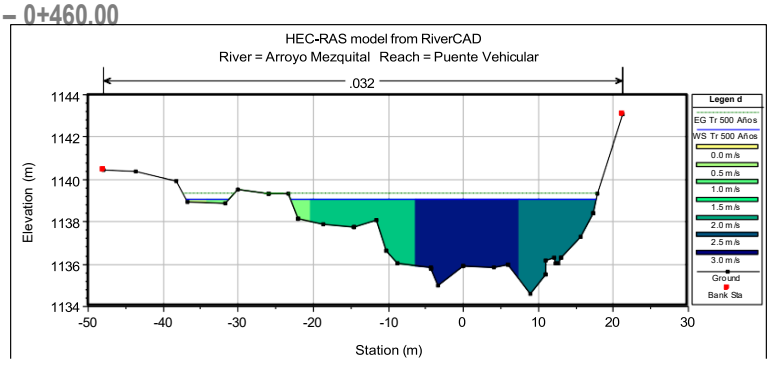
Estacion 121 – 0+420.00



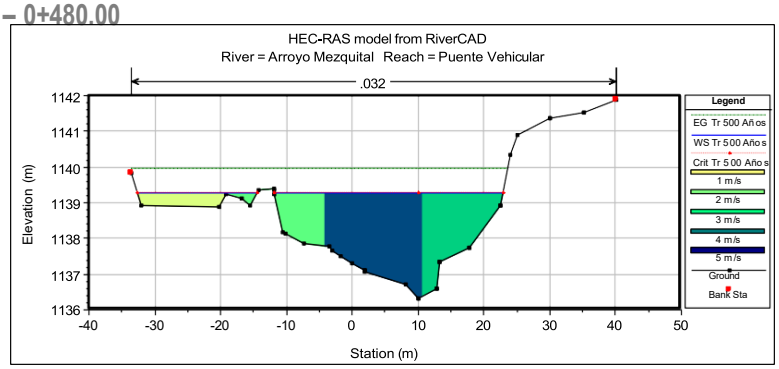
Estacion 122 – 0+440.00



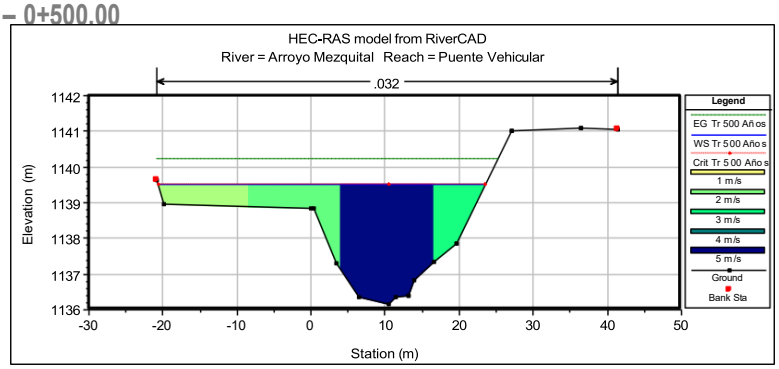
Estacion 123 – 0+460.00



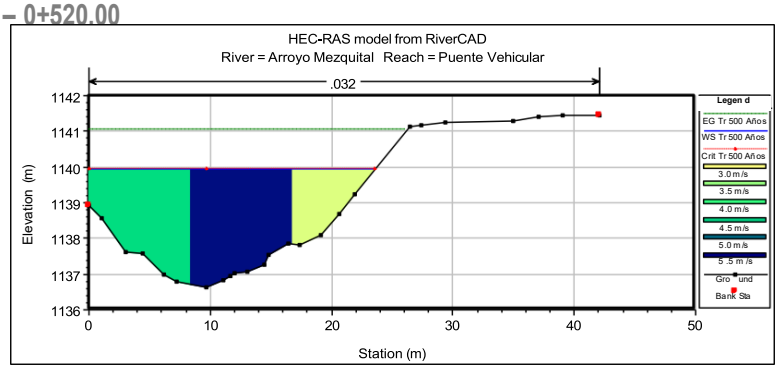
Estacion 124 – 0+480.00



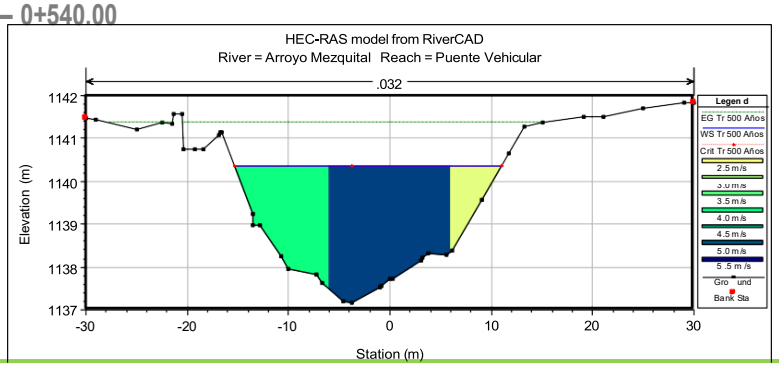
Estacion 125 – 0+500.00



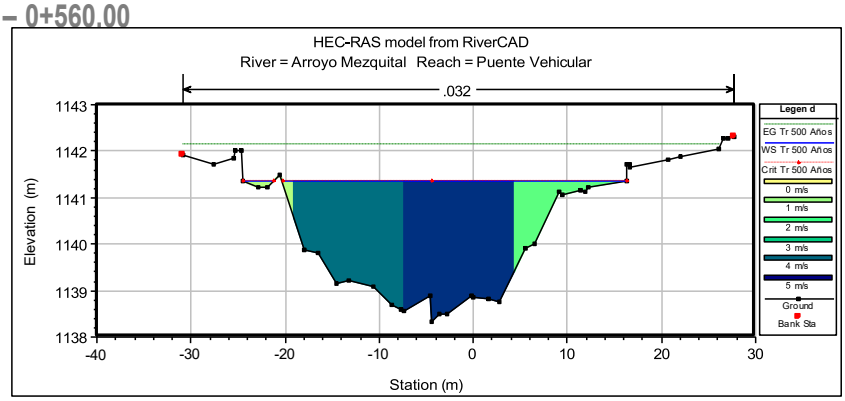
Estacion 126 – 0+520.00



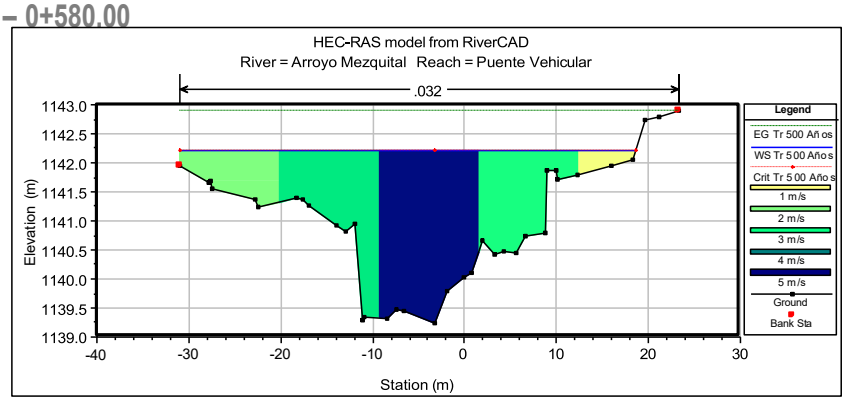
Estacion 127 – 0+540.00



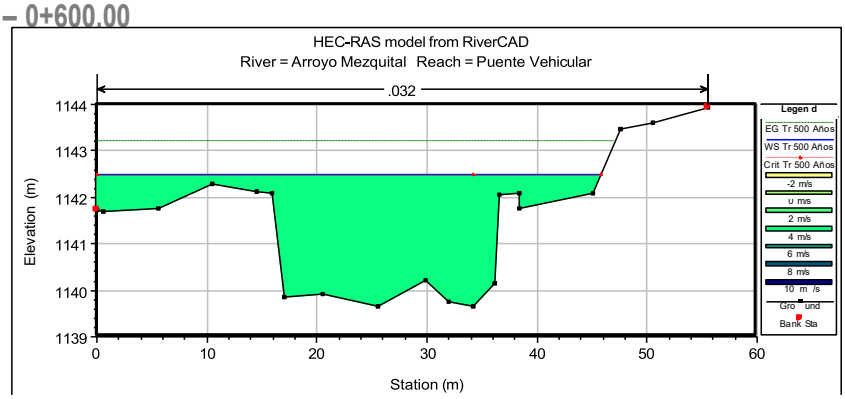
Estacion 128 – 0+560.00



Estacion 129 – 0+580.00



Estacion 130 – 0+600.00



II.1.4. Inversión requerida aproximada.

Se pretende una inversión a través de Gobierno del Estado de Guanajuato, de $ $ 28,127,291.96 MN (veintiocho millones ciento veinte siete mil doscientos noventa y un peos 96/100 M.N.) más IVA.

Y donde $871,300.27 que es el 3.10 % es para el cumplimiento de las medidas de mitigación, prevención y en su caso compensación establecidas en el presente manifiesto de impacto ambiental en su modalidad regional

En caso de ser un camino o carretera, indicar fuentes de financiamiento y porcentajes de distribución:								
Federal:	0%	Estatal:	100%	Municipal:	0%	Otros (especificar):	0%	Total 100%

Costos de inversión:					
Preparación del sitio	Construcción	Operación y mantenimiento	Abandono de sitio	Medidas de prevención, mitigación y/o compensación	Total
$1,439,778.25	$24,903,678.71	$912,535.20	$0.00	$871,300.27	$ 28,127,291.96

Tabla. Medidas de prevención, mitigación y/o compensación

Concepto	Precio Unitario	Cantidad	Meses	Costo Total
Intervención Vegetal				
trasplantes	$ 5,900.00	107	6	$ 631,300.00
podas	$ 700.00	6	6	$ 4,200.00
retiros	$ 600.00	50	6	$ 30,000.00
rescate por individuo	$ 360.00	23	6	$ 8,280.00
rescate por partes vegetativas	$ 384.00	39	6	$ 14,976.00
			Subtotal Intervención Vegetal	$ 688,756.00
Seguimiento Ambiental				
Letrinas.	$ 1,800.00	2	36	$ 129,600.00
Riego de Obra	$ 594.44	2	36	$ 42,799.68
Botes de 200lts (Residuos Sólidos Urbanos Botes de 200lts)	$ 95.00	4	36	$ 380.00
letrero	$ 95.57	8	36	$ 764.59
informes ambientales	$ 1,000.00	9	36	$ 9,000.00
			Subtotal Seguimiento Ambiental	$ 182,544.27
			Total de Medidas de prevención, mitigación y/o compensación	$ 871,300.27

II.2 Características particulares del proyecto.

II.2.1 Programa de trabajo

El Proyecto se prevé un tiempo de 36 meses para la ejecución de la obra, para la construcción en sus diferentes etapas (etapa de inicio de obra, construcción, operación-mantenimiento y abandono).

Programa de actividades (tiempo de ejecución: 36 meses).

Programa de actividades (tiempo de ejecución: 36 meses).																																													
ACTIVIDAD				Meses																																										
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
INICIO DE OBRA	Actividad De Inicio De Obra	Oficinas Y Talleres																																												
		Señalamiento Y Dispositivos De Seguridad																																												
		Trazo Y Nivelación																																												
		Desmonte																																												
		Despalme																																												
CONSTRUCCIÓN	Vialidades	Pavimentos	Sub-Rasante																																										
			Base Hidráulica																																											
			Empedrado con huella de concreto																																											
	Estructura Del Puente	Cimentación	Desplante de la cimentación																																										
			Relleno nivelante de concreto ciclópeo																																											
			Zapatas de concreto																																											
			Zampeado de concreto ciclópeo																																											
		Subestructura	Pilas de concreto ciclópeo																																											
			Aleros																																											
			Columnas																																											
			Estribos de concretos ciclópeo																																											
		Superestructura	Armado de vigas																																										
			Losa de concreto																																											
			Banquetas																																											
			Guarniciones y parapetos																																											
	Obras Complementarias	Banquetas																																											

OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Trabajos	Trabajos De Conservación Rutinaria.																																						
		Trabajos De Conservación Periódica.																																						
		Pintura																																						
ETAPA DE ABANDONO DEL	Trabajos	Retiro Almacenes Y Talleres																																						
		Retiro De Basura Y Limpieza De La Obra																																						
		Señales																																						

II.2.2 Preparación del sitio y construcción

Al comienzo de la obra se realizarán trabajos de la obra para poder llevar la construcción del puente vehicular como son las oficinas y talleres para la acumulación de los insumos de trabajo y la de los materiales para estos trabajos, así como la preparación del sitio como es el trazo y la nivelación para la ejecución del desmonte y despalme, esto para tener una buena ejecución de la obra.

En la etapa de preparación del sitio se llevarán acabó las actividades:

ACTIVIDAD	
Actividad De Inicio De Obra	Oficinas Y Talleres
	Señalamiento Y Dispositivos De Seguridad
	Trazo Y Nivelación
	Desmonte
	Despalme

Oficinas, Talleres y Bodega.

La instalación de oficina y bodega se ubica contiguo a la construcción del proyecto el cual no necesita de habilitar camino además dentro del mismo se ubicarán las oficinas pueden ser construidas, móviles (traila).

Las bodegas se tendrán para el resguardo de la maquinaria, insumos y materiales que deben usar en la obra.

Señalamiento y Dispositivos de Seguridad.

Los señalamientos se colocarán al inicio de las actividades para evitar accidentes y en lugares estratégicos de la obra para señalar la construcción del proyecto, esta señalética se recomienda que sea señalética preventiva: conos, trafitambos, letreros en lámina galvanizada y cinta de prevención, así como de peligro.

Trazo y Nivelación.

El trazo se ubicará en el terreno, los puntos característicos del eje por trazar con base en sus coordenadas horizontales (x, y), previamente calculadas y verificadas. El primer punto del eje preliminar o definitivo define el origen del cadenamiento. Si es posible, se ubicará en un punto sobre tangente (PST) de un edificio existente, ubicado a cuando menos cien (100) metros. Cada punto característico se marcará mediante un trompo con tachuela que no sobresalga del terreno más de dos (2) centímetros. La nivelación en obtener las elevaciones del terreno natural mediante nivelación diferencial en todos los puntos característicos del eje trazado, sus estaciones con cadenamientos cerrados a cada veinte (20) metros y sus puntos singulares que caractericen cambios en la pendiente del terreno cuando se presenten desniveles.

Los trabajos antes mencionados fue necesario usar el siguiente equipo:

- Camioneta Ford Ranger modelo 2011.
- Estación total Leica TPS 1200.
- Estación total sokkia set 630rk.
- Nivel fijo Sokkia B30.
- 2 estadales de 4mts.
- 2 bastones con prismas de constante de – 30mm.
- Equipo GPS Trimble.
- Cinta metálica y de lienzo de 20 y 50 mts. respectivamente
- Equipo de protección personal (conos, banderas, chalecos, cuerdas, cascos, palas barras, martillos, etc.)
- Libretas de registro.
- Desmonte

Desmonte y Despalme.

Se llevará a cabo acciones de remoción de material vegetal del terreno existente en la rectificación del camino, dentro derecho de vía, el desmonte 20 cm de espeso y despalme comprende el retiro, roza, desenraice y limpia y disposición final.

A continuación, se escribe las áreas del proyecto:
Dimensiones del camino actual de terracería:

Tramos	Longitud	Area de camino de terracería en m^2	Cadenamiento	Coordenadas	
				X	Y
Tramo #1	322.9	1248.12	0+000	390028.38	2362785.69
			0+322.90	389811.68	2362999.64
Tramo #2	137.07	642.58	0+382.93	389755.52	2363013.60
			0+520	389662.59	2363089.80

El área total del camino de terracería es de 1,890.70 m^2.

Dimensiones de afectación total de camino

Tramos	Longitud	area total de afectación (ceros) m^2	cadenamineto	coordenadas	
				x	y
Tramo #1	322.9	3429.58	0+000	390028.38	2362785.69
			0+322.90	389811.68	2362999.64
Tramo #2	137.07	1501.89	0+382.93	389755.52	2363013.60
			0+520	389662.59	2363089.80

El área total del camino de terracería es de 4,931.47 m^2.

El área del desmonte y despalme es 3,040.77 m^2, en una longitud de 459.97 m.

Retiro:
Consiste en cortar los árboles y arbustos.

Rescate:
Los rescates en nuestro proyecto se realizan dentro de este mismo, y en protección del derecho de vía.

Podas:
La poda es una práctica del manejo vegetal y se hace para sanear y rejuvenecer, promover floración, asegurar las ramas, configurar la copa, facilitar cosechas y como arte y estética del paisaje.
Consiste en retirar las partes del vegetal que están muertas, rotas o enfermas. Brindar limpieza a las copas reduciendo la cantidad o eliminando la presencia de plantas parásitas (epífitas) como muérdagos o injertos; que dañen el desarrollo de los árboles o arbustos.

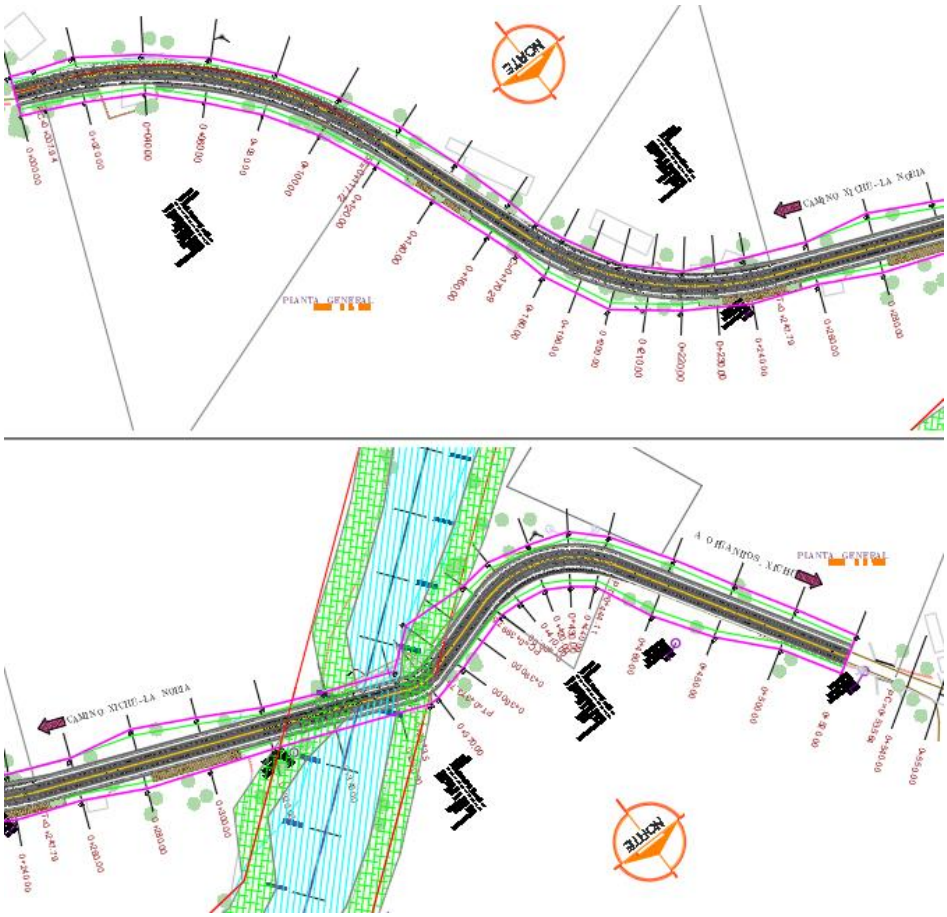
Poda de seguridad:

Este tipo de poda es la más preocupante y debe ser impostergable por los altos riesgos que representa. Esta poda se aplica a ramas muy bajas que obstruyan la visibilidad, ramas colgadas o inclinadas sobre techos, cables conductores, banquetas, camellones, arroyo vehicular; ramas tapando señales de tránsito o tapando la visibilidad de un inmueble y también se aplica a las ramas superiores de la copa para que no alcancen las líneas de energía eléctrica.

En la etapa de Construcción se llevarán acabó las actividades:

CONSTRUCCIÓN	Vialidades	Pavimentos	Sub-Rasante
			Base Hidráulica
			Empedrado con huella de concreto
	Estructura Del Puente	Cimentación	Desplante de la cimantacion
			Relleno nivelante de concreto cicloopio
			Zapatas de concreto
			Zampeado de concreto ciclopio
		Subestructura	Pilas de concreto ciclopio
			Aleros
			Columnas
			Estribos de concretos ciclopio
		Superestructura	Armado de vigas
			Losa de concreto
			Banquetas
			Guarniciones y parapetos
	Obras Complementarias		Banquetas

- **VIALIDADES**



PAVIMENTOS

Sub-Rasante

Una vez nivelada la capa Subyasante y compactado se suministrará el material de banco autorizado, con características de Subrasante de 40 cm de espesor, en capas de 20 cm, expandido por la motoconformadora la cual será realizara en capas no mayores 20 cm las cuales estarán compactadas por le vibrocompacador teniendo en cuenta que la pipa de agua será la que humedezca para así llegar a su compactación requerida, compactada al 95 % de su P.V.S.M. cumpliendo con las Especificaciones de la norma de Materiales para Sub-rasante N-CMT 1-03/02.

Base Hidráulica

Posteriormente se suministrará el material de banco autorizado, se colocará una capa de material con calidad de Base Hidráulica de 20 cm. terraplén y expandido por la motoconformadora la cual será realizara en una sola capa, las cuales estarán compactadas por le vibrocompacador teniendo en cuenta que la pipa de agua será la que humedezca para así llegar a su compactación requerida de espesor, compactada al 100% de su P.V.S.M. cumpliendo, con Especificaciones de la norma de Materiales para Bases Hidráulicas N-CMT 4-02-002/11 de la SCT, las características se indican en la tabla. La conformación de la misma será en una sola capa y deberá compactarse al 100.0% de su Peso Volumétrico Seco Máximo (P.V.S.M) como mínimo. una cantidad 306.7 m³

Empedrado con huella de concreto

Riego de impregnación con emulsiones asfálticas de rompimiento lento, una cantidad 3,224.0 m²

Arena para proteger el riego de impregnación una cantidad 25.8 m³

Suministro y colocación de empedrado, con un espesor total de 15 cm, a base de piedra bola (diámetro aproximado de 3" a 4"), la cual será ahogada en una cama de concreto hidráulico f´c=250 kg/cm2 dentro de los mismos 15 cm de espesor y emboquillada con el mismo concreto hidráulico, con huellas de rodamiento a base de concreto hidráulico con un f´c=250 kg/cm2. TMA de ¾ con dimensiones de 60 cm de ancho y un espesor de 15 cm. una cantidad 452.5 m³

- **Estructura Del Puente**

La construcción de la estructura del puente vehicular de 60.03 metros longitud total de la estructura (del cadenamiento 0+322.90 al 0+382.93) sobre el Río Mezquital

Imagen en planta de la estructura

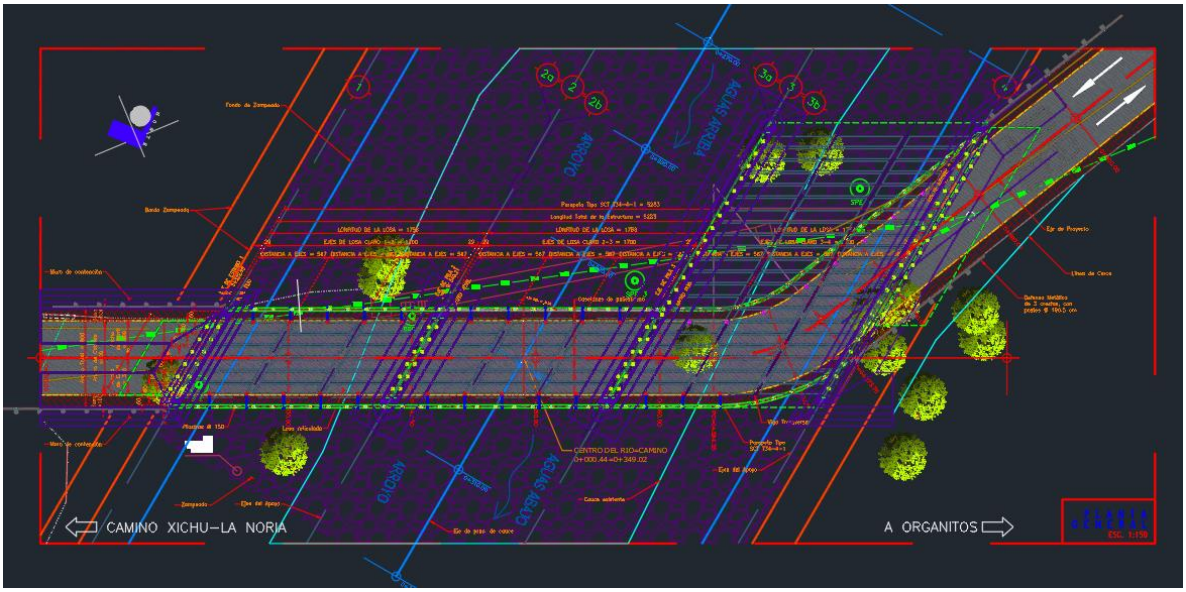
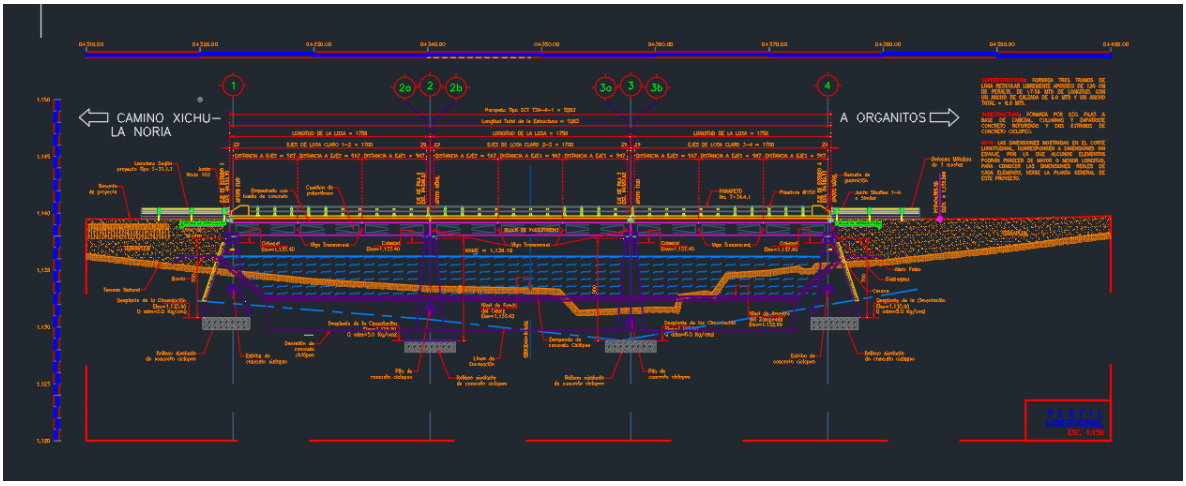


Imagen en perfil longitudinal de la estructura



CIMENTACIÓN

Desplante de la cimentación

Al conjunto de elementos estructurales cuya misión es transmitir las cargas de la edificación o elementos apoyados en este al suelo, distribuyéndolas de forma que no superen una serie de valores máximos del terreno de apoyo.

Relleno nivelante de concreto ciclópeo

El relleno nivelante de concreto ciclópeo es una mezcla de concreto simple (cemento, arena y grava) con la adición de piedra de gran tamaño (piedra bola o piedra braza), concreto ciclópeo de f´c= 150 kg/cm² en relleno nivelante, una cantidad 481.8 m³

Zapatas de concreto

En las zapatas cuadradas o rectangulares que trabajan en una sola dirección y en las zapatas cuadradas que trabajan en dos direcciones, la armadura de flexión se debe distribuir uniformemente en todo en ancho de la zapata. En el caso de las zapatas rectangulares que trabajan en dos direcciones, la armadura se debe distribuir.

Zampeado de concreto ciclópeo

Se extiende una capa de concreto sobre el terreno preparado, se acomodan manualmente las piedras (de 40 cm) y se aseguran con más mezcla. Concreto ciclópeo de f´c= 150 kg/cm² en zampeado, una cantidad 1,510.0 m³

SUBESTRUCTURA

Subestructura: formada por dos pilas a base de cabezal, columnas y zapatasde concreto reforzado y dos estribos de concreto ciclopeo.

Pilas de concreto ciclópeo

Son elementos estructurales colados en el sitio, que presentan una sección transversal considerable y que se encargan de transmitir la carga proveniente de la superestructura (puente), se construirán de concreto ciclópeo de f´c= 150 kg/cm² en pilas centrales, una cantidad 650.9 m³

Aleros

Se extiende una capa de concreto sobre el terreno preparado, se acomodan manualmente las piedras (generalmente de 15 a 30 cm) y se aseguran con más mezcla, Concreto ciclópeo de f´c= 150 kg/cm² en aleros, una cantidad 822.5 m³

Columnas

Estribos de concretos ciclópeo

Los estribos que soportaran la estructura superior del puente vehicular, Concreto ciclópeo de f´c= 150 kg/cm² en estribos, una cantidad 584.0 m³

SUPERESTRUCTURA

Superestructura: formada tres tramos de losa reticular libremente apoyado de 120 cm de peralte, de 17.58 mts de longitud, con un ancho de calzada de 6.0 mts y un ancho total = 8.0 mts.

Armado de vigas

El armado de las vigas de acero los cuales son:

- Acero para concreto hidráulico con limite elástico igual o mayor de fy= 4200 kg/cm² en coronas, una cantidad 2,559.0 kg
- Acero para concreto hidráulico con limite elástico igual o mayor de fy= 4200 kg/cm² en diafragmas, una cantidad 1,811.0 kg
- Acero para concreto hidráulico con limite elástico igual o mayor de fy= 4200 kg/cm² en bancos de apoyo, una cantidad 1,387.0 kg
- Acero para concreto hidráulico con limite elástico igual o mayor de fy= 4200 kg/cm² en topes antisísmicos una cantidad 315.0 kg
- Acero para concreto hidráulico con limite elástico igual o mayor de fy= 4200 kg/cm² en ménsulas, una cantidad 743.0 kg
- Acero para concreto hidráulico con limite elástico igual o mayor de fy= 4200 kg/cm² en losas de acceso, una cantidad 5,010.0 kg

Losa de concreto

Es EL elemento estructural crítico que soporta directamente las cargas vehiculares, distribuyéndolas hacia las vigas y garantizando la transición de carga a la subestructura, esta formada de:

- Concreto hidráulico normal de f´c= 250 kg/cm² en losas una cantidad 401.0 m³
- Concreto hidráulico normal de f´c= 250 kg/cm² en losas de acceso, una cantidad 32.8 m³
- Concreto hidráulico normal de f´c= 100 kg/cm² en plantilla para losas de acceso, una cantidad 4.0 m³

Banquetas

Banqueta de concreto hidráulico normal, colada en el lugar de f´c=200 kg/cm², con ancho de 1.00 m y espesor de 10 cm; en la orilla del pavimento, una cantidad 674.7 m²

Guarniciones y parapetos

Las guarnición y los parapetos se construirán de:

- Acero para concreto hidráulico con limite elástico igual o mayor de fy= 4200 kg/cm² en guarniciones del parapeto, una cantidad 3,665.0 kg
- Concreto hidráulico normal de f´c= 250 kg/cm² en guarniciones del parapeto, una cantidad 16.0 m³
- **OBRAS COMPLEMENTARIAS**

Banquetas

Las banquetas se construirán con relleno de material con calidad de subrasante, compactada al 100% conforme a lo indicado en el proyecto, una cantidad de 306.7 m³

II.2.3 Operación y mantenimiento

OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Trabajos	Trabajos De Conservación Rutinaria.
		Trabajos De Conservación Periódica.
		Pintura

Conservación Rutinaria

Es la limpieza de la superficie de rodadura y acotamientos es el conjunto de actividades que se realiza sobre la superficie del pavimento con el propósito de eliminar objetos sólidos materiales pulverulento sustancias líquidas y semi líquidas que afecten la comodidad y la seguridad del usuario es la limpieza que puede efectuarse de manera general sobre el pavimento a lo largo cuando están sea motivada por accidentes o derrumbes entre otros, las actividades son:

- Limpieza de cunetas sección triangular
- Limpieza local de la superficie de rodamiento y de los acotamientos
- Defensa metálica de tres crestas
- Limpieza de obras de drenaje y canales
- Limpieza de hombros por medios mecánicos

Conservación Periódica

Se considera la conservación ya que su capa de rodamiento es faltica y es restablecer o mejorar las características de la superficie con material asfáltico dimensión las actividades son:

- Carpeta asfáltica con mezcla en caliente de granulometría densa con materiales procedentes de bancos

- Sellado de grietas aisladas en carpetas asfálticas con mortero asfáltico para cualquier ancho y profundidad
- Bacheo superficial aislado con mezcla asfáltica en caliente

Mantenimiento

El mantenimiento se dará a la señalética y pintura la cual se tendrá que reponer las marcas del señalamiento horizontal en las guarniciones se delineara pintando tanto su cara vertical como horizontal, utilizando pintura convencional.
Reparaciones estructurales, como son sustitución de losa de compresión, guarnición y parapeto metálico, reforzamiento de trabes a base de pos tensado metálico y fibras de carbono, y en casos especiales, la construcción de columnas o pilas intermedias.

Pintura
Acrílica Base agua: de secado rápido, base solvente para demarcación o señalamiento de carreteras, calles, estacionamientos, cruces viales y símbolos.

Señalamiento horizontal

Marcas M-1.1 Raya separadora de carriles continua sencilla, con pintura termoplástica color amarillo retrorreflejante de 10 cm de ancho y 100 mils de espesor, sistema óptico formado por microesferas de vidrio, una cantidad de 520.0 m

Marcas M-3.1 Raya en la orilla derecha, continua sencilla, con pintura termoplástica color blanco retrorreflejante de 15 cm de ancho y 100 mils de espesor, sistema óptico formado por microesferas de vidrio, por unidad de obra terminada, una cantidad de 1,040.0 m

Marcas M-12.1 Marcas en guarniciones para prohibición de estacionamiento, con pintura base agua color amarillo, sistema óptico formado por microesferas de vidrio, una cantidad de 1,040.0 m

Botones DH-1.1 retrorreflejantes y delimitadores sobre el pavimento, de forma trapecial, plásticos de doble cara, color amarillo retrorreflejante, una cantidad de17.0 pza

Botones DH-1.10 retrorreflejantes y delimitadores sobre el pavimento, de forma trapecial, plásticos de una cara, color blanco retrorreflejante, una cantidad de 34.0 pza

Señalamiento vertical

Señal preventiva SP-6 Curva, con un tablero de 71 cm X 71 cm, poste de 2 1/2" x 2 1/2" x 1/4" con acabado final galvanizado por inmersión en caliente, pelicula reflejante tipo B con acabado final con película de protección antigrafiti, incluye tornillo cabeza de coche y tuerca antivandálica, una cantidad de 4.0 pza

Señal preventiva SP-9 Curva inversa cerrada, con un tablero de 71 cm X 71 cm, poste de 2 1/2" x 2 1/2" x 1/4" con acabado final galvanizado por inmersión en caliente, pelicula reflejante tipo B con acabado final con película de protección antigrafiti, incluye tornillo cabeza de coche y tuerca antivandálica, una cantidad 2.0 pza

Señal preventiva SP-29 Pendiente descendente, con un tablero de 71 cm X 71 cm, poste de 2 1/2" x 2 1/2" x 1/4" con acabado final galvanizado por inmersión en caliente, pelicula reflejante tipo B con acabado final con película de protección antigrafiti, incluye tornillo cabeza de coche y tuerca antivandálica, una cantidad de 2.0 pza

Señal restrictiva SR-9 Velocidad, con un tablero de 71 cm X 71 cm, poste de 2 1/2" x 2 1/2" x 1/4" con acabado final galvanizado por inmersión en caliente, pelicula reflejante tipo B con acabado final con película de protección antigrafiti, una cantidad de 2.0 pza

Señal restrictiva SR-14 Doble circulación, con un tablero de 71 cm X 71 cm, poste de 2 1/2" x 2 1/2" x 1/4" con acabado final galvanizado por inmersión en caliente, pelicula reflejante tipo B con acabado final con película de protección antigrafiti, incluye tornillo cabeza de coche y tuerca antivandálica, una cantidad de 2.0 pza

Señal restrictiva SR-18 Prohibido Rebasar, con un tablero de 71 cm X 71 cm, poste de 2 1/2" x 2 1/2" x 1/4" con acabado final galvanizado por inmersión en caliente, pelicula reflejante tipo B con acabado final con película de protección antigrafiti, incluye tornillo cabeza de coche y tuerca antivandálica, una cantidad de 4.0 pza

Señal de información general SIG-08 Nombre de obras, con un tablero de 30 cm X 147 cm, en dos postes de 3" x 3" x 1/4", pelicula reflejante tipo B con acabado final con película de protección antigrafiti, por unidad de obra terminada. Deberá cumplir con las especificaciones de señalamiento vertical para la obra. pza 2.0 pza
Señal obras y dispositivos diversos OD-11 Indicador de curva peligrosa, con un tablero de 76 cm X 45 cm, en un poste 2 1/2" x 2 1/2" x 1/4", pelicula reflejante tipo B con acabado final con película de protección antigrafiti, una cantidad de 62.0 pza

Defensa metálica (od-4.1)del mdsct fabricada en lámina galvanizada por , inmersión en caliente calibre 12 perfil w tres crestas de 4.11 m nominal y útil de 3.8 m, montada en postes de acero ipr de 15.2 x 150 cm colocados @ 380 cm, separadores de lámina, calibre 12 en perfil u de 3" x 2" x 34 cm, todo sujeto con tornillería de alta resistencia, de 5/8"x 1 1/2" con tuercas y roldana, reflejante trapezoidal en alta intensidad prismático color amarillo. incluye: cimentación de concreto f`c = 150 kg/cm2 en cada poste de montaje, trazo, nivelación, una cantidad de 245.8 ml

Terminal para defensa metálica (od-4.1)del mdsct fabricada en lámina galvanizada por , inmersión en caliente calibre 12 perfil w tres crestas, montada en postes de acero ipr de 15.2 x 150 cm, separadores de lámina, calibre 12 en perfil u de 3" x 2" x 34 cm, todo sujeto con tornillería de alta resistencia, de 5/8"x 1 1/2" con tuercas y roldana, reflejante trapezoidal en alta intensidad prismático color amarillo, una cantidad de 8.0 pza

II.2.4 Desmantelamiento y abandono de las instalaciones

Retiro de Oficinas, Talleres y Bodega

Las instalaciones tales como campamentos, oficinas móviles, talleres y bodegas serán retiradas de los sitios, y trasladadas al almacén de la empresa ejecutora.

Limpieza de la Obra

La empresa contratada por el promovente tendrá la obligación de retirar los excedentes de la obra productos de los trabajos que se llevaron a cabo, así como limpiar la zona de la obra y colocar los residuos de limpieza en los lugares con permiso para su disposición final.

Señalización de la Obra

La señalización que se utilizaron al iniciar la obra y durante la construcción de la misma serán retiradas por el constructor ya que con la terminación de la obra no serán utilizados puesto que ahora se colocará la señalización preventiva e informática que serán usadas por los transeúntes.

Abandono de las instalaciones

La carretera es una obra pública la cual no es apta de abandono, el uso correcto y seguro de esta misma es necesario dar mantenimiento preventivo y correctivo, para ampliar y garantizar la vida útil de la infraestructura.

II.2.5 Residuos

Los residuos sólidos urbanos se definen en el artículo 5º Fracción XXXIII de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, que establece (cita textual):

"XXXIII. Residuos Sólidos Urbanos: 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, siempre que no sean considerados por esta Ley como residuos de otra índole..".

Para cuantificar la generación de residuos sólidos urbanos se tomó como base la generación per cápita por habitante por año siendo está 328 kg/hab/año, con una participación total de 30 empleados, entre ellos técnicos y mandos medios.

Tabla 1. Estimación de los residuos sólidos urbanos a generar

Personal	Generación per cápita por habitante por año	Generación en obra (36 meses)
15	328 kg/hab/año	11,646.24 kg

Nota: la generación de residuos sólidos urbanos se calculó considerando el tiempo real de la obra (**36 meses**) un tiempo efectivo de 864 días.

De los cuales se estima que se compongan de:

Tabla 2. Composición de los Residuos Sólidos Urbanos a generar

Residuo	Composición (%)	Composición (kg)
Residuos de comida	51%	5939.59
Textil	2%	232.92
Metal	3%	349.39
Plástico	6%	698.77
Vidrio	6%	698.77
Papel, cartón y productos de papel	15%	1746.94
Residuos desechables	17%	1979.86
Total	**100%**	11646.25

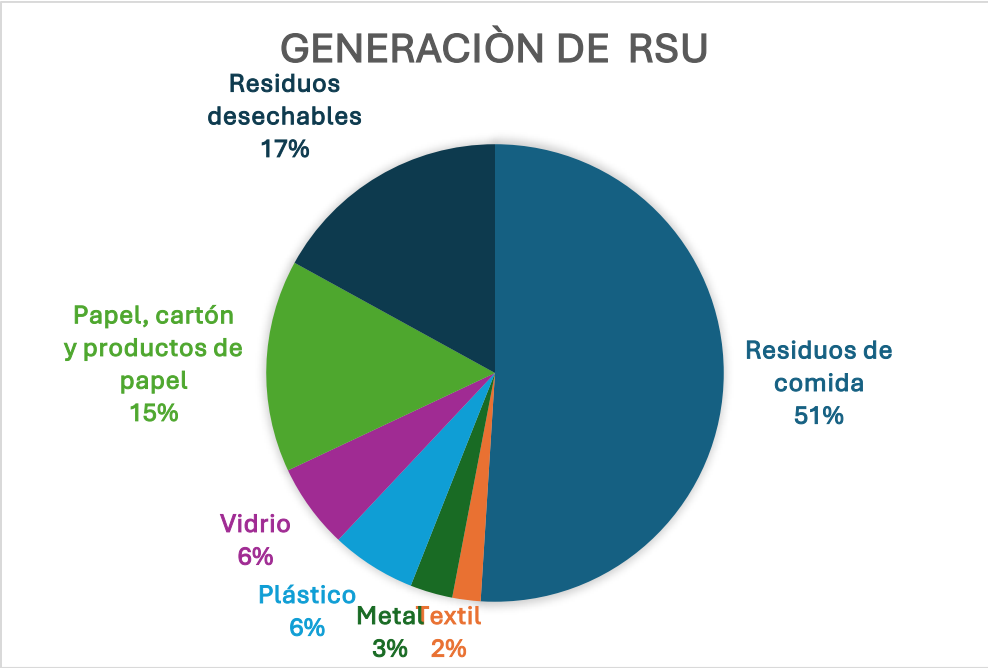


Ilustración 1. Cuantificación de los residuos sólidos urbanos a generar

Residuos de Manejo Especial

Los residuos de Manejo Especial se definen en el artículo 5º Fracción XXX de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, que establece (cita textual):

"XXX. Residuos de Manejo Especial: Son aquellos generados en los procesos productivos, que no reúnen las características para ser considerados como peligrosos o como residuos sólidos urbanos, o que son producidos por grandes generadores de residuos sólidos urbanos;

Para detallar la clasificación de los Residuos de Manejo Especial, se cita lo establecido en el artículo 32 de la Ley Para la Gestión Integral de Residuos del Estado y los Municipios de Guanajuato:

I. Residuos de las rocas o los productos de su descomposición que sólo puedan utilizarse para la fabricación de materiales de construcción o se destinen para este fin, así como los productos derivados de la descomposición de las rocas, excluidos de la competencia federal conforme a las fracciones IV y V del artículo 5 de la Ley Minera.

II. Residuos de servicios de salud, generados por los establecimientos que realicen actividades médico-asistenciales a las poblaciones humanas o animales, centros de investigación, con excepción de los biológico-infecciosos.

III. Residuos generados por las actividades piscícolas, agrícolas, silvícolas, forestales, avícolas o ganaderas incluyendo los residuos de los insumos utilizados en esas actividades;

IV. Residuos industriales no peligrosos generados en instalaciones o por procesos industriales que no presentan características de peligrosidad, conforme a la normatividad ambiental vigente.
V. Residuos de los servicios de transporte, así como los generados a consecuencia de las actividades que se realizan en aeropuertos y terminales ferroviarias.
VI. Lodos provenientes del tratamiento de aguas residuales.
VII. Residuos de tiendas departamentales o centros comerciales generados en grandes volúmenes.
VIII. Residuos de la construcción, mantenimiento y demolición en general.
IX. Residuos tecnológicos provenientes de las industrias de la informática, fabricantes de productos electrónicos o de vehículos automotores y otros que, al transcurrir su vida útil, por sus características, requieren de un manejo específico.".
El volumen de los residuos de Manejo Especial "***Residuos de la construcción, mantenimiento y demolición en general",*** se obtuvo a partir del cálculo considerando la superficie de afectación, promedio de excavación y factor de abundamiento, los cuales se describen a continuación.

Tabla 3. Generación de residuos de Manejo Especial

C O N C E P T O	UNIDAD	CANTIDAD
Excavación de cortes cualquiera que sea su clasificación en terreno natural, el material producto del corte se desperdicia en el banco que elija el contratista, por unidad de obra terminada. N·CTR·CAR·1·01·003/11	m³	397.2
Excavación para estructuras cualquiera que sea su clasificación, el material producto de la excavación se desperdicia en banco autorizado elegido por el contratista, por unidad de obra terminada. N·CTR·CAR·1·01·007/11	m³	3,021.2
Demolición de mamposteria, el material producto de los trabajos se desperdicia en el banco que elija el contratista, por unidad de obra terminada. N·CTR·CAR·1·02·013/00	m³	108.1

Residuos Peligrosos.
Los residuos de Manejo Especial se definen en el artículo 5º Fracción XXXII de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, que establece (cita textual):
XXXII. Residuos Peligrosos: Son aquellos que posean alguna de las características de corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad, o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad, así como envases, recipientes, embalajes y suelos que hayan sido contaminados cuando se transfieran a otro sitio, de conformidad con lo que se establece en esta Ley;".
Las actividades que pudieran generar residuos peligrosos en la etapa de preparación y construcción del proyecto, son las siguientes:

- Mantenimiento preventivo de maquinaria pesada; dicha actividad va a ser prevenida al realizar los mantenimientos fuera del sitio del proyecto.
- Suministro de combustible; se pretende llevar a cabo en estaciones de distribución cercanas.
- Manejo de sustancias químicas peligrosas.
- Incidente Ambiental; puede ser originado por algún derrame, mala práctica y o en su caso mantenimiento correctivo de la maquinaria.

Por lo anteriormente expuesto se mencionan dos situaciones:

1. Las actividades que pudieran generar residuos peligrosos serán llevadas a cabo fuera del sitio del proyecto.
2. Pudiera existir el riesgo de ocurrir algún incidente ambiental generado por derrame, mala práctica y o en su caso mantenimiento correctivo de la maquinaria.

Sin embargo, para fines del presente no se cuantifica la generación de residuos peligrosos.

II.2.6. Generación de gases efecto invernadero

Se denominan gases de efecto invernadero (GEI), a los gases cuya presencia en la atmósfera contribuye al efecto invernadero.

Los más importantes están presentes en la atmósfera de manera natural, aunque su concentración puede verse modificada por la actividad humana, pero también entran en este concepto algunos gases artificiales, producto de la industria.

Dichos gases contribuyen de alguna manera al efecto invernadero, por la estructura de sus moléculas y, de forma sustancial, por la cantidad de moléculas del gas presentes en la atmósfera.

Los gases de efecto invernadero absorben la radiación infrarroja, emitida por la superficie de la Tierra, por la propia atmósfera debido a los mismos gases, y por las nubes. La radiación atmosférica se emite en todos los sentidos, incluso hacia la superficie terrestre.

Los gases de efecto invernadero atrapan el calor dentro del sistema de la tropósfera terrestre. A eso se le denomina "efecto invernadero natural".

Un aumento en la concentración de gases de efecto invernadero produce un aumento de la opacidad infrarroja de la atmósfera, por lo tanto, una radiación efectiva en el espacio desde una altitud mayor a una temperatura más baja.

Esto causa un forzamiento radiactivo, un desequilibrio que sólo puede ser compensado con un aumento de la temperatura del sistema superficie– troposfera. A esto se denomina 'efecto invernadero aumentado'

El objetivo de un inventario de GEI es, identificar las principales fuentes e Identificar por etapa proyecto.

Generará gases efecto invernadero, como es el caso de H20, C02, CH4, N20, CFC, O3, entre otros.

La estimación de emisiones está basada en el consumo total de combustibles, mediante el cual se puede determinar a través de factores la cantidad de gases de efecto invernadero.
El Registro Nacional de Emisiones (RENE) de SEMARNAT cuenta con una calculadora mediante el cual cada sector y actividad, en función de su consumo de combustible, pueden determinar su contribución a la generación de GEI o de CO_2 equivalente y con ello los diferentes sectores productivos del país pueden dar trazabilidad, evaluar tendencias y establecer estrategias nacionales de reducción de emisiones.
El RENE para el sector transporte puede estimar las emisiones del subsector carretero o terrestre.
Para determinar la emisión directa de CO_2 equivalente derivada del consumo y oxidación de combustibles en motores de combustión interna, se deberá aplicar la siguiente metodología de cálculo por factores de emisión para cada uno de los combustibles empleados en la actividad, de acuerdo con lo establecido por el Acuerdo que establece las particularidades técnicas y las fórmulas para la aplicación de metodologías para el cálculo de emisiones de CyGEI (RENE, 2016).
Para ello será necesario calcular la cantidad que se genera de cada gas por medio de las siguientes formulas:
$ECO_2 = VC \times PC \times FE\ CO_2$
$ECH_4 = VC \times PC \times FECH_4$
$EN_2O = VC \times PC \times FEN_2O$
Dónde:
E CO_2: Emisiones de bióxido de carbono en toneladas [t]
ECH4: Emisiones de metano en kilogramos [kg]
EN_2O: Emisiones de óxido nitroso en kilogramos [kg]
VC: Consumo de combustible al año en litros [l] o metros cúbicos [m3]
PC: Poder calorífico de cada combustible [MJ/l o MJ/m3]
FE: Factor de emisión de cada gas [t/MJ o Kg/MJ]

Para llevar a cabo la aplicación de esta fórmula es necesario compilar, previamente, la cantidad de combustibles empleados en las fuentes móviles (RENE, 2016).
Los valores del poder calorífico (PC) para cada combustible y los factores de emisión (FE) son los que se muestran en la tabla

Combustible	Poder Calorífico (MJ/L)	Poder Calorífico (MJ/bl)	Factor De Emisión (t/MJ)	Factor De Emisión (t/Tj)
Gasolina	33.74	5,365	0.0000693	69.3
Diesel	37.97	6,037	0.0000741	74.1

Fuente: lista de combustibles 2019 RENE
Fuente de factor de emisión 2015
https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/235891/FACTORES_DE_EMISION_2015.pdf

A continuación, SE enlistan los gases de efecto invernadero que se analizaran en este documento:

- Agua (H_2O)
- **Dióxido de Carbono (CO_2)**
- Metano (CH_4)
- Óxido Nitroso (N_2O)
- Clorofluorocarbonos (CFC)
- Ozono Troposférico O3

Agua (H2O), vapor de agua es el gas invernadero más abundante en la atmósfera, contribuyendo aproximadamente el 36% -72% al efecto invernadero. El vapor de agua es un gas natural, creado por el ciclo hidrológico del agua, en el que la contribución humana es muy pequeña en comparación con otros gases.
Dióxido de carbono, CO2: es un gas incoloro, inodoro y vital para la vida en la Tierra que existe en la atmósfera como gas traza. Sin embargo, el dióxido de carbono es un importante gas de efecto invernadero, y la quema de combustibles de carbono ha aumentado rápidamente su concentración en la atmósfera, lo que ha llevado a un calentamiento global.
Dióxido de carbono equivalente, CO2eq: es la cantidad de emisiones de CO2 que provocaría la misma intensidad radiante que una determinada cantidad emitida de un gas de efecto invernadero bien mezclado o una mezcla de gases de efecto invernadero, multiplicados por sus potenciales de calentamiento global respectivos para tener en cuenta los distintos tiempos que se mantienen en la atmósfera.
Metano, CH4: es un hidrocarburo que es un gas de efecto invernadero, producido por la descomposición anaerobia (sin oxígeno) de residuos en vertederos, digestión animal, descomposición de residuos animales, producción y distribución de gas natural y petróleo, producción de carbón, y combustión incompleta de combustibles fósiles.

Óxido nitroso, N2O: es un potente gas de efecto invernadero emitido por los usos de cultivos en tierras, especialmente el uso de fertilizantes comerciales y orgánicos, la combustión de combustibles fósiles, la producción de ácido nítrico, y la combustión de biomasa.

Clorofluorocarbonos (CFC) son derivados de los hidrocarburos saturados obtenidos mediante la sustitución de átomos de hidrógeno por átomos de flúor y/o cloro principalmente. Los CFC son una familia de gases que se emplean en múltiples aplicaciones, principalmente en la industria de la refrigeración y de propelentes de aerosoles. Están también presentes en aislantes térmicos. Los CFC tienen una gran persistencia en la atmósfera, de 50 a 100 años. Con el correr de los años alcanzan la estratósfera, donde se disocian por acción de la radiación ultravioleta, liberando el cloro y dando comienzo al proceso de destrucción del ozono.

Ozono troposférico O3. El ozono es un potente agente oxidante que se forma mediante una compleja serie de reacciones fotoquímicas en las que participa la radiación solar.

Por cada gas de efecto invernadero producto de la ejecución del proyecto, estime la cantidad emitida.

Tabla. Maquinaria y total de combustible anual y total de proyecto.

Equipo	Cantidad equipó	Combustible	Consumo de combustible por día en litros [l]	Horas de trabajo diario	Días a la semana	Semanas al año	Tiempo empleado en la obra (semanas)	Tiempo empleado en la obra (meses)	Total, de combustible anual	Total, de combustible de la obra
Compactador (CB7)	1	Diesel	40	6	6	52	78	18	74880	112320
Cargadores de cadena (953k)	1	Diesel	40	6	6	52	78	18	74880	112320
Excavadoras (320)	2	Diesel	40	6	6	52	78	18	149760	224640
Motoniveladoras (140m)	1	Diesel	40	6	6	52	78	18	74880	112320
Retroexcavadoras (416E)	2	Diesel	40	6	6	52	78	18	149760	224640
Camión de volteo (6m3)	4	Diesel	40	6	6	52	78	18	299520	449280
Pipas	1	Diesel	40	6	6	52	78	18	74880	112320
Camionetas	4	gasolina	10	8	6	52	104	24	99840	199680

Tabla Emisiones de gases de efecto invernadero CO_2

EQUIPO	Total, de combustible anual (VC)	total, de combustible de la obra (VC)	Poder calorífico de cada combustible (PC)	Factor de emisión de cada gas (FE)	Emisiones de bióxido de carbono en toneladas (ECO2)	Emisiones de bióxido de carbono en toneladas (ECO2)
	Lts.	**Lts.**	[MJ/l]	[t/MJ]	[t] anuales	[t] por el total de la obra
Compactador (CB7)	74880	112320	37.97	7.41E-05	210.680646	316.0209686
Cargadores de cadena (953k)	74880	112320	37.97	7.41E-05	210.680646	316.0209686
Excavadoras (320)	149760	224640	37.97	7.41E-05	421.361292	632.0419373
Motoniveladoras (140m)	74880	112320	37.97	7.41E-05	210.680646	316.0209686
Retroexcavadoras (416E)	149760	224640	37.97	7.41E-05	421.361292	632.0419373
Camión de volteo (6m3)	299520	449280	37.97	7.41E-05	842.722583	1264.083875
pipas	74880	112320	37.97	7.41E-05	210.680646	316.0209686
camionetas	99840	199680	33.74	6.93E-05	233.444091	466.8881818

II.2.6.1 Identificar por etapas del proyecto las fuentes generadoras de gases de efecto invernadero

ETAPA DE INICIO DE OBRA:

Tabla. Equipo utilizado en de Etapa **Inicio de Obra.**

Equipo	**Cantidad equipo**	**Combustible**	**Consumo de combustible por día en litros [l]**	**Horas de trabajo diario**	**Días a la semana**	**Semanas**	**Preparación del sitio y construcción.**
Retroexcavadoras (416E)	2	Diesel	40	6	6	3	8640
Camión de volteo (6m3)	2	Diesel	40	6	6	3	8640
camionetas	2	gasolina	10	8	6	3	2880

Tabla. Emisiones de gases de efecto invernadero CO_2

EQUIPO	Total, de combustible inicio de obra (VC)	Poder calorífico de cada combustible (PC)	Factor de emisión de cada gas (FE)	Emisiones de bióxido de carbono en toneladas (ECO2)
	lts	[MJ/l]	[t/MJ]	[t] Preparación del sitio y construcción.
Retroexcavadoras (416E)	8640	37.97	0.0000741	24.30930528
Camión de volteo (6m3)	8640	37.97	0.0000741	24.30930528
Camionetas	2880	33.74	0.0000693	6.73396416

ETAPA DE CONSTRUCCIÓN:

Tabla. Equipo utilizado en de Etapa **Construcción**

Equipo	**Cantidad equipo**	**Combustible**	**Consumo de combustible por día en litros [l]**	**Horas de trabajo diario**	**Días a la semana**	**Semanas al año**	**Tiempo empleado etapa de construcción (meses)**	**Total, de combustible etapa de construcción lts**
Compactador (CB7)	1	Diesel	40	6	6	78	18	25920
Cargadores de cadena (953k)	1	Diesel	40	6	6	78	18	25920
Excavadoras (320)	2	Diesel	40	6	6	78	18	51840
Motoniveladoras (140m)	1	Diesel	40	6	6	78	18	25920
Retroexcavadoras (416E)	2	Diesel	40	6	6	78	18	51840
Camión de volteo (6m3)	4	Diesel	40	6	6	78	18	103680
pipas	1	Diesel	40	6	6	78	18	25920
camionetas	4	gasolina	10	8	6	78	18	34560

Tabla. Emisiones de gases de efecto invernadero CO_2

EQUIPO	Total, de combustible etapa de construcción (VC)	Poder calorífico de cada combustible (PC)	Factor de emisión de cada gas (FE)	Emisiones de bióxido de carbono en toneladas (ECO2)
	lts	[MJ/l]	[t/MJ]	[t] etapa de construcción
Compactador (CB7)	25920	37.97	0.0000741	72.92791584
Cargadores de cadena (953k)	25920	37.97	0.0000741	72.92791584
Excavadoras (320)	51840	37.97	0.0000741	145.8558317
Motoniveladoras (140m)	25920	37.97	0.0000741	72.92791584
Retroexcavadoras (416E)	51840	37.97	0.0000741	145.8558317
Camión de volteo (6m3)	103680	37.97	0.0000741	291.7116634
pipa	25920	37.97	0.0000741	72.92791584
camionetas	34560	33.74	0.0000693	80.80756992

ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO:

Tabla. Equipo utilizado en de Etapa Operación y mantenimiento**.**

Equipo	**Cantidad equipo**	**Combustible**	**Consumo de combustible por día en litros [l]**	**Horas de trabajo diario**	**Días a la semana**	**Semanas al año**	**Tiempo empleado en la obra (semanas)**	**Total, de combustible etapa de operación y mantenimiento lts**
Motoniveladoras (140m)	1	Diesel	40	6	6	8	2	11520
Retroexcavadoras (416E)	1	Diesel	40	6	6	8	2	11520
Camión de volteo (6m3)	1	Diesel	40	6	6	8	2	11520
camionetas	2	gasolina	10	8	6	8	2	3840

Tabla. Emisiones de gases de efecto invernadero CO_2

Equipo	**Total, de combustible anual (VC)**	Poder calorífico de cada combustible (PC)	Factor de emisión de cada gas (FE)	Emisiones de bióxido de carbono en toneladas (ECO2)

	lts	[MJ/l]	[t/MJ]	[t] operación y mantenimiento
Motoniveladoras (140m)	11520	37.97	0.0000741	32.41240704
Retroexcavadoras (416E)	11520	37.97	0.0000741	32.41240704
Camión de volteo (6m3)	11520	37.97	0.0000741	32.41240704
camionetas	3840	33.74	0.0000693	8.97861888

ETAPA DE ABANDONO DE SITIO:

Tabla. Equipo a utilizar en la Etapa de Abando de Sitio.

EQUPO	CANTIDAD EQUPO	Combustible	Consumo de combustible por día en litros [l]	Horas De Trabajo Diario	Días a la semana	Semanas	Preparación del sitio y construcción.
Barredoras	1	Diesel	40	6	6	2	2880
Retroexcavadoras (416E)	1	Diesel	40	6	6	2	2880
Camión de volteo (6m3)	1	Diesel	40	6	6	2	2880
camionetas	1	gasolina	10	8	6	2	960

Tabla. Emisiones de gases de efecto invernadero CO_2

EQUIPO	*Total, de combustible anual (VC)*	*Poder calorífico de cada combustible (PC)*	*Factor de emisión de cada gas (FE)*	*Emisiones de bióxido de carbono en toneladas (ECO2)*
	lts	*[MJ/l]*	*[t/MJ]*	*[t] Etapa de abandono del sitio*
Barredora	1440	37.97	0.0000741	4.05155088
Retroexcavadoras (416E)	1440	37.97	0.0000741	4.05155088
Camión de volteo (6m3)	1440	37.97	0.0000741	4.05155088
Camionetas	480	33.74	0.0000693	1.12232736

II.2.6.2. Determinación de los gases de efecto invernadero que se generaran durante las diferentes etapas del proyecto, como sea el caso de H20, C02, CH4, N20, CFC, O3, entre otros.

El ahorro de energía, debido a la optimización del sistema, debe ser cuantificado para obtener las emisiones de CO2 generadas o evitadas, las cuales deben monetizarse utilizando el precio sombra del CO2.

La mitigación del cambio climático se refiere a los esfuerzos para reducir o prevenir las emisiones de GEI. La mitigación puede significar el uso de nuevas tecnologías o de energías renovables, equipos más eficientes en el consumo de energía, el cambio de las prácticas de gestión o el comportamiento del consumidor.

De acuerdo a las estimaciones realizadas, en resumen, los gases de efecto invernadero que se generará durante la construcción del proyecto a dos años

De acuerdo a las características y dimensión del proyecto, estas emisiones no podrán ser contraladas, se disiparán naturalmente.

Emisiones gas efecto invernadero toneladas (ECO2)
[t] por el total de la obra
4259.139805

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD: REGIONAL

NOMBRE DEL PROYECTO:

"CONSTRUCCIÓN DE PUENTE VEHICULAR SOBRE EL RÍO MEZQUITAL PARA ACCESO A LA COMUNIDAD ORGANITOS EN EL MUNICIPIO DE XICHÚ"

CAPITULO III. VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES.

PROMOVENTE:
GOBIERNO DEL ESTADO DE GUANAJUATO.
ELABORO:
JUAN MANUEL MORALES RODRIGUEZ
NO. CED. PROF. 08722136
PUC: GTO-SOP/PUC-2774-2014
SMAOT-PAPSA-101/2020

Contenido

CAPITULO III. VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES. 76

III.2 Vinculación con programas de ordenamiento ecológico del territorio, ... 85

áreas naturales protegidas u otra zonificación prioritaria para la conservación (RTP y/o RHP), o la relativa a la regulación del uso del suelo urbano (PDU). 85

III.3 Cumplimiento de leyes, reglamentos o normas de los tres niveles de gobierno. 107

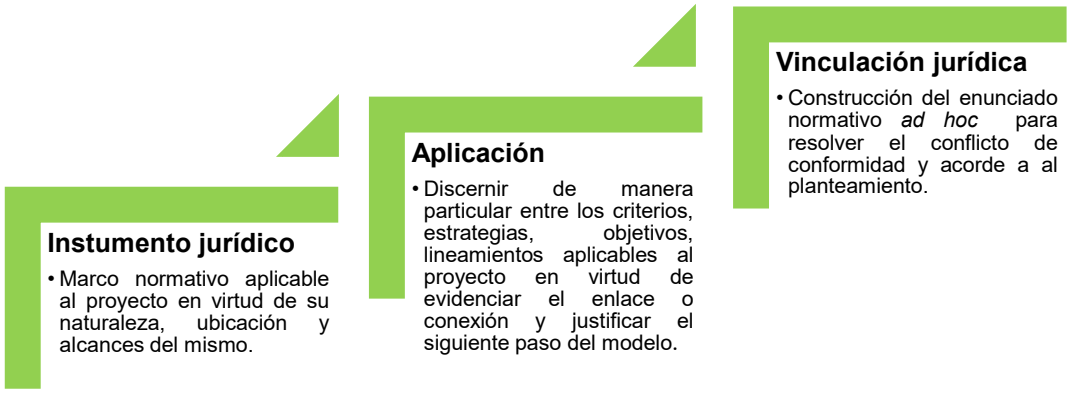
CAPITULO III. VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES.

En el presente capítulo se hace un análisis de los instrumentos jurídicos y de planeación que tienen vinculación con el Proyecto desarrollando un modelo de argumentación basado en las etapas de un proceso interpretativo, es decir, de lógica jurídica deductiva que permita discernir del razonamiento correcto del incorrecto.

Los argumentos tienen, por una parte, elementos de estructura comunes que cumplen funciones específicas tales como justificar las relaciones entre sí y, por otra, una mayor o menor eficacia atendiendo a la fuerza o intensidad de la argumentación.

En concordancia, la deducción es útil si se le toma como producto y estándar de justificación de la decisión por lo que resulta conveniente esquematizar para ayudar a ordenar los argumentos y permite analizar con claridad su corrección o advertir una serie de problemas.

Basado en lo anterior y para llevar a cabo la vinculación jurídica, se optó por desarrollar un esquema que propone un modelo funcional y práctico que se adapta a la manera de argumentar e inferir de manera cotidiana.



Es menester señalar que, en virtud de ofrecer una vinculación objetiva y concisa, se omitirán todos aquellos instrumentos jurídicos, normativos, administrativos y de gestión del territorio que no son aplicables al proyecto en relación de su naturaleza, alcances y ubicación; tomando en cuenta las características ambientales y físicas del sitio para la pretendida ejecución.

Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos

La Constitución establece que todas las personas tienen derecho a un medio ambiente adecuado para su desarrollo y bienestar, y que el Estado debe garantizar el respeto a este derecho. Este mandato constitucional orienta toda la política ambiental y obliga a que cualquier obra de infraestructura asegure la protección del ambiente y de los derechos de las comunidades rurales.

Tabla. Vinculación con la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos

INSTRUMENTO JURÍDICO	ARTÍCULO / FUNDAMENTO APLICABLE	APLICACIÓN E INTERPRETACIÓN JURÍDICA AL PROYECTO	ENUNCIADO DE VINCULACIÓN JURÍDICA
Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos	Artículo 4°, párrafo quinto 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.	El proyecto se ubica dentro de un entorno ambientalmente sensible asociado a un área natural protegida, por lo que su diseño, ejecución y operación deben orientarse a prevenir el deterioro ambiental y asegurar la conservación de los elementos naturales presentes. La obra considera medidas preventivas, de mitigación y restauración ambiental que permiten compatibilizar la infraestructura con el derecho a un medio ambiente sano.	El proyecto se vincula con el artículo 4°, párrafo quinto, al incorporar medidas ambientales que previenen el daño ecológico, mitigando impactos sobre el medio físico y biótico y garantizan que la infraestructura se desarrolle bajo criterios de protección ambiental y sostenibilidad.
	Artículo 4°, párrafo veinte Toda persona tiene derecho a la movilidad en condiciones de seguridad vial, accesibilidad, eficiencia, sostenibilidad, calidad, inclusión e igualdad.	La construcción del puente vehicular sobre el río Mezquital atiende una necesidad básica de movilidad segura para la población rural de Organitos, actualmente expuesta a riesgos durante temporada de lluvia y crecidas del río. El proyecto mejora la accesibilidad, continuidad y seguridad vial sin provocar procesos de urbanización ni cambios de uso del suelo.	El proyecto se vincula con el artículo 4°, párrafo vigésimo, al garantizar el derecho a la movilidad segura, accesible e incluyente para comunidades rurales, mediante una infraestructura para reducir riesgos y fortalecer la conectividad local.
	Artículo 25. Corresponde al Estado el desarrollo nacional para	La obra se alinea con el principio de desarrollo sustentable al promoverse	El proyecto se vincula con el artículo 25 constitucional al

	garantizar que éste sea integral y sustentable y permita el pleno ejercicio de la libertad y la dignidad de los individuos, grupos y clases sociales	como infraestructura que impulsa el bienestar social y la seguridad de la población rural, sin comprometer la conservación de los ecosistemas. El proyecto prioriza una solución de bajo impacto ambiental, limitada al contexto territorial y social de la zona de amortiguamiento de la ANP.	contribuir al desarrollo regional sustentable, fortaleciendo la infraestructura social básica con un enfoque de equilibrio entre bienestar social y protección ambiental.
	Artículo 26. El Estado organizará un sistema de planeación democrática del desarrollo nacional que imprima solidez, dinamismo, competitividad, permanencia y equidad al crecimiento de la economía para la independencia y la democratización política, social y cultural de la nación	El proyecto se sustenta en instrumentos de planeación y ordenamiento territorial vigentes, así como en criterios técnicos, ambientales y sociales que permiten una toma de decisiones informada. Su desarrollo responde a una necesidad identificada en el ámbito local y regional, integrando criterios de control ambiental y prevención de riesgos.	El proyecto se vincula con el artículo 26 al formularse en un esquema de planeación técnica, alineado con los instrumentos de ordenamiento territorial.
	Artículo 27, tercer párrafo Se dictarán las medidas necesarias para ordenar los asentamientos humanos y establecer adecuadas provisiones, usos, reservas y destinos de tierras, aguas y bosques, a efecto de ejecutar obras públicas y de planear y regular la fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población; para preservar y restaurar el equilibrio ecológico.	La ejecución del puente y sus accesos se realiza sin promover nuevos asentamientos humanos ni la modificación en la ocupación del suelo. La obra se emplaza sobre trazos existentes y considera medidas de control y prevención ambiental que preservan el equilibrio ecológico y los servicios ambientales asociados a áreas de alto valor ecológico.	El proyecto se vincula con el artículo 27, tercer párrafo, al ejecutar una obra pública necesaria bajo criterios de ordenamiento territorial y conservación de los recursos naturales.

Descrito lo anterior, el proyecto resulta compatible con la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, al garantizar el derecho a un medio ambiente sano mediante el procedimiento de evaluación de impacto ambiental y, en consecuencia, contribuir al ejercicio del derecho a la movilidad, la seguridad y el desarrollo social

de la comunidad de Organitos y localidades circundantes, sin promover procesos de urbanización.

Ley Federal de Responsabilidad Ambiental

Los preceptos de este ordenamiento son reglamentarios del artículo 4° de la CPEUM (Párrafo quinto) que tiene por objeto la protección, la preservación y restauración del ambiente y el equilibrio ecológico, para garantizar los derechos humanos a un medio ambiente sano para el desarrollo y bienestar de toda persona, y a la responsabilidad generada por el daño y el deterioro ambiental.

En este sentido, se tiene a bien llevar a cabo la vinculación jurídica con el presente ordenamiento normativo en la materia, en relación con el proceso de evaluación de impacto ambiental del proyecto en comento.

Tabla. Vinculación con la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental

INSTRUMENTO JURÍDICO	ARTÍCULO / FUNDAMENTO APLICABLE	APLICACIÓN E INTERPRETACIÓN JURÍDICA AL PROYECTO	ENUNCIADO DE VINCULACIÓN JURÍDICA
Ley Federal de Responsabilidad Ambiental	Artículo 1. Regular la responsabilidad ambiental; reglamentaria del art. 4º constitucional; objeto: proteger, preservar y restaurar el ambiente para garantizar el derecho a un medio ambiente sano.	La MIA-R y el diseño del proyecto incorporan medidas de prevención, mitigación y restauración para asegurar que la obra se ejecute respetando el derecho de las personas a un medio ambiente sano y bajo responsabilidad ambiental.	El proyecto se somete de manera previa al procedimiento de evaluación de impacto ambiental, identificando, delimitando y evaluando los posibles impactos asociados a la construcción y operación del puente vehicular y sus accesos existentes.
	Artículo 6. No se considera "daño" cuando los efectos fueron manifestados, evaluados, mitigados, compensados y autorizados en EIA; o cuando no rebasan los límites de leyes o NOM; la excepción no opera si se incumplen condicionantes.	La aplicación de la Ley de Responsabilidad Ambiental y el proyecto se enfoca al proceso de evaluación en materia de impacto ambiental que deriva de la naturaleza del proyecto	En la presente MIA-R se describen los alcances y la magnitud del proyecto del puente sobre el río Mezquital. Los impactos ambientales previstos son de carácter localizado, temporal y mitigable, asociados principalmente a actividades constructivas, sin generar afectaciones que rebasen los límites normativos aplicables.

El proyecto se vincula con la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental en la medida en que su ejecución se encuentra sujeta al procedimiento de evaluación de impacto ambiental, mediante el cual se identifican, previenen, mitigan o compensan los impactos ambientales asociados, conforme a las medidas establecidas en el Capítulo VI del presente estudio. El cumplimiento de dichas medidas y condicionantes garantiza que los efectos ambientales derivados de la obra no constituyan daño ambiental en los términos de la LFRA, y asegura la protección del derecho humano a un medio ambiente sano de la población beneficiaria del proyecto.

Ley de Planeación

La Ley de Planeación tiene por objeto establecer las normas y principios básicos conforme a los cuales se llevará a cabo la planeación del país y encauzar, en función de ésta, las actividades de la administración Pública Federal, así como las bases de integración y funcionamiento del Sistema Nacional de Planeación.

Descrito lo anterior, se desarrolla la presente vinculación en virtud de la naturaleza y alcances del proyecto.

Tabla. Vinculación con la Ley de Planeación

INSTRUMENTO JURÍDICO	ARTÍCULO / FUNDAMENTO APLICABLE	APLICACIÓN E INTERPRETACIÓN JURÍDICA AL PROYECTO	ENUNCIADO DE VINCULACIÓN JURÍDICA
Ley de Planeación	Artículo 1. Las disposiciones de esta Ley son de orden público e interés social y tienen por objeto establecer las normas y principios básicos conforme a los cuales se llevará a cabo la Planeación Nacional del Desarrollo y encauzar las actividades de la Administración Pública Federal.	El proyecto se describe como una acción de infraestructura puntual impulsada por la Administración Pública, alineada a los principios de orden público e interés social que rigen la Planeación Nacional del Desarrollo, al atender una necesidad de acceso seguro y conectividad para una comunidad rural localizada en un área con rezago territorial, sin contravenir los objetivos de protección ambiental establecidos para el área natural protegida.	El proyecto se vincula con el artículo 1 de la Ley de Planeación al constituir una acción de infraestructura básica de interés social, promovida por la Administración Pública, orientada a mejorar las condiciones de acceso, seguridad y conectividad de una comunidad rural, en congruencia con los principios que rigen la planeación nacional.
	Artículo 2. La planeación deberá llevarse a cabo como medio para el eficaz desempeño de la responsabilidad del Estado sobre el desarrollo equitativo, incluyente,	El proyecto contribuye al desarrollo equitativo e integral, al mejorar condiciones mínimas de movilidad y seguridad para la población, particularmente en contextos de aislamiento temporal por lluvias,	El proyecto es compatible con el artículo 2 de la Ley de Planeación al contribuir al desarrollo incluyente e integral de la población local, incorporando criterios de sustentabilidad

	integral, sustentable y sostenible del país	integrando criterios de sustentabilidad mediante su evaluación ambiental y la aplicación de medidas de prevención, mitigación y compensación ambiental.	mediante su evaluación en materia de impacto ambiental y la aplicación de medidas de prevención, mitigación y compensación que aseguran su compatibilidad con el entorno natural.
	Artículo 3. La planeación nacional de desarrollo comprende la ordenación racional y sistemática de acciones del Ejecutivo Federal en materia económica, social, ambiental y de aprovechamiento racional de los recursos naturales, así como de ordenamiento territorial y desarrollo urbano.	La ejecución del proyecto se vincula con el ordenamiento del territorio y el aprovechamiento responsable de los recursos naturales, al desarrollarse sobre infraestructura existente (caminos de terracería y cruce a nivel), evitando la apertura de nuevos frentes de urbanización y sujetándose a los instrumentos de ordenamiento ecológico y a la evaluación de impacto ambiental correspondiente.	En atención al artículo 3 de la Ley de Planeación, el proyecto se integra al ordenamiento del territorio y al aprovechamiento responsable de los recursos naturales y sujetarse a los instrumentos de ordenamiento ecológico y a los procedimientos de evaluación ambiental.
	Artículo 21. El Plan Nacional de Desarrollo precisará los objetivos nacionales, la estrategia y las prioridades del desarrollo integral, equitativo, incluyente, sustentable y sostenible del país, y regirá el contenido de los programas que se generen en el Sistema Nacional de Planeación Democrática.	El proyecto se alinea con los objetivos y prioridades del desarrollo nacional establecidos en el Plan Nacional de Desarrollo, en particular aquellos relacionados con la atención de rezagos regionales, mejorando la conectividad en zonas rurales y el acceso a infraestructura básica.	El proyecto guarda congruencia con el artículo 21 de la Ley de Planeación al alinearse con los objetivos y prioridades del desarrollo nacional definidos en el Plan Nacional de Desarrollo, particularmente en lo relativo a la atención de rezagos territoriales y el acceso a infraestructura básica.

El proyecto es jurídicamente compatible con la Ley de Planeación, al constituir una acción de infraestructura con beneficio social y congruente con los principios de desarrollo incluyente y sustentable, y cuya viabilidad se sustenta en su apego a los instrumentos de ordenamiento territorial y a los procedimientos de evaluación de impacto ambiental, garantizando que su ejecución no comprometa los derechos al medio ambiente sano.

Plan Nacional de Desarrollo 2025–2030

El Plan Nacional de Desarrollo 2025–2030 constituye el instrumento rector de la planeación nacional mediante el cual el Estado orienta las políticas públicas hacia un desarrollo integral, equitativo y sostenible. En el ámbito territorial, el PND reconoce la necesidad de fortalecer la conectividad, la seguridad y el acceso a infraestructura básica en comunidades rurales que presentan condiciones de rezago y vulnerabilidad. En el caso del proyecto de Organitos, esta vinculación se analiza desde un contexto territorial de zona de amortiguamiento.

En este contexto, el proyecto Puente Vehicular sobre el Río Mezquital para acceso a la comunidad de Organitos, se vincula con los objetivos estratégicos del PND al atender una necesidad social de movilidad segura y continua, particularmente en temporada de lluvias.

Tabla. Vinculación con el Plan Nacional de Desarrollo

INSTRUMENTO JURÍDICO	EJES Y OBJETIVOS APLICABLES	APLICACIÓN E INTERPRETACIÓN JURÍDICA AL PROYECTO	ENUNCIADO DE VINCULACIÓN JURÍDICA
Plan Nacional de Desarrollo 2025–2030	Eje 2. Desarrollo con bienestar y humanismo Objetivo 2.1 Fortalecer la red de protección social para garantizar la inclusión social y económica de toda la población, con especial atención a los grupos en situación de vulnerabilidad	El proyecto se formula como una acción de infraestructura puntual y acotada que contribuye a la inclusión social de una comunidad rural en situación de vulnerabilidad, al mejorar las condiciones de acceso y seguridad de circulación particularmente en periodos en los que el cruce del río limita o interrumpe la movilidad de la población.	El proyecto es congruente con el Objetivo 2.1 del PND al fortalecer las condiciones mínimas de acceso y seguridad para una comunidad rural vulnerable, sin promover procesos de urbanización ni aprovechamientos intensivos, y sujetándose a la evaluación de impacto ambiental y a los instrumentos de ordenamiento ecológico aplicables.
	Objetivo 2.2 Brindar atención integral a las personas en situación de vulnerabilidad en el territorio nacional, afectadas por emergencias derivadas de fenómenos sociales o naturales, garantizando su bienestar y derechos sociales con un enfoque humanista, empático y solidario.	El proyecto obtiene relevancia desde una perspectiva de prevención y de atención a riesgos, al permitir el tránsito seguro y permanente en un punto de cruce actualmente resuelto a nivel, de bienes y servicios de emergencia durante eventos lluvia intensa que actualmente generan aislamiento temporal de la comunidad de Organitos.	El proyecto se vincula con el Objetivo 2.2 del PND al fortalecer la resiliencia territorial y la capacidad de respuesta ante emergencias, garantizando condiciones básicas de movilidad y seguridad, en apego de la legislación ambiental vigente.

	Objetivo 2.10 La incorporación de criterios de sostenibilidad y responsabilidad ambiental en las acciones de desarrollo e infraestructura pública	El proyecto integra criterios de sostenibilidad al desarrollarse sobre caminos de acceso existentes y un cruce del río previamente utilizado a nivel, minimizando la ocupación adicional del territorio y sujetando su ejecución a medidas específicas de prevención, mitigación y compensación ambiental definidas en la Manifestación de Impacto Ambiental.	El proyecto es compatible con el Objetivo 2.10 del PND al incorporar criterios de sostenibilidad y responsabilidad ambiental en su diseño y ejecución, garantizando que su desarrollo no comprometa los objetivos de conservación del Área Natural Protegida.

Programa Sectorial de Infraestructura, Comunicaciones y Transportes 2025–2030

El Programa Sectorial de Infraestructura, Comunicaciones y Transportes 2025–2030 establece los lineamientos para orientar el desarrollo de infraestructura de transporte con criterios de accesibilidad y seguridad, con especial atención a regiones rurales y localidades con rezago en conectividad. En este sentido, el proyecto se analiza como infraestructura básica de conexión local, priorizando la seguridad del cruce, la continuidad de caminos existentes y la reducción de riesgos asociados a eventos hidrometeorológicos.

En el caso del proyecto Puente Vehicular sobre el Río Mezquital para acceso a la comunidad de Organitos, la vinculación con el PSICT se analiza desde una perspectiva de infraestructura rural básica, planteada para garantizar condiciones mínimas de conectividad y seguridad de tránsito en una localidad que actualmente depende de caminos de terracería y cruces a nivel sobre el río. La aplicación del programa sectorial se interpreta como un marco para la atención de rezagos de movilidad en zonas rurales.

Tabla. Vinculación con el Programa Sectorial de Comunicaciones y Transportes

INSTRUMENTO JURÍDICO	OBJETIVO / ESTRATEGIA APLICABLE	APLICACIÓN E INTERPRETACIÓN JURÍDICA AL PROYECTO	ENUNCIADO DE VINCULACIÓN JURÍDICA
Programa Sectorial de Infraestructura, Comunicaciones y Transportes	Objetivo prioritario 1: Contribuir al bienestar social mediante la construcción, modernización y conservación de infraestructura carretera accesible, segura, eficiente y sostenible	El proyecto atiende a este objetivo al mejorar las condiciones de acceso seguro a una comunidad rural, sin motivar nuevos centros de desarrollo. La intervención se limita a resolver un punto crítico de cruce sobre el río	El proyecto se vincula con el Objetivo prioritario 1 al consolidar infraestructura carretera básica que mejora la seguridad y accesibilidad de la población rural, bajo

		Mezquital, mejorando la seguridad vial y la resiliencia de la infraestructura ante crecidas en lluvias.	un enfoque de intervención puntual y funcional.
	Estrategia prioritaria 1.3.4 Construir puentes que mejoren la movilidad rural.	La obra atiende a esta estrategia al sustituir un cruce a nivel y riesgoso por una estructura que garantiza la movilidad continua de personas y bienes, particularmente durante la temporada de lluvias.	El proyecto se vincula con la Estrategia 1.3.4 al fortalecer la movilidad rural mediante una infraestructura de cruce segura y permanente, diseñada para operar dentro de las condiciones ambientales vigentes.
	Estrategia prioritaria 1.4.4 Realizar los estudios y proyectos y gestionar los permisos pertinentes para desarrollar infraestructura carretera	El desarrollo del proyecto considera los instrumentos de evaluación ambiental, y ordenamiento territorial, implementando medidas y criterios preventivos y de mitigación desde la etapa de planeación, en congruencia con el contexto de zona de amortiguamiento de un Área Natural Protegida.	El proyecto se vincula con la Estrategia 1.4.4 al conformarse de estudios técnicos y ambientales que permiten su ejecución conforme a la normatividad vigente, asegurando la compatibilidad entre infraestructura y medio ambiente, y su contexto social.

Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales (PROMARNAT) 2020-2024

El Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales (PROMARNAT) constituye el instrumento rector de la política ambiental federal que orienta las acciones de conservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los ecosistemas, bajo un enfoque territorial e integral. En el caso del proyecto Puente Vehicular sobre el Río Mezquital para acceso a la comunidad de Organitos, la vinculación con el PROMARNAT se analiza como una política pública, que refuerza la necesidad de que las intervenciones de infraestructura en territorios ambientalmente sensibles se sujeten a criterios de prevención y control ambiental, sin que dicho programa sustituya los procedimientos de evaluación de impacto ambiental ni las restricciones derivadas de la localización del proyecto dentro de un Área Natural Protegida.

Tabla. Vinculación con el Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales

INSTRUMENTO JURÍDICO	OBJETIVO APLICABLE	APLICACIÓN E INTERPRETACIÓN JURÍDICA AL PROYECTO	ENUNCIADO DE VINCULACIÓN JURÍDICA
PROMARNAT 2020–2024	Objetivo prioritario 1: Conservar, proteger, restaurar y aprovechar sustentablemente los ecosistemas con enfoque territorial; armonizar instrumentos de ordenamiento para un desarrollo integral, equilibrado y sustentable del territorio.	El proyecto se localiza en zona de amortiguamiento de un ANP, por lo que su análisis se enfoca a mantener la calidad ambiental del territorio, evitando procesos de fragmentación o cambios de uso del suelo. La obra aprovecha caminos e infraestructura existente limitándose a una intervención puntual, incorporando medidas preventivas, de mitigación y restauración que permiten conformar la conectividad social con la conservación de los ecosistemas, particularmente factor hidrológico asociado al río Mezquital.	El proyecto se vincula con el Objetivo prioritario 1 del PROMARNAT al fortalecer infraestructura de bajo impacto, compatible con la zonificación de amortiguamiento de la ANP, integrando medidas de prevención, mitigación y restauración ambiental que aseguran la conservación de los ecosistemas y el aprovechamiento responsable del territorio.

III.2 Vinculación con programas de ordenamiento ecológico del territorio, áreas naturales protegidas u otra zonificación prioritaria para la conservación (RTP y/o RHP), o la relativa a la regulación del uso del suelo urbano (PDU).

En este apartado se analiza la vinculación del proyecto con los instrumentos de ordenamiento ecológico del territorio y de planeación ambiental que regulan el uso y aprovechamiento del suelo en el área de influencia del proyecto, así como con las zonificaciones prioritarias para la conservación de los ecosistemas. Dicho análisis se realiza con el objeto de verificar la compatibilidad del proyecto con los criterios de ordenamiento vigentes, considerando su localización dentro de la zona de amortiguamiento de la Reserva de la Biósfera Sierra Gorda de Guanajuato y su naturaleza como infraestructura básica, sin inducir cambios en la vocación de conservación del territorio.

Estrategia Nacional de Ordenamiento Territorial

La Estrategia Nacional de Ordenamiento Territorial (ENOT) constituye el instrumento rector de política ambiental y territorial a nivel nacional, mediante el cual se establecen los criterios ecológicos, lineamientos y estrategias que regulan el uso

del suelo y las actividades productivas, con el propósito de promover un desarrollo equilibrado y compatible con la conservación de los recursos naturales.

La ENOT reconoce la alta relevancia ambiental del territorio asociado a la Sierra Gorda de Guanajuato, estableciendo criterios de conservación, manejo y aprovechamiento condicionado, particularmente en aquellas zonas que forman parte de áreas naturales protegidas o de su zona de amortiguamiento.

En este contexto, el proyecto Puente Vehicular sobre el Río Mezquital para acceso a la comunidad de Organitos se analiza desde una perspectiva de compatibilidad ambiental y territorial. El proyecto se conceptualiza como una intervención puntual de infraestructura básica, orientada a garantizar condiciones mínimas de movilidad y seguridad para una comunidad rural, sin promover procesos de urbanización ni cambio de uso del suelo.

Plano. Estrategia Nacional de Ordenamiento Territorial Sur Centro Occidente III

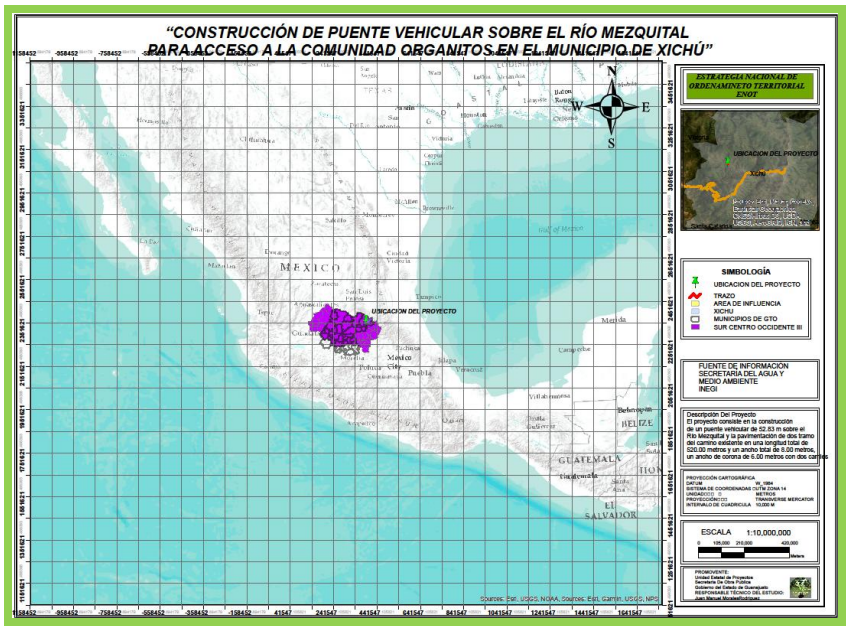


Tabla. Vinculación con la Estrategia Nacional de Ordenamiento Territorial

INSTRUMENTO JURÍDICO	OBJETIVO / ESTRATEGIA APLICABLE	APLICACIÓN E INTERPRETACIÓN JURÍDICA AL PROYECTO	ENUNCIADO DE VINCULACIÓN JURÍDICA
Estrategia Nacional de Ordenamiento Territorial	Eje Nacional 1 Estructuración Territorial. Línea estratégica 1.1.1 Promover la integración de estrategias de	El proyecto se formula desde una lógica de articulación entre una localidad rural y la red básica de comunicación existente, sin motivar	El proyecto se vincula con la línea estratégica 1.1.1 al favorecer la integración territorial de una comunidad rural mediante

	planeación que permitan la vinculación económica, social y ambiental entre las localidades rurales, con el objetivo de reducir las desigualdades territoriales	procesos de expansión territorial contribuyendo a disminuir condiciones de aislamiento temporal mediante una solución puntual de conectividad.	infraestructura básica de acceso, respetando el ordenamiento ambiental y territorial.
	Línea estratégica 1.1.3. Planear una red de conectividad básica entre centros de población y de intercambio de servicios que amplíe las condiciones de accesibilidad en localidades con altos niveles de marginación.	Su construcción fortalece la conectividad local, garantizando el acceso seguro y la atención de emergencias, particularmente durante eventos de lluvias, sin generar nuevos centros de población.	El proyecto se vincula con la línea estratégica 1.1.3 al consolidar una conexión básica para la población rural, mejorando la accesibilidad sin alterar la estructura territorial ni ambiental del área.
	Eje Nacional 2. Desarrollo territorial. Línea estratégica 2.2.2 Ampliar la cobertura de servicios y equipamientos en las localidades rurales, particularmente las que están vinculadas a las ciudades del SUR y las más alejadas, para reducir la movilidad diaria hacia los principales centros urbanos, especialmente en los rubros de salud y educación.	El proyecto contribuye indirectamente a este objetivo al facilitar el acceso seguro a servicios existentes, evitando largos traslados o riesgosos.	El proyecto se vincula con la línea estratégica 2.2.2 al mejorar las condiciones de acceso a servicios básicos de la población rural, sin inducir cambios en el uso del suelo.
	Línea estratégica. 2.2.3. Impulsar la inversión pública y privada buscando la complementariedad entre distintos proyectos de desarrollo económico, para lo que sería ideal integrar a las periferias urbanas y a las regiones marginadas en	La obra se conceptualiza como una infraestructura puntual y de carácter social, que mejora condiciones de movilidad y seguridad sin constituirse como detonante de nuevos procesos productivos o cambios en la vocación	El proyecto se vincula con la línea estratégica 2.2.3 al fortalecer condiciones básicas de conectividad que favorecen el bienestar social, bajo un enfoque de intervención puntual y ambientalmente compatible.

	la dinámica de desarrollo.	ambiental del Sistema regional.	

Programa Estatal de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Ecológico Territorial 2040

El Programa Estatal de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Guanajuato (PEDUOET 2040) fue publicado en el periódico oficial del Gobierno del Estado de Guanajuato el 28 de noviembre de 2014.

El PEDUOET 2040 es el instrumento de planeación con visión prospectiva de largo plazo, en el que se representa la dimensión territorial de los lineamientos y objetivos del Plan Estatal de Desarrollo. En este instrumento de planeación rector, se establecen las políticas generales para la consolidación, la conservación, el mejoramiento y crecimiento de los centros de población; la protección al ambiente, la preservación y restauración del equilibrio ecológico y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.

El modelo propuesto busca impulsar el mejor arreglo espacial para favorecer el desarrollo sustentable de la entidad, conteniendo el crecimiento de las ciudades a través de una densificación cualitativa de los espacios urbanos.

La inclusión de nuevos indicadores y metas para los objetivos del PEDUOET 2040, permite entre otras, medir la función social y ecológica de las ciudades y detectar las zonas que requieren inversiones de infraestructura y servicios para mitigar o eliminar las causas de segregación y de baja calidad ecológica.

Una vez aclarado que el PEDUOET 2040 es el instrumento vigente de ordenamiento ecológico y territorial para el estado de Guanajuato, procedemos a identificar la o las UGAT donde tiene ocupación el proyecto para posteriormente vincular sus lineamientos, políticas, estrategias y/o criterios y regulaciones aplicables.

Plano. Ubicación del proyecto respecto al PEDUOET

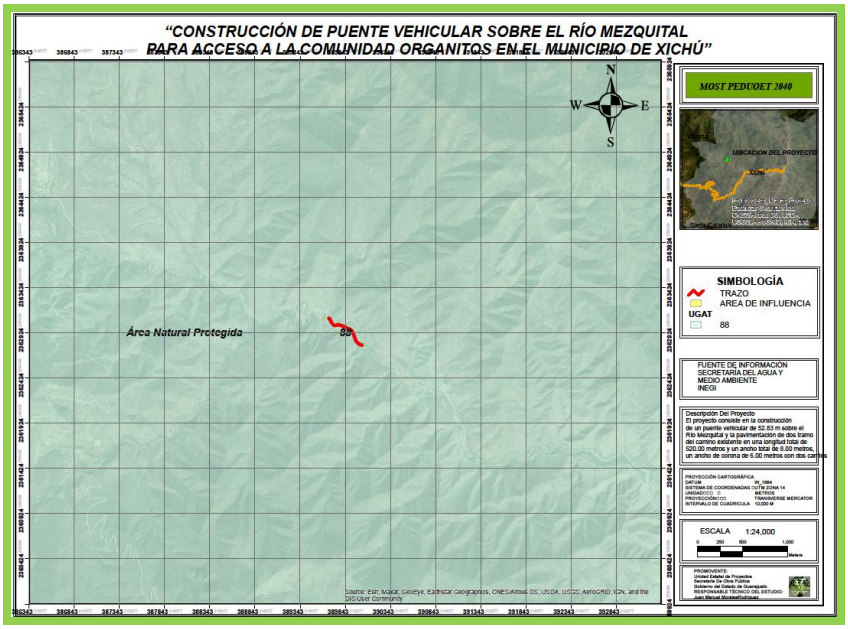


Tabla. Ocupación del proyecto respecto a las UGAT del PEDOET 2040

PROYECTO	UGAT
Construcción del Puente vehicular sobre el río Mezquital para acceso a la comunidad de Organitos	**88** Área Natural Protegida Reserva de la Biósfera Sierra Gorda de Guanajuato

Tabla. Unidad de Gestión Ambiental con incidencia en el proyecto

UGAT	GRUPO UGAT	POLÍTICA AMBIENTAL	POLÍTICA TERRITORIAL	ACTIVIDADES PERMITIDAS
88	Área Natural Protegida	Área Natural Protegida	Área Natural Protegida	Actividades sujetas a programa de manejo

Tabla. Vinculación con las estrategias de las UGAT del PEDUOET aplicables al proyecto

INSTRUMENTO JURÍDICO	CRITERIO / ESTRATEGIA APLICABLE	APLICACIÓN E INTERPRETACIÓN JURÍDICA AL PROYECTO	ENUNCIADO DE VINCULACIÓN JURÍDICA
Programa Estatal de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Ecológico Territorial 2040	**EAm01.** Protección de los ecosistemas	El proyecto se localiza dentro de una ANP de jurisdicción federal; sin embargo, su naturaleza se entiende como infraestructura de acceso con intervención puntual y sin cambio de uso del suelo, por lo que su análisis	El proyecto se vincula con la estrategia EAm01 al incorporar medidas específicas de protección ambiental, asegurando la conservación de los ecosistemas presentes en la UGAT 88

Estrategias		se orienta a la prevención, control y mitigación de impactos sobre los ecosistemas, particularmente los asociados al sistema del río Mezquital y de vegetación secundaria.	
	EAm06. Conservación y fortalecimiento de áreas naturales protegidas	La ejecución del proyecto se concibe bajo el principio de compatibilidad con el régimen de ANP, bajo la permanencia de la conectividad ecológica y el cumplimiento del decreto aplicable, sin inducir fragmentación adicional del hábitat o incremento de los impactos antrópicos.	El proyecto se vincula con la estrategia EAm06 al desarrollarse como una infraestructura necesaria para el bienestar social, siendo compatible con los objetivos de la política de conservación de la Reserva de la Biósfera, y que está sujeta a medidas ambientales y cumplimiento de condicionantes específicas.
	EAm15. Gestión integral del agua	Dada la localización del proyecto sobre la zona federal de un cauce, su diseño y ejecución consideran medidas de protección de la hidrología superficial, evitando modificaciones permanentes al flujo o afectaciones a la calidad del agua	El proyecto se vincula con la estrategia EAm15 mediante el diseño e implementación de medidas particulares protección de escurrimientos, control de sedimentos y prevención de la contaminación, garantizando la integridad del recurso hídrico en el área de influencia.
	EAm19. Mitigación y adaptación al cambio climático	El proyecto incorpora criterios de resiliencia ante eventos hidrometeorológicos extremos, disminuyendo el riesgo de la población ante las crecientes del río y las interrupciones de acceso en temporada de lluvias.	El proyecto se vincula con la estrategia EAm19 al contribuir a la resiliencia territorial frente al cambio climático, incorporando una solución de acceso seguro para disminuir riesgos sin incrementar impactos ambientales adicionales.

	Eam 20. Gestión integral de riesgos naturales	El proyecto atiende un contexto de riesgo recurrente por crecidas del río, por lo que su ejecución se justifica como una medida de reducción del riesgo para la población, manteniendo criterios técnicos y ambientales que evitan generar nuevos puntos de peligro.	El proyecto se vincula con la estrategia EAm20 al mejorar la seguridad y continuidad del acceso, integrando la gestión del riesgo en su diseño y operación.

Programa Regional de Ordenamiento Territorial de la Subregión I "Sierra Gorda" (PROT)

El Programa Regional de Ordenamiento Territorial de la Subregión I "Sierra Gorda" constituye el instrumento rector de planeación territorial a escala regional para los municipios de Atarjea, Santa Catarina, Tierra Blanca, Victoria y Xichú, y tiene por objeto regular los usos del suelo y establecer criterios de conservación y aprovechamiento sustentable, particularmente en territorios con alto valor ambiental y social.

El proyecto "Puente vehicular sobre el río Mezquital para acceso a la comunidad de Organitos" se localiza dentro de la zona de amortiguamiento de la Reserva de la Biósfera Sierra Gorda de Guanajuato, e incide directamente en las Unidades Territoriales Estratégicas Regionales (UTER) 121, 146 y 151, por lo que su análisis de compatibilidad se realiza con base en los objetivos, metas, estrategias, usos permitidos y criterios de regulación definidos para cada una de dichas unidades.

Plano. Ubicación del proyecto con el Programa Regional de Ordenamiento Territorial de la Subregión I "Sierra Gorda"

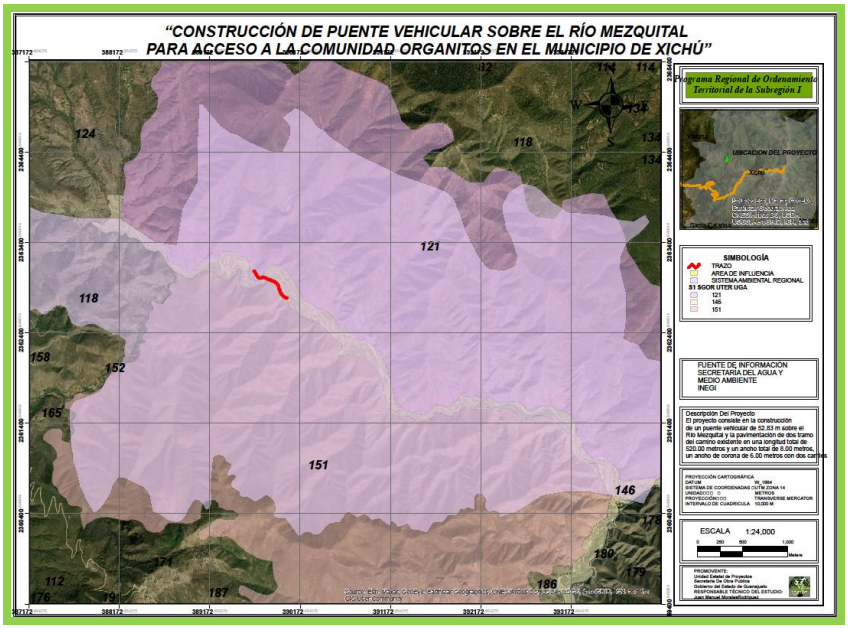


Tabla. Ocupación del proyecto respecto a las UTER del PROT

PROYECTO	UTER
Construcción del Puente vehicular sobre el río Mezquital para acceso a la comunidad de Organitos	**121** (Conservación)
	146 (Conservación)
	151 (Protección)

Tabla. UTER con incidencia en el proyecto

UTER	GRUPO	POLÍTICA	USOS PERMITIDOS
121	Manejo ambiental para la conservación del ecosistema de matorral submontano y su biodiversidad e impulso económico de actividades alternativas de bajo impacto ambiental en zona de amortiguamiento	Conservación	Acuícola, apícola, agrícola, pecuario, forestal maderable, forestal no maderable Turismo alternativo, **infraestructura**
146	Impulso económico para la consolidación en zona de amortiguamiento de actividades agrícolas de temporal en predios de vocación agrícola, y manejo ambiental para la restauración de los pasivos ambientales procedentes de jales mineros	Conservación con aprovechamiento sustentable para consolidación	Acuícola, apícola, agrícola, pecuario, forestal maderable, forestal no maderable Turismo alternativo, **infraestructura**
151	Manejo ambiental para la protección del ecosistema de matorral submontano en zona de amortiguamiento	Protección	Apícola, forestal no maderable, turístico alternativo

Así mismo, los objetivos estratégicos, metas y criterios de regulación son aspectos generales o específicos de las UTER, que norman los diversos usos de suelo en lo relativo al ordenamiento ecológico y sustentable del territorio. La cartera estratégica está compuesta por acciones encaminadas a resolver la problemática social.

Tabla. Objetivos, metas y criterios y estrategias de regulación de las UTER

UGAT	OBJETIVOS	METAS	ESTRATEGIAS	CRITERIOS
121	OE01, **OE02**, OE03, **OE04**, **OE05**, **OE12**, OE14, OE15, **OE16**	M01, M02, M03, M04, M05, M06, M07, M19, M23, M24, M26, M28, M30, M31,	E003, E005, E006, E008, E010, E011, E014, E015, E016, E017, **E018**, E020, E021, E022, E023, E025, E026, **E028**, E029, E034, **E036**, **E069**, E070, E083, E084, E086, E087, E089, E095, E103, E112, E113, E115,	Ac02, Ac03, Ac04, Ap01, Ap02, **Co01**, Fn01, Fn02, Fo02, Fo03, Ga02, Ga04, Ga06, Ga08, Ga09, **If01, If04, If07**, Mn02, Mn03, Man04, Tu02, Tu03, Tu04, Ah01, Ah07,
146	OE01, **OE02**, OE03, **OE04**, **OE05**, OE06, OE07, OE11, **OE12**, OE14, OE15, **OE16**, OE17, OE18,	M01, M02, M03, M04, M05, M06, M07, M08, M11, M17, M19, M20, M23, M24, M25, M26, M27, M28, M30, M31, M32, M33, M34	E001, E002, E004, E006, E007, E008, E010, E011, E012, E014, E015, E016, E017, **E018**, E019, E021, E025, E026, **E028**, E029, E032, E033, E034, E035, **E036**, E037, E038, E039, E048, E049, E064, **E069**, E070, E071, E072, E078, E079, E081, E083, E086, E087, E088, E089, E093, E094, E095, E096, E097, E098, E099, E102, E103, E105, E112, E113, E115, E117, E127, E129,	Ac01, Ac04, Ac05, Ap01, Ap02, Ag01, Ag02, Ag03, Ag04, Ag05, Ag06, Ag07, Ag08, Ag09, Ag10, Ag11, **Co01**, Fn01, Fo03, Fo04, Ga01, Ga02, Ga03, Ga04, Ga05, Ga06, Ga09, **If01,** If02, **If03, If04**, **If05**, If06, **If07**, Mn02, Mn03, Man04, Tu02, Tu03, Tu04, Tu06, Tu08, Ah02, Ah07,
151	OE01, **OE02**, OE03, **OE04**, **OE05**, **OE12**, OE14, OE15, **OE16**,	M01, M02, M03, M04, M05, M06, M07, M19, M23, M24, M26, M28, M30, M31,	E003, E005, E006, E008, E009, E011, E014, E015, E016, E017, **E018**, E020, E021, E022, E023, E025, E026, **E028**, E029, E034, **E036**, **E069**, E070, E084, E086, E087, E089,	Ap01, Ap02, Ag13, **Co01**, Fn01, Fn02, Fo02, Fo03, Tu01, Tu02, Tu03, Tu04, Ah01, Ah07,

			E095, E103, E112, E113, E115,	

Los objetivos, metas, estrategias y criterios resaltadas en negritas son las que le resultan aplicables a la naturaleza, ubicación y alcances del proyecto.

Tabla. Vinculación con los objetivos estratégicos de las UTER del PROT aplicables al proyecto

INSTRUMENTO JURÍDICO	OBJETIVOS ESTRATÉGICOS	APLICACIÓN E INTERPRETACIÓN JURÍDICA AL PROYECTO	ENUNCIADO DE VINCULACIÓN JURÍDICA
Programa Regional de Ordenamiento Territorial de la Subregión I Ecológico Territorial 2040 **Objetivos**	**OE02.** Ofrecer las condiciones para la preservación de la biodiversidad y los ecosistemas en sus distintos niveles: diversidad genética, poblaciones, especies y comunidades. De manera especial las especies en la NOM 059 SEMARNAT 2010, así como los diversos fenómenos tales como las migraciones	El proyecto se localiza en la zona de amortiguamiento donde se prioriza la conservación de los ecosistemas, permitiendo intervenciones puntuales siempre que no comprometan la biodiversidad ni los procesos ecológicos relevantes. La ejecución del puente y sus accesos se limita a áreas previamente intervenidas y contempla medidas preventivas y de rescate de flora y fauna, particularmente de especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2025, evitando afectaciones directas a poblaciones silvestres.	El proyecto se vincula con el OE02 al integrar medidas de protección, rescate, reubicación y manejo ambiental que permiten conservar la biodiversidad del área de influencia y sus ecosistemas asociados, asegurando la compatibilidad de la infraestructura con los objetivos de conservación establecidos para las UTER aplicables
	OE04. Garantizar la calidad del aire, agua y suelo mediante el cumplimiento de las normas ambientales, aumentando el monitoreo y los estudios, e integrando los nuevos sistemas y tecnologías, actualizando y evaluando periódicamente los	La obra incorpora el cumplimiento de la normatividad ambiental aplicable en materia de emisiones, manejo de residuos, control de escurrimientos y protección del suelo, con énfasis en la conservación de la calidad del agua del río Mezquital. Se consideran prácticas de control y	El proyecto se vincula con el OE04 al sujetarse al marco normativo ambiental vigente y aplicar medidas de prevención y control que contribuyen a mantener la calidad del aire, agua y suelo dentro del área de influencia.

	procesos, poniendo especial atención en la reducción del deterioro de la calidad del suelo y del aire, producido por el manejo inadecuado de los residuos líquidos, sólidos y gaseosos.	monitoreo durante las etapas de construcción y operación, alineadas con los criterios del PROT para prevenir el deterioro ambiental asociado a actividades de la obra.	
	OE05. Disminuir el impacto generado por las actividades antrópicas que contribuyen al cambio climático, principalmente las que originan emisión de gases con efecto de invernadero; mediante la implementación de medidas preventivas y paliativas	La infraestructura propuesta no implica un incremento significativo de emisiones ni cambios en el uso del suelo. El proyecto incorpora medidas ambientales en la etapa constructiva como control de emisiones que contribuyen a minimizar impactos indirectos asociados al cambio climático.	El proyecto se vincula con el OE05 al incorporar medidas preventivas y de mitigación orientadas a reducir impactos ambientales y emisiones asociadas a su ejecución, en congruencia con los criterios de adaptación y mitigación establecidos en el PROT
	OE12. Incrementar la resiliencia ante los peligros en las poblaciones que se encuentran ubicadas en zonas de riesgo, poniendo especial énfasis en la implementación de políticas y programas de prevención y la reubicación voluntaria inducida y oportuna de las áreas más vulnerables.	El proyecto se localiza en una zona donde la población enfrenta riesgos ocasionales asociados a crecientes del río Mezquital, particularmente durante la temporada de lluvias, lo que genera condiciones de aislamiento temporal y vulnerabilidad. La construcción del puente vehicular constituye una medida de reducción del riesgo, al garantizar un cruce seguro y permanente que disminuye la vulnerabilidad de la población a eventos hidrometeorológicos extremos, sin que ello implique procesos de transformación del territorio.	El proyecto se vincula con el OE12 al incrementar la resiliencia de la población rural ubicada en una zona de riesgo, mediante una solución de infraestructura que reduce la vulnerabilidad ante eventos naturales extremos, fortaleciendo la seguridad de las personas y mejorando la continuidad del acceso, en apego con las políticas de prevención y gestión del riesgo establecidas en el PROT.

	OE16. Garantizar la calidad del hábitat en toda su extensión mediante el cumplimiento de las normas, la gestión y planificación democrática y participativa, el manejo sustentable, optimizado y responsable de los recursos naturales y energéticos, el pleno ejercicio de los derechos ciudadanos, la función social y cívica de la ciudad, la tierra y la propiedad urbana, la cobertura de equipamiento y servicios, la generación de empleo, innovación y competitividad, con equidad para toda la población. Impulsar la creación y la adscripción de las comunidades urbanas y rurales a la carta del derecho a la ciudad.	El proyecto responde a una necesidad social prioritaria de conectividad y seguridad para comunidades rurales, sin promover procesos de urbanización mediante el uso responsable del territorio, fortaleciendo el acceso a servicios básicos.	El proyecto se vincula con el OE06 al mejorar las condiciones de accesibilidad y seguridad para la población rural, mediante infraestructura compatible con el ordenamiento territorial, contribuyendo al ejercicio de derechos básicos sin afectar la calidad ambiental del área.

Derivado del análisis de los objetivos estratégicos del Programa Regional de Ordenamiento Territorial de la Subregión I "Sierra Gorda", a continuación, se desarrolla la vinculación del proyecto con las estrategias específicas aplicables a las UTER donde se localiza, a fin de evaluar su congruencia operativa con los lineamientos de manejo ambiental, conservación y reducción de riesgos establecidos para la zona de amortiguamiento de la Reserva de la Biósfera

Tabla. Vinculación con las estrategias de las UTER del PROT

INSTRUMENTO JURÍDICO	ESTRATEGIAS	APLICACIÓN E INTERPRETACIÓN JURÍDICA AL PROYECTO	ENUNCIADO DE VINCULACIÓN JURÍDICA

Programa Regional de Ordenamiento Territorial de la Subregión I Ecológico Territorial 2040 **Estrategias**	**E18.** Promover la elaboración y aplicación del Programa de manejo de la Reserva de la Biósfera de preferencia una vez que se haya modificado el decreto, que promueva la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad y el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales mediante la promoción de actividades económicas alternativas que permitan a la población inmersa en el área desarrollarse y satisfacer sus necesidades bajo un esquema de sustentabilidad, teniendo como objetivo el combate a la pobreza regional que es la principal causa de la degradación de los ecosistemas y recursos naturales.	El proyecto se desarrolla en un contexto donde no se cuenta con un Programa de Manejo vigente, por lo que su evaluación se sustenta directamente en el Decreto del ANP y en los instrumentos de ordenamiento territorial aplicables. En este sentido, la obra no contraviene los objetivos de conservación, al tratarse de infraestructura básica de bajo impacto que atiende necesidades sociales prioritarias y se ejecuta bajo criterios de sustentabilidad y prevención ambiental.	El proyecto se vincula con la Estrategia E18 al alinearse con los objetivos de conservación y uso sustentable del territorio de la Reserva de la Biósfera, incorporando medidas ambientales que permiten satisfacer necesidades sociales básicas sin comprometer la integridad de los ecosistemas, en tanto se formula el Programa de Manejo correspondiente.
	E28. Mitigar la erosión mediante aplicación de medidas de restauración y prevención promoviendo obras que favorezcan la conservación de suelos como terrazas, muros de contención y cercas vivas entre parcelas agrícolas.	La ejecución del puente y sus accesos incorporan medidas de rescate y reubicación de vegetación	El proyecto se vincula con la Estrategia E28 al integrar medidas preventivas rescate y reubicación de vegetación que contribuyen a mitigar la erosión y conservar la estabilidad del terreno, en congruencia con los criterios de manejo ambiental establecidos para la zona de amortiguamiento.

	E36. Implementar un plan de prevención de riesgos que contemple los efectos adversos derivados del cambio climático, enfocándose en la generación de capacidades adaptativas de la población que aumenten su resiliencia ante estos; poniendo especial atención a la población más sensible.	El proyecto atiende una condición de riesgo recurrente, particularmente por las crecientes del río Mezquital. La infraestructura propuesta es una medida de adaptación que reduce la vulnerabilidad de la población al garantizar un cruce seguro y permanente, integrando acciones preventivas durante las etapas constructivas.	El proyecto se vincula con la Estrategia E36 al fortalecer las capacidades de adaptación y resiliencia de la población rural ante situaciones climáticas adversas, mediante una solución de infraestructura puntual que contribuye a la prevención de riesgos sin alterar la condición ambiental del sistema regional de análisis
	E69. Promover la investigación para la determinación de zonas de riesgo tanto naturales como antrópicos, así como métodos sustentables para la reducción de estos.	La configuración del proyecto se sustenta en estudios técnicos que identifican condiciones de riesgo hidrológico y geológico, los cuales sirven de base para el diseño de la estructura del puente y la definición de medidas preventivas, evitando intervenciones que incrementen la exposición a peligros naturales.	El proyecto se vincula con la Estrategia E69 al considerar información técnica y criterios de análisis de riesgos para su diseño y ejecución, contribuyendo a la reducción de vulnerabilidades y al manejo responsable del territorio conforme al PROT.

En complemento a la vinculación del proyecto con los objetivos y estrategias del Programa Regional de Ordenamiento Territorial de la Subregión I "Sierra Gorda", a continuación, se analizan los criterios de regulación aplicables a las Unidades UTER en las que se ubica el proyecto. Estos criterios establecen las condiciones específicas para la ejecución de infraestructura en zonas de conservación y amortiguamiento, y permiten evaluar la compatibilidad del proyecto en términos de uso del suelo, protección de los ecosistemas y control de impactos ambientales.

Tabla. Vinculación con los criterios de regulación de las UTER del PROT aplicables al proyecto

INSTRUMENTO JURÍDICO	CRITERIOS DE REGULACIÓN	APLICACIÓN E INTERPRETACIÓN JURÍDICA AL PROYECTO	ENUNCIADO DE VINCULACIÓN JURÍDICA

Programa Regional de Ordenamiento Territorial de la Subregión I Ecológico Territorial 2040 **Criterios de regulación**	**Co01.** Cualquier actividad productiva a realizar en la UTER, deberá garantizar el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales, así como la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad.	El proyecto se conceptualiza como una intervención puntual que no compromete los bienes y servicios ambientales del área de influencia, limitando o acotando la superficie de afectación y que aplica medidas de prevención, mitigación y restauración orientadas a mantener la funcionalidad ecológica.	El proyecto se vincula con el criterio Co01 al garantizar la conservación de los bienes y servicios ambientales mediante una infraestructura de bajo impacto, compatible con la aptitud ambiental de la zona de amortiguamiento.
	If01. Se permitirá la instalación de infraestructura de disposición lineal y puntual evitando los impactos significativos sobre la cobertura vegetal	La infraestructura se limita al trazo del puente y a los accesos existentes, con delimitación estricta de frentes de trabajo, rescate y reubicación de vegetación.	El proyecto se vincula con el criterio If01 al ejecutar infraestructura puntual y lineal evitando impactos significativos sobre la cobertura vegetal y aplicando medidas de restauración ambiental.
	If03. La construcción de infraestructura deberá evitar la reducción de la cobertura vegetal, la interrupción de corredores biológicos y flujos hidrológicos, la disminución de los servicios ecosistémicos y la fragmentación del paisaje en la medida de lo posible. En casos donde no es posible evitarlo, se deberá realizar acciones de compensación proporcionales al impacto ocasionado.	El diseño y operación del puente permitirá mantener la continuidad de hidrología superficial. Se diseñan medidas y acciones de compensación ambiental proporcionales al impacto, particularmente en el factor suelo, agua, vegetación y fauna silvestre.	El proyecto se vincula con el criterio If03 al priorizar la identificación y monitoreo de corredores biológicos y flujos hidrológicos, incorporando medidas de mitigación y control para evitar su interrupción.
	If04. El emplazamiento de infraestructura de ser posible se realizará sobre el derecho de vía de caminos ya construidos, con la	El proyecto se desarrolla sobre caminos y accesos preexistentes, evitando la apertura de nuevos caminos, reduciendo así	El proyecto se vincula con el criterio If04 al aprovechar caminos de terracería y pasos existentes, evitando la

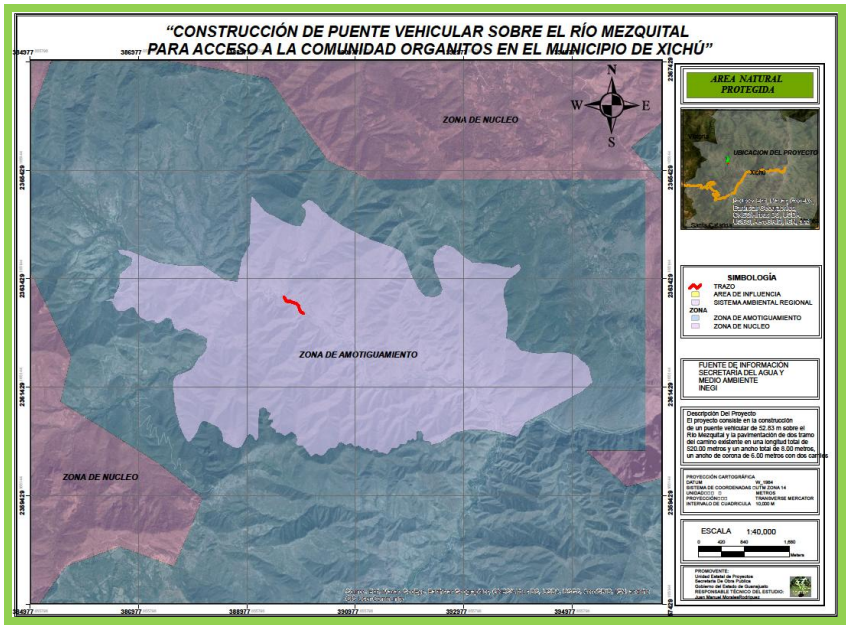
	finalidad de evitar mayor fragmentación de los ecosistemas presentes en el área y el cambio de uso de zonas agrícolas.	la fragmentación del ecosistema presente.	expansión territorial con la infraestructura.
	If05. El emplazamiento de infraestructura se realizará sobre el derecho de vía de caminos ya construidos mediante obras que no modifiquen los ecosistemas y que se encuentren sujetas a estrictas medidas de control.	La ejecución del puente y sus accesos contempla métodos constructivos controlados, manejo adecuado de materiales y supervisión ambiental durante su desarrollo, a fin de evitar alteraciones permanentes a los ecosistemas presentes en el área de influencia.	El proyecto se vincula con el criterio If05 al emplazarse sobre infraestructura existente y sujetarse a estrictas medidas de control ambiental durante su ejecución.
	If07. Dar preferencia a la construcción de terracerías en el derecho de vía de las brechas existentes que comuniquen zonas con concentración de población rural de más de 500 habitantes sin que se modifiquen los ecosistemas y deberán sujetarse a estrictas medidas de control.	Los accesos al puente corresponden a caminos de terracería ya utilizados por la población local, cuya mejora se realiza sin modificar la estructura ecológica del área de influencia, atendiendo una necesidad social de conectividad y seguridad.	El proyecto se vincula con el criterio If07 al mejorar accesos existentes que comunican comunidades rurales, sin modificar los ecosistemas y bajo estrictas medidas ambientales descritas e integradas de manera detallada dentro del Capítulo VI.

Áreas Naturales Protegidas

El área de influencia del proyecto Puente Vehicular sobre el Río Mezquital para acceso a la comunidad de Organitos se ubica en un área natural protegida, en la que involucra instrumentos de conservación de carácter federal, así como zonificaciones prioritarias orientadas a la protección de ecosistemas y los servicios ambientales.

En este contexto, el análisis de compatibilidad ambiental del proyecto considera no solo su localización dentro de un Área Natural Protegida de competencia federal, sino también su relación funcional con otras delimitaciones de conservación y ordenamiento territorial vigentes en la región, lo que permite evaluar su viabilidad desde una perspectiva integral y preventiva.

Plano. Ubicación del proyecto respecto a las Áreas Naturales Protegidas



De manera específica, el proyecto se localiza dentro del polígono del Área Natural Protegida Reserva de la Biósfera Sierra Gorda de Guanajuato, en su zona de amortiguamiento, por lo que resulta necesario analizar su compatibilidad con los objetivos de conservación establecidos en su Decreto de creación.

Para tal efecto, se desarrolla la vinculación jurídica con los artículos Décimo Tercero, Décimo Cuarto y Décimo Quinto, atendiendo al tipo o naturaleza de la infraestructura propuesta, su carácter social como obra de acceso básico para una comunidad rural y la aplicación de medidas preventivas, de mitigación y restauración ambiental acordes con el régimen de protección del área.

Tabla. Vinculación con el Decreto de ANP Reserva de la Biósfera Sierra Gorda de Guanajuato

INSTRUMENTO JURÍDICO	ARTÍCULO FUNDAMENTO	APLICACIÓN E INTERPRETACIÓN JURÍDICA AL PROYECTO	ENUNCIADO DE VINCULACIÓN JURÍDICA
Decreto de creación del Área Natural Protegida Reserva de la Biósfera Sierra Gorda de Guanajuato	**Artículo décimo tercero.** La zona de amortiguamiento estará integrada por subzonas de aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, de aprovechamiento especial, de asentamientos	El proyecto consiste en infraestructura carretera básica para asegurar la conectividad permanente de una comunidad rural existente, localizada dentro de la zona de amortiguamiento de la Reserva. Su ejecución no motiva nuevos asentamientos humanos ni cambios de uso del suelo incompatibles, ya	El proyecto se vincula con el Artículo Décimo Tercero al constituir infraestructura socialmente necesaria y ambientalmente compatible en zona de amortiguamiento, sujeta a medidas específicas de prevención, mitigación y restauración que aseguran la

	humanos, recuperación y uso tradicional.	que aprovecha trazos y accesos previamente existentes, acotando las obras en superficies estrictamente necesarias. La intervención se formula bajo criterios compatibles con los objetivos de manejo de la zona de amortiguamiento.	conservación de los ecosistemas y el uso sustentable de los recursos naturales.
	Artículo décimo cuarto. Cualquier obra o actividad pública o privada que se pretenda realizar dentro de la zona de amortiguamiento que comprende la reserva de la biosfera Sierra Gorda de Guanajuato, deberá sujetarse a los lineamientos establecidos en el programa de manejo del área y a las disposiciones jurídicas aplicables	La ejecución del proyecto se encuentra condicionada al cumplimiento de los lineamientos del Decreto de creación de la Reserva, aun en ausencia de un programa de manejo específico vigente. En este contexto, el proyecto implementa criterios preventivos y de control ambiental alineados con los objetivos de conservación, priorizando el manejo responsable de suelos, vegetación, escurrimientos y residuos durante las distintas etapas de obra.	El proyecto se vincula con el Artículo Décimo Cuarto al sujetarse expresamente a las disposiciones del Decreto de creación de la Reserva y a la normativa ambiental aplicable, e incorpora medidas de manejo ambiental que permiten su ejecución sin contravenir los objetivos de conservación del área natural protegida.
	Artículo décimo quinto. Dentro de la zona de amortiguamiento de la reserva de la biosfera Sierra Gorda de Guanajuato queda prohibido: I. Modificar las condiciones naturales de los acuíferos, cuencas hidrológicas, cauces naturales de corrientes, manantiales, riberas y vasos existentes, salvo que sea necesario para el cumplimiento del presente Decreto y el programa de manejo, así como de aquellas actividades que no impliquen algún impacto Ambiental	El proyecto no contempla la realización de actividades prohibidas dentro de la zona de amortiguamiento, tales como la modificación de cauces naturales, la alteración de acuíferos, el uso de explosivos, el dragado no autorizado, el aprovechamiento forestal sin permiso, ni la disposición inadecuada de residuos o sustancias peligrosas. Las obras se limitan a intervenciones controladas y temporalmente delimitadas, con medidas ambientales particulares para evitar afectaciones a la hidrología superficial.	El proyecto se vincula con el Artículo Décimo Quinto al no incluir expresamente actividades prohibidas dentro de la zona de amortiguamiento y al establecer medidas ambientales operativas y que previenen impactos significativos sobre los ecosistemas, garantizando el cumplimiento del régimen de protección de la Reserva de la Biósfera

	significativo y que cuenten con la autorización correspondiente; II. Usar explosivos, sin la autorización de la autoridad competente; III. Tirar o abandonar desperdicios; IV. Interrumpir, rellenar, desecar o desviar flujos hidráulicos, sin la autorización correspondiente; V. Realizar, sin autorización, actividades de dragado o de cualquier naturaleza que generen la suspensión de sedimentos que provoquen áreas fangosas o limosas dentro del área protegida o zonas aledañas; VI. Realizar aprovechamientos forestales sin autorización de la Secretaría; VII. Realizar obras o actividades de exploración o explotación de recursos mineros, sin las autorizaciones que en materia ambiental se requiera, y VIII. Construir confinamientos para materiales y sustancias peligrosas, sin la autorización correspondiente		

Además de su localización dentro del Área Natural Protegida de competencia federal Reserva de la Biósfera Sierra Gorda de Guanajuato, el área de influencia del proyecto se ubica en una región que, a nivel estatal, ha sido identificada como prioritaria para la conservación de ecosistemas, la conectividad biológica y la

provisión de servicios ambientales, a través de diversos instrumentos de ordenamiento ecológico y de política ambiental.

Derivado del análisis de la cartografía oficial y normativa correspondiente, se identifica que el proyecto no se localiza dentro de un polígono de Área Natural Protegida de competencia estatal, ni contraviene las políticas de conservación, restauración o aprovechamiento bajo administración del Estado.

Bajo esta premisa, el proyecto Puente Vehicular sobre el Río Mezquital para acceso a la comunidad de Organitos se analiza como una infraestructura básica de carácter social y funcional, que no induce nuevos asentamientos humanos ni incrementa la presión sobre los ecosistemas de la región, al aprovechar caminos y accesos preexistentes y concentrar su intervención en un punto específico de cruce.

Áreas de Importancia para la Conservación de Aves (AICA), Regiones Terrestres Prioritarias (RTP) y Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP)

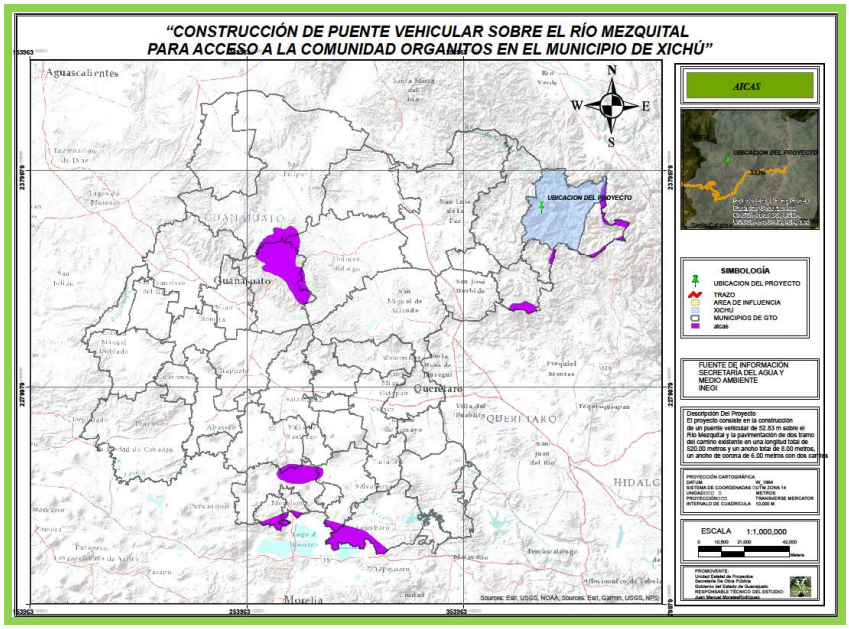
Como parte del análisis territorial y ambiental del proyecto, se revisaron los principales instrumentos de zonificación prioritaria para la conservación a nivel federal, incluyendo las Áreas de Importancia para la Conservación de Aves (AICA), las Regiones Terrestres Prioritarias (RTP) y las Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP).

Estos instrumentos no constituyen, por sí mismos, áreas naturales protegidas, pero representan referencias técnicas relevantes para la identificación de zonas con valores ecológicos, terrestres o hidrológicos sobresalientes, cuya consideración resulta pertinente para la evaluación preventiva de impactos y la definición de medidas de manejo ambiental.

Áreas de Importancia para la Conservación de Aves (AICA)

Las Áreas de Importancia para la Conservación de Aves (AICA) son sitios identificados con base en criterios científicos que destacan por su relevancia para la conservación de poblaciones de aves residentes, migratorias o endémicas, y constituyen una herramienta de planeación para orientar acciones de conservación y manejo del territorio.

Plano. Ubicación del proyecto respecto a las Áreas de Importancia para la Conservación de Aves (AICAS)



De acuerdo con el análisis de información geográfica realizado, el proyecto del puente vehicular sobre el Río Mezquital para acceso a la comunidad de Organitos no se localiza dentro de ninguna AICA reconocida, ni cruza o empalma de manera directa con polígonos delimitados bajo este esquema de priorización.

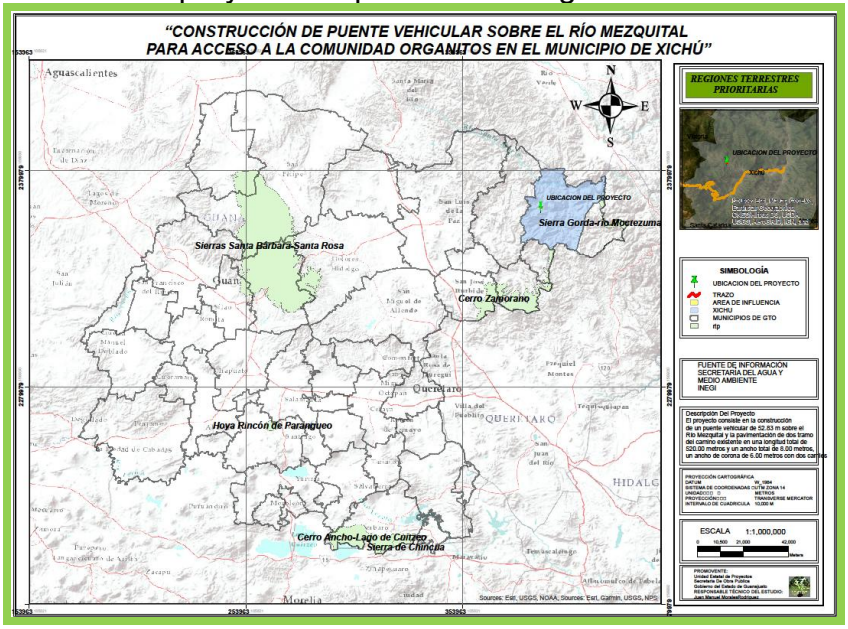
Derivado de lo anterior, se considera que no existe afectación directa ni indirecta a áreas identificadas como AICA. No obstante, se contemplan medidas ambientales orientadas a minimizar perturbaciones durante la etapa constructiva, particularmente aquellas relacionadas con ruido, tránsito de maquinaria y remoción de vegetación, las cuales se describen en el Capítulo VI del presente estudio.

En consecuencia, el proyecto resulta compatible con los objetivos de conservación de las AICA, al no ubicarse dentro de estas áreas ni comprometer sus valores ecológicos.

Regiones Terrestres Prioritarias (RTP)

Las Regiones Terrestres Prioritarias (RTP) son áreas identificadas a nivel nacional por su relevancia ecológica, debido a la presencia de ecosistemas representativos, alta biodiversidad, endemismos o procesos ecológicos de importancia, y constituyen un insumo técnico para la planeación ambiental del territorio.

Plano. Ubicación del proyecto respecto a las Regiones Terrestres Prioritarias



Con base en el análisis de la información geográfica realizado, el proyecto no se localiza dentro de ninguna Región Terrestre Prioritaria reconocida. Las RTP más cercanas se localizan a una distancia considerable del sitio del proyecto.

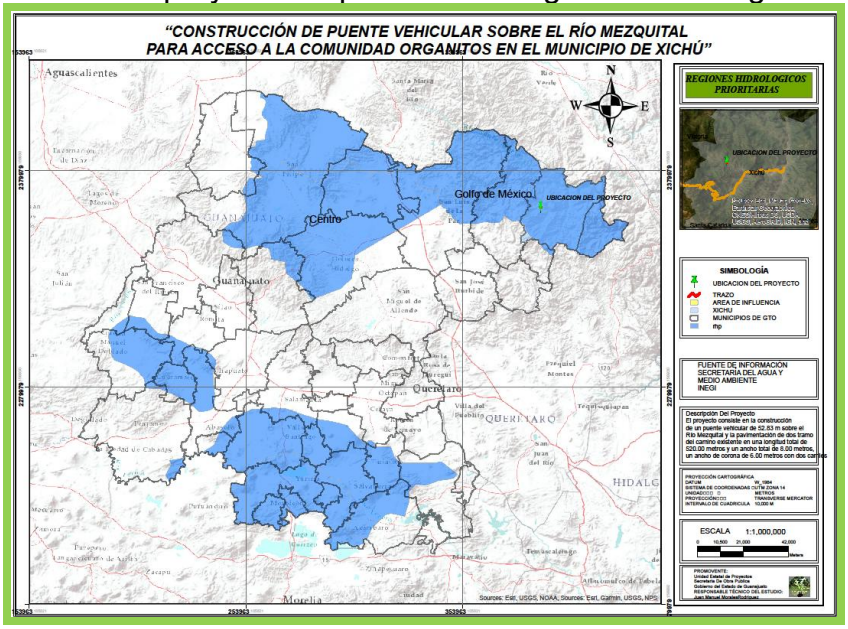
Derivado de lo anterior, se considera que la ejecución del proyecto no compromete ecosistemas prioritarios terrestres. Asimismo, al desarrollarse sobre infraestructura existente (brechas y accesos ya consolidados) y bajo un esquema de mínima intervención, el proyecto evita la apertura de nuevas áreas adicionales.

En este sentido, el proyecto resulta compatible con los objetivos de conservación de las Regiones Terrestres Prioritarias, manteniendo un enfoque de prevención y control ambiental que minimiza impactos sobre la cobertura vegetal y los hábitats presentes en el área de influencia del proyecto.

Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP)

Las Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP) corresponden a zonas identificadas por su importancia en la regulación hidrológica, la recarga de acuíferos, la calidad del agua y la conservación de ecosistemas asociados a cuerpos y corrientes de agua, constituyendo un referente técnico relevante para proyectos que interactúan con sistemas fluviales.

Plano. Ubicación del proyecto respecto a las Regiones Hidrológicas Prioritarias



De acuerdo con la información oficial y el análisis realizado, el área del proyecto se ubica dentro de la Región Hidrológica Prioritaria No. 75 "Confluencia de las Huastecas", la cual se caracteriza por la presencia de cuencas y subcuencas con alta relevancia hidrológica y ecológica.

En este contexto, el proyecto ha sido diseñado bajo un enfoque de compatibilidad, considerando que su trazo y diseño estructural evitan la modificación o interrupción sustancial del cauce. La ejecución de la obra se limita a zonas puntuales, incorporando soluciones constructivas que permiten el libre paso del agua y reducen el riesgo de erosión, sedimentación o contaminación de la hidrología superficial.

Asimismo, se prevé la aplicación de medidas preventivas y de mitigación específicas para la protección de la hidrología superficial y la calidad del agua durante las etapas de construcción y operación, las cuales se describen de manera detallada en el Capítulo VI del presente estudio.

En consecuencia, el proyecto se considera compatible con los objetivos de conservación de la Región Hidrológica Prioritaria, al no generar impactos significativos sobre los procesos hidrológicos y al incorporar medidas de manejo y protección ambiental orientados a la protección de ríos.

III.3 Cumplimiento de leyes, reglamentos o normas de los tres niveles de gobierno.

El presente apartado tiene por objeto analizar la congruencia y observancia del proyecto con el marco jurídico ambiental aplicable en los ámbitos federal, estatal y/o municipal, en atención a la naturaleza de la obra y a su localización dentro de una Área Natural Protegida de competencia federal, así como a la ejecución de

infraestructura con ocupación permanente y directa con un cauce. En este contexto, se identifican los instrumentos jurídicos que regulan la prevención, mitigación y control de los impactos ambientales derivados del desarrollo del proyecto, así como las obligaciones procedimentales que deben cumplirse para garantizar su viabilidad ambiental y legal.

En particular, la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) y su Reglamento en materia de Impacto Ambiental constituyen el eje rector para la evaluación de este tipo de proyectos, al establecer los supuestos de competencia federal, los criterios para la autorización ambiental y la obligación de presentar una Manifestación de Impacto Ambiental en la modalidad correspondiente.

Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente y su Reglamento

La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) constituye el principal instrumento jurídico en materia ambiental a nivel nacional, al establecer las bases para la preservación, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, así como la prevención y control de los impactos derivados de las actividades humanas sobre el ambiente. Sus disposiciones son de orden público e interés social, y tienen por objeto propiciar el desarrollo sustentable, garantizando el derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente adecuado para su bienestar.

En el ámbito de los proyectos de infraestructura, como aquellas que se ubican en áreas naturales protegidas, la LGEEPA define el marco normativo que regula el procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA), a través del cual la SEMARNAT establece las condiciones y criterios técnicos que deben observarse para evitar, mitigar o compensar los posibles efectos negativos sobre el medio ambiente.

En este contexto, el proyecto se encuentra sujeto a las disposiciones de esta Ley y su Reglamento en materia de Impacto Ambiental, por lo que se ha elaborado la Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad Regional (MIA-R) conforme a los artículos 28 y 30 de la LGEEPA.

Tabla. Vinculación con la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente

INSTRUMENTO JURÍDICO	ARTÍCULO / FUNDAMENTO APLICABLE	APLICACIÓN E INTERPRETACIÓN JURÍDICA AL PROYECTO	ENUNCIADO DE VINCULACIÓN JURÍDICA
Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA)	**Artículo 28, Fracción X** La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento mediante el cual la Secretaría establece las condiciones a las que se sujetará la	El proyecto contempla la construcción de un puente vehicular que cruza el río Mezquital, lo que comprende una intervención directa y permanente sobre un	El proyecto se vincula con el artículo 28, fracción X de la LGEEPA al someterse al procedimiento de evaluación de impacto ambiental,

	realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas. **Fracción X.** Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales.	cuerpo de agua de jurisdicción federal. En consecuencia, la obra se ubica en el supuesto que exige evaluación previa de sus impactos ambientales, a fin de prevenir alteraciones a la dinámica y ecosistemas asociados al cauce.	incorporando medidas de prevención, mitigación y control orientadas a proteger la integridad del cauce, mismas que se describen de manera detallada en el capítulo VI.
	Artículo 28, Fracción XI Obras y actividades en áreas naturales protegidas de competencia de la Federación;	El área de intervención del proyecto se localiza dentro de la Reserva de la Biósfera Sierra Gorda de Guanajuato, por lo que se debe analizar su compatibilidad con los objetivos de conservación y las disposiciones del decreto de creación. La infraestructura propuesta tiene carácter social y se desarrolla en zona de amortiguamiento, sin inducir cambios de uso de suelo ni nuevos centros de población.	El proyecto se vincula con el artículo 28, fracción XI de la LGEEPA al reconocer su localización dentro de un ANP federal y someterse a evaluación ambiental, asegurando su compatibilidad con el régimen de protección y conservación aplicable.
	Artículo 30. Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28, los interesados deberán presentar una manifestación de impacto ambiental que contenga la descripción de los posibles efectos sobre los ecosistemas afectados, considerando el conjunto de sus elementos, así como las medidas preventivas, de mitigación y demás necesarias para evitar o reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente	En cumplimiento de este artículo, la presente MIA-R describe de manera integral los impactos ambientales potenciales del proyecto, así como el diseño e implementación de medidas preventivas, de mitigación y restauración orientadas a reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente	El proyecto da cumplimiento al artículo 30 de la LGEEPA mediante la elaboración y presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental en modalidad Regional, integrando el análisis ambiental y las medidas necesarias para garantizar su viabilidad ambiental y legal.

Tabla. Vinculación con el Reglamento en materia de impacto ambiental de la LGEEPA

INSTRUMENTO JURÍDICO	ARTÍCULO / FUNDAMENTO APLICABLE	APLICACIÓN E INTERPRETACIÓN JURÍDICA AL PROYECTO	ENUNCIADO DE VINCULACIÓN JURÍDICA
Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental	**Artículo 5.** Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental: … R) Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales S) Cualquier tipo de obra o instalación dentro de las áreas naturales protegidas de competencia de la Federación	El proyecto considera la construcción de un puente vehicular sobre el cauce del río Mezquital, lo que constituye una obra con ocupación con la zona federal de un cuerpo de agua de jurisdicción federal. Adicionalmente, el área de influencia del proyecto se localiza dentro de la Reserva de la Biósfera Sierra Gorda de Guanajuato, un ANP de competencia federal, por lo que se aplican ambos supuestos normativos que obligan a la evaluación previa de impacto ambiental	El proyecto se vincula con el artículo 5, incisos R) y S) del Reglamento al reconocerse como una obra sujeta a autorización en materia de impacto ambiental federal, presentándose la Manifestación de Impacto Ambiental correspondiente para evaluar, prevenir y mitigar los impactos asociados al cruce del cauce y a su localización dentro de un ANP
	Artículo 11. Establece que las manifestaciones de impacto ambiental se presentarán en la modalidad regional cuando se trate de carreteras, vías férreas, presas u obras que alteren cuencas hidrológicas, o bien proyectos que pretendan desarrollarse en sitios en los que, por su interacción con los diferentes componentes ambientales regionales, se prevean impactos acumulativos, sinérgicos o residuales que pudieran ocasionar la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas	El proyecto se ubica en un contexto ambiental regional con la presencia de un sistema hidrológico y por su localización dentro de un Área Natural Protegida federal, lo que justifica el análisis integral de impactos acumulativos, sinérgicos y residuales a nivel regional	El proyecto se vincula con el artículo 11, fracción III del Reglamento al presentarse la Manifestación de Impacto Ambiental en modalidad Regional (MIA-R), permitiendo una evaluación integral de los efectos del proyecto sobre la cuenca y el sistema ambiental regional.

Ley General de Desarrollo Social (LGDS)

La Ley General de Desarrollo Social establece el marco jurídico para orientar las acciones del Estado encaminadas a reducir la marginación y fortalecer el acceso a

servicios básicos para la población, particularmente en comunidades rurales. En este contexto, el proyecto de acceso vehicular a la comunidad de Organitos se formula como una infraestructura que contribuye a mejorar la seguridad y el acceso efectivo a servicios sociales básicos, sin provocar procesos de urbanización.

Tabla. Vinculación con la Ley General de Desarrollo Social

INSTRUMENTO JURÍDICO	ARTÍCULO / FUNDAMENTO APLICABLE	APLICACIÓN E INTERPRETACIÓN JURÍDICA AL PROYECTO	ENUNCIADO DE VINCULACIÓN JURÍDICA
Ley General de Desarrollo Social	Artículo 1. La política de desarrollo social es de orden público e interés social y tiene por objeto garantizar el pleno ejercicio de los derechos sociales	El proyecto de construcción del puente vehicular sobre el río Mezquital para acceso a la comunidad de Organitos constituye una acción de infraestructura básica que busca garantizar condiciones mínimas de seguridad y conectividad para una comunidad rural, lo que contribuye de manera directa al ejercicio efectivo de derechos sociales asociados al acceso a servicios y movilidad, sin provocar procesos de urbanización ni cambios de uso de suelo.	El proyecto se vincula con el artículo 1 de la Ley General de Desarrollo Social al diseñarse como infraestructura social y de interés público que mejorará las condiciones de vida de la comunidad, desarrollada bajo criterios de sustentabilidad y compatibilidad dentro de la zona de amortiguamiento.
	Artículo 8. Toda persona o grupo social en situación de vulnerabilidad tiene derecho a recibir acciones y apoyos tendientes a disminuir su desventaja	La comunidad de Organitos presenta condiciones limitadas de conectividad y riesgos durante la temporada de lluvias. El proyecto atiende estas condiciones mediante una infraestructura de acceso seguro y permanente, reduciendo situaciones de aislamiento temporal y riesgo, sin generar impactos ambientales significativos en el área natural protegida.	El proyecto se vincula con el artículo 8 de la Ley General de Desarrollo Social al implementar infraestructura básica que contribuye a disminuir condiciones de desventaja social y territorial de una comunidad rural, fortaleciendo su seguridad y accesibilidad.

Ley General de Vida Silvestre y su Reglamento

La Ley General de Vida Silvestre (LGVS) y su Reglamento constituyen el marco jurídico federal para la protección, conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y su hábitat, particularmente relevante en proyectos de infraestructura ubicados en zonas áreas naturales protegidas, como es el caso del proyecto para el acceso a la comunidad de Organitos.

Dado que la obra se localiza en la zona de amortiguamiento de la Reserva de la Biósfera Sierra Gorda de Guanajuato, y se desarrolla en un entorno con presencia potencial de fauna silvestre asociada a ecosistemas riparios y de matorral, la aplicación de la LGVS adquiere un carácter preventivo, orientado a evitar afectaciones directas o indirectas a especies silvestres y a sus hábitats, sin implicar aprovechamiento extractivo ni modificación sustantiva del entorno natural.

Tabla. Vinculación con la Ley General de Vida Silvestre y su Reglamento

INSTRUMENTO JURÍDICO	ARTÍCULO / FUNDAMENTO APLICABLE	APLICACIÓN E INTERPRETACIÓN JURÍDICA AL PROYECTO	ENUNCIADO DE VINCULACIÓN JURÍDICA
Ley General de Vida Silvestre	Artículo 31. La realización de obras o actividades que puedan afectar la vida silvestre o su hábitat deberá sujetarse a medidas de prevención, mitigación y, en su caso, compensación, conforme a la legislación ambiental aplicable.	El proyecto no contempla el aprovechamiento, captura, traslado o manejo directo de ejemplares de vida silvestre; sin embargo, al desarrollarse en un entorno natural, reconoce la posibilidad de presencia de fauna silvestre, particularmente durante la etapa de construcción. En este sentido, la obra se diseña y ejecuta bajo un esquema de intervención mínima y controlada, incorporando medidas preventivas para evitar afectaciones al hábitat, especialmente en el cauce y márgenes del río Mezquital, así como en las áreas colindantes a los caminos de acceso existentes.	El proyecto se vincula con el artículo 31 de la LGVS al incorporar medidas de prevención, control y mitigación ambiental orientadas a evitar afectaciones a la vida silvestre y su hábitat, mismas que se integran en el Capítulo VI de la MIA, asegurando que la ejecución de la obra sea compatible con la conservación de los ecosistemas presentes
Reglamento de la Ley General de Vida Silvestre	Artículo 78, fracción III. Establece la obligación de aplicar medidas preventivas cuando la ejecución de obras pueda generar molestias, desplazamiento o afectación indirecta a ejemplares de vida silvestre.	Durante la fase de construcción del puente y sus accesos, podrían generarse molestias temporales asociadas a ruido, presencia de maquinaria y movimiento de personal. En atención a ello, el proyecto considera la implementación de medidas operativas preventivas, tales como delimitación de frentes de obra, control de horarios, supervisión ambiental y protocolos de actuación ante la presencia de fauna	El proyecto se vincula con el artículo 78, fracción III, del Reglamento de la LGVS, al prever la aplicación de medidas preventivas de manejo ambiental en obra, orientadas a minimizar molestias y evitar afectaciones indirectas a la fauna silvestre, garantizando una ejecución y compatible con el entorno natural de la

		silvestre, con énfasis en periodos de mayor actividad biológica, como la temporada de lluvias	zona de amortiguamiento

Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR)

La Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos tiene por objeto establecer la política nacional para la prevención, valorización y gestión ambientalmente adecuada de los residuos, promoviendo su reducción desde el origen, su aprovechamiento y la minimización de los impactos negativos sobre el ambiente y la salud humana. Sus disposiciones son de orden público, interés social y observancia general en todo el territorio nacional, y resultan aplicables a todas las obras y actividades que generen residuos sólidos urbanos, de manejo especial o peligrosos.

En el contexto de los proyectos de infraestructura, la LGPGIR constituye un instrumento esencial para regular el manejo integral de los residuos generados durante la preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento de la obra, asegurando su recolección, almacenamiento, transporte, aprovechamiento y disposición final conforme a los criterios técnicos y de seguridad ambiental establecidos por la SEMARNAT.

El proyecto se encuentra sujeto a las disposiciones de esta Ley y su Reglamento, al generar residuos de manejo especial y peligrosos en pequeñas cantidades, derivados principalmente de los procesos constructivos y de mantenimiento de maquinaria. Por ello, la presente Manifestación de Impacto Ambiental integra medidas específicas de manejo, separación y disposición controlada de residuos, en observancia a los artículos 18, 19, 41 y 45 de la LGPGIR.

Tabla. Vinculación con la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos

INSTRUMENTO JURÍDICO	ARTÍCULO / FUNDAMENTO APLICABLE	APLICACIÓN E INTERPRETACIÓN JURÍDICA AL PROYECTO	ENUNCIADO DE VINCULACIÓN JURÍDICA
Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR)	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.	Durante la fase de construcción del proyecto, se implementará un manejo integral de residuos, priorizando su prevención, separación y aprovechamiento, conforme al tipo y volumen generado. Se contempla la instalación de un almacén de acopio temporal con contenedores para la separación de residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos en pequeñas cantidades, conforme a las	El proyecto cumple con el artículo 18 de la LGPGIR, al diseñar medidas ambientales específicas de prevención, segregación y valorización de los residuos, garantizando un manejo ambientalmente responsable durante su construcción y operación.

		disposiciones de la SEMARNAT y la normativa estatal.	
	Artículo 19. Los residuos de manejo especial se clasifican como se indica a continuación, salvo cuando se trate de residuos considerados como peligrosos en esta Ley y en las normas oficiales mexicanas correspondientes: I… VII. Residuos de la construcción, mantenimiento y demolición en general;	Durante la ejecución del proyecto se generarán residuos de la construcción y mantenimiento tales como concreto, materiales pétreos, acero de refuerzo, maderas, plásticos, residuos de excavación y cimbra. Estos materiales serán separados de origen y acopiados temporalmente en el almacén dentro del área de obra, para posteriormente ser reutilizados, reciclados o dispuestos en sitios autorizados por la autoridad local y estatal, a lo dispuesto por la LGPGIR y su Reglamento	El proyecto cumple con el artículo 19, fracción VII, de la LGPGIR, al garantizar la gestión integral y controlada de los residuos de construcción, mantenimiento y demolición, asegurando su recolección, almacenamiento temporal, transporte y disposición en sitios autorizados, conforme a la legislación ambiental federal.
	Artículo 41. Los generadores de residuos peligrosos y los gestores de este tipo de residuos, deberán manejarlos de manera segura y ambientalmente adecuada conforme a los términos señalados en esta Ley.	Durante la fase de construcción del proyecto, se prevé la generación de residuos peligrosos en pequeñas cantidades, derivados principalmente del mantenimiento preventivo y correctivo de maquinaria, tales como aceites lubricantes usados, filtros, trapos impregnados con hidrocarburos y envases contaminados. Para su manejo seguro, estos residuos serán almacenados temporalmente en contenedores metálicos rotulados, herméticos y con tapa, colocados sobre superficies impermeables y bajo techo, a fin de evitar infiltraciones o escurrimientos.	El proyecto cumple con lo establecido en los artículos 41 y 45 de la LGPGIR, al garantizar un manejo seguro, controlado y ambientalmente adecuado de los residuos peligrosos, mediante su almacenamiento temporal en condiciones de seguridad y su transporte para su disposición final.
	Artículo 45. Los generadores de residuos peligrosos, deberán identificar, clasificar y manejar sus residuos de conformidad con las disposiciones contenidas en esta Ley y en su Reglamento, así como en las normas oficiales mexicanas que al respecto expida la Secretaría.		

Tabla. Vinculación con el Reglamento la LGPGIR

INSTRUMENTO JURÍDICO	ARTÍCULO / FUNDAMENTO APLICABLE	APLICACIÓN E INTERPRETACIÓN	ENUNCIADO DE VINCULACIÓN JURÍDICA

		JURÍDICA AL PROYECTO	
Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (RLGPGIR)	Artículo 83. El almacenamiento de residuos peligrosos por parte de microgeneradores deberá realizarse en recipientes identificados considerando su peligrosidad e incompatibilidad, en lugares que eviten la transferencia de contaminantes al ambiente y conforme a las Normas Oficiales Mexicanas aplicables.	En las etapas de construcción, operación y mantenimiento del proyecto, se generarán residuos peligrosos en pequeñas cantidades, derivados del mantenimiento de maquinaria y equipo. Dichos residuos serán envasados e identificados conforme a la NOM-052-SEMARNAT-2005, utilizando recipientes metálicos o plásticos herméticos y rotulados. El almacenamiento se realizará en áreas seguras dentro del frente de obra, evitando cualquier posibilidad de fugas o contaminación.	El proyecto cumple con el artículo 83 del RLGPGIR, al implementar un sistema de identificación, control y resguardo temporal de residuos peligrosos bajo condiciones seguras y en observancia de las Normas Oficiales Mexicanas aplicables.
	Artículo 84. Los residuos peligrosos, una vez captados y envasados, deberán remitirse al almacén, donde no podrán permanecer por un periodo mayor a seis meses.	Los residuos peligrosos generados serán resguardados a un almacén temporal, evitando que permanezcan más de seis meses en obra. El plan de vigilancia ambiental establecerá la calendarización para su retiro, transporte y disposición final.	El proyecto atiende lo dispuesto en el artículo 84 del RLGPGIR, al establecer un periodo máximo de almacenamiento temporal y garantizar la transferencia oportuna de este tipo de residuos.
	Artículo 85 (párrafo final). Los microgeneradores que decidan transportar en sus propios vehículos los residuos peligrosos que generen a un centro de acopio autorizado deberán identificar claramente los residuos peligrosos, envasándolos o empaquetándolos en recipientes seguros que eviten cualquier tipo de derrame. El embarque no deberá rebasar, por viaje y por generador, los 200 kilogramos de peso neto o su equivalente.	La cantidad estimada de residuos de este tipo (aceites lubricantes usados, trapos impregnados, filtros contaminados y envases vacíos) no excederá los 200 kg. En cumplimiento al artículo citado, el transporte de dichos residuos hacia el centro de acopio autorizado se realizará mediante vehículos propios del contratista, los cuales contarán con recipientes herméticos, rotulados y asegurados para prevenir fugas o derrames durante el traslado.	El proyecto cumple con el artículo 85 (párrafo final) del RLGPGIR, al establecer que el traslado de residuos peligrosos generados en pequeñas cantidades se realice en vehículos propios bajo control, con recipientes seguros y sin exceder el límite de 200 kg, asegurando su transporte adecuado hacia centros de acopio autorizados.

		El proceso de transporte será documentado en bitácoras y manifiestos de entrega, garantizando el traslado de los residuos y su recepción en centros de acopio.	

Ley General de Cambio Climático (LGCC)

La Ley General de Cambio Climático constituye el marco jurídico federal que orienta la acción del Estado mexicano para enfrentar los efectos del cambio climático, particularmente en territorios con alta vulnerabilidad ambiental y social. Su aplicación resulta relevante en proyectos de infraestructura que, como el puente vehicular sobre el río Mezquital para acceso a la comunidad de Organitos, buscan mejorar la conectividad y seguridad de la población sin comprometer la estabilidad de los ecosistemas ni incrementar los riesgos asociados a fenómenos hidrometeorológicos.

En este contexto, la LGCC establece la obligación de incorporar criterios de prevención, mitigación y adaptación al cambio climático en el diseño y ejecución de obras de infraestructura, privilegiando soluciones que reduzcan la vulnerabilidad de la población y eviten la generación de impactos acumulativos sobre los sistemas naturales, particularmente en zonas expuestas a inundaciones y variaciones climáticas.

Tabla. Vinculación con el Ley General de Cambio Climático

INSTRUMENTO JURÍDICO	ARTÍCULO / FUNDAMENTO APLICABLE	APLICACIÓN E INTERPRETACIÓN JURÍDICA AL PROYECTO	ENUNCIADO DE VINCULACIÓN JURÍDICA
Ley General de Cambio Climático	Artículo 2. Esta Ley tiene por objeto: … III. Regular las acciones para la mitigación y adaptación al cambio climático;	La ejecución del proyecto se promueve como una acción de adaptación al cambio climático, al atender una condición de vulnerabilidad territorial asociada a eventos de lluvia intensa y crecidas del río Mezquital, que actualmente afectan la seguridad y continuidad del acceso a la comunidad de Organitos. La infraestructura proyectada contribuye a reducir riesgos para la población rural durante la temporada de lluvias, al sustituir cruces informales o temporales por una solución estructural compatible con la hidrológica del cauce, sin provocar modificaciones	El proyecto se vincula con la fracción III del artículo 2 de la Ley General de Cambio Climático al incorporar criterios de adaptación al cambio climático, orientados a reducir la vulnerabilidad de la comunidad de Organitos frente a eventos recurrentes de lluvias intensas y crecidas del río Mezquital, mediante una infraestructura de acceso rural que mejora la seguridad y continuidad del tránsito, sin alterar el funcionamiento hidrológico natural del cauce.

		permanentes en el régimen natural del río.	
	IV. Reducir la vulnerabilidad de la población y los ecosistemas del país frente a los efectos adversos del cambio climático, así como crear y fortalecer las capacidades nacionales de respuesta al fenómeno	Desde la perspectiva de la disminución de vulnerabilidad, el proyecto integra criterios técnicos preventivos orientados a minimizar la exposición de la población frente a fenómenos hidrometeorológicos extremos, mediante el emplazamiento de la obra sobre caminos y cruces existentes, sin modificar a la sección hidráulica del cauce y la implementación de medidas ambientales para el manejo del cauce y control de erosión. Estas acciones evitan la generación de impactos acumulativos que puedan incrementar el riesgo de inundación aguas abajo.	El proyecto se vincula con la fracción IV del artículo 2 de la Ley General de Cambio Climático al contribuir a la reducción de la vulnerabilidad de la población y de los ecosistemas ante fenómenos hidrometeorológicos extremos, a través del diseño y ejecución de una obra respetando la dinámica del río, la aplicación de medidas preventivas de manejo de escurrimientos y control de erosión.

Normas Oficiales Mexicanas (NOM)

Las Normas Oficiales Mexicanas constituyen instrumentos de carácter obligatorio que establecen las especificaciones técnicas, límites permisibles y medidas preventivas necesarias para regular las actividades que pueden generar impactos al ambiente y a la salud humana. En el contexto del presente proyecto, las NOM aplicables permiten precisar criterios operativos y de control ambiental que deberán observarse durante las etapas de preparación del sitio, construcción y operación del puente vehicular y sus caminos de acceso.

La vinculación con dichas normas se realiza desde un enfoque preventivo y operativo, orientado a asegurar que la ejecución de la obra se desarrolle bajo condiciones de cumplimiento normativo, minimización de riesgos ambientales y protección de los componentes bióticos y físicos presentes en el área de influencia, particularmente aquellos asociados a la dinámica hidrológica del río Mezquital y a la conectividad de los accesos rurales.

En este sentido, las NOM que se describen a continuación se integran como referencia de carácter obligatorio para la implementación de medidas de control, mitigación y prevención ambiental, mismas que se enlazan con las acciones previstas en el Capítulo VI del presente estudio, garantizando la congruencia técnica y jurídica del proyecto.

Tabla. Vinculación con las NOM aplicables al proyecto

MATERIA	INSTRUMENTO JURÍDICO	APLICACIÓN E INTERPRETACIÓN JURÍDICA AL PROYECTO	ENUNCIADO DE VINCULACIÓN JURÍDICA
EMISIONES A LA ATMÓSFERA	**NOM-041-SEMARNAT-2015** Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores que usan gasolina	Durante la ejecución del proyecto, la flotilla vehicular que utilice motores a gasolina deberá acreditar el cumplimiento de la verificación vehicular vigente, conforme a los programas estatales de control de emisiones. El cumplimiento de esta NOM garantiza que la operación de los vehículos de transporte y supervisión durante las fases constructivas se realice dentro de los límites máximos permisibles de emisión, evitando aportaciones significativas a la contaminación atmosférica	El proyecto cumple con la NOM-041-SEMARNAT-2015 al asegurar que los vehículos a gasolina utilizados en las actividades constructivas mantengan su verificación vigente y sus emisiones dentro de los límites normativos, contribuyendo al control de contaminantes atmosféricos
	NOM-045-SEMARNAT-2006 Que establece los límites máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de los vehículos automotores en circulación que usan diésel como combustible	La maquinaria pesada de combustión interna que se utilice para actividades de movimiento de tierras, compactación, carga, excavación y conformación de materiales deberá operar dentro de los límites máximos de opacidad establecidos en la NOM-045-SEMARNAT-2006 Se implementará un programa de mantenimiento preventivo y correctivo para asegurar el correcto funcionamiento de los motores diésel y el control de emisiones	El proyecto se apega a la NOM-045-SEMARNAT-2006 al verificar que toda maquinaria diésel cumpla con los parámetros de opacidad y control de emisiones, reduciendo la generación de material particulado y gases de combustión durante las obras
RESIDUOS	**NOM-052-SEMARNAT-2005** Que establece las características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente	Durante la ejecución del proyecto, se prevé la generación de residuos peligrosos en pequeñas cantidades, derivados principalmente del mantenimiento de maquinaria de combustión interna, tales como aceites usados, filtros, trapos impregnados con	El proyecto cumple con la NOM-052-SEMARNAT-2005 al establecer medidas de identificación, clasificación y manejo seguro de los residuos peligrosos generados, garantizando que su gestión se realice dentro de los límites y características de

		hidrocarburos y envases de lubricantes. Estos serán identificados, etiquetados y almacenados temporalmente en áreas seguras e impermeabilizadas, conforme a las especificaciones de esta Norma, hasta su entrega a un gestor autorizado por SEMARNAT para su manejo y disposición final	peligrosidad señaladas por la normatividad ambiental federal
	NOM-054-SEMARNAT-1993 Que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la NOM-052-SEMARNAT-2005	Los residuos peligrosos generados durante la ejecución del proyecto se mantendrán separados según su tipo y compatibilidad, evitando su mezcla en los almacenes temporales. Se dará cumplimiento a los procedimientos establecidos en esta Norma, asegurando que aceites, lubricantes y trapos contaminados no se mezclen con residuos solventes u otros compuestos incompatibles, conforme a los criterios de incompatibilidad química definidos por la SEMARNAT	El proyecto observa las disposiciones de la NOM-054-SEMARNAT-1993, al implementar medidas de separación y almacenamiento de residuos peligrosos para prevenir reacciones incompatibles, en cumplimiento de las disposiciones técnicas aplicables
	NOM-161-SEMARNAT-2011 Que establece los criterios para clasificar a los Residuos de Manejo Especial y determinar cuáles están sujetos a Plan de Manejo; el listado de los mismos, el procedimiento para la inclusión o exclusión a dicho listado.	Durante la construcción, se generarán residuos de manejo especial como restos de demoliciones de elementos existentes, materiales pétreos, madera, cartón, envases plásticos y residuos metálicos, derivados de las actividades de obra civil. Estos residuos serán separados y acopiados temporalmente en las áreas designadas para su posterior reutilización, reciclaje o disposición final controlada, en cumplimiento de los criterios de esta Norma.	El proyecto se adhiere a la NOM-161-SEMARNAT-2011, al establecer medidas preventivas específicas de separación y manejo diferenciado de los residuos de manejo especial, priorizando su valorización y reducción del volumen de disposición final.

RUIDO Y VIBRACIONES	**NOM-080-SEMARNAT-1994** Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido que deben provenir del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación, y el método para su medición.	Se recomienda programar las actividades constructivas en horarios diurnos, complementadas con un mantenimiento preventivo periódico de la maquinaria utilizada. Asimismo, se deberá procurar que los vehículos de carga operen a baja velocidad para reducir la generación de ruido. Será indispensable proporcionar protectores auditivos al personal expuesto de manera directa a fuentes sonoras durante las labores de obra. De igual forma, se deberá controlar la apertura simultánea de frentes de trabajo, mediante una programación técnica y secuencial de actividades que garantice un desarrollo ordenado	El proyecto cumple con la NOM-080-SEMARNAT-1994 al exigir que los vehículos automotores y maquinaria operen dentro de los límites máximos de emisión de ruido, garantizando el control de contaminación acústica durante las fases de ejecución del proyecto.
FLORA Y FAUNA SILVESTRE	**NOM-059-SEMARNAT-2025** Que establece las categorías de riesgo y los criterios para la inclusión, exclusión o cambio de las especies o poblaciones de flora y fauna silvestre en la República Mexicana	Durante los muestreos de fauna realizados en el área de influencia directa del proyecto, no se registró la presencia de especies de fauna silvestre representativas del ecosistema del río Mezquital, particularmente anfibios u otras especies sensibles a la calidad del agua. De igual forma, dentro del Área de Influencia y del Sistema Ambiental Regional, no se identificaron especies de flora o fauna silvestre clasificadas en alguna categoría de riesgo. No obstante, se diseñan e implementan medidas ambientales orientadas a la conservación de la flora y fauna local, incluyendo el rescate y reubicación de vegetación y el ahuyentamiento no invasivo	El proyecto cumple con la NOM-059-SEMARNAT-2025, al demostrar mediante los muestreos de campo y el diagnóstico ambiental que no se registran especies de flora o fauna en categoría de riesgo dentro del área de influencia directa o del Sistema Ambiental Regional. Asimismo, se adoptan medidas preventivas y de conservación, garantizando la protección de la biodiversidad y el manejo responsable de la fauna.

		de fauna antes del inicio de las obras.	

Conclusión de viabilidad jurídica

Derivado del análisis integral de los instrumentos jurídicos, normativos y de planeación aplicables en los tres órdenes de gobierno, se concluye que el proyecto es jurídicamente viable, toda vez que se ajusta al marco legal vigente y resulta compatible con los criterios de política ambiental y ordenamiento territorial aplicables al sitio donde se pretende ejecutar.

La obra, por su naturaleza como infraestructura social básica y puntual, orientada a mejorar la conectividad y seguridad de los habitantes, se encuadra en los supuestos previstos en la legislación ambiental federal para su evaluación en materia de impacto ambiental, sin que su ejecución contravenga disposiciones de carácter restrictivo. En particular, el proyecto se localiza dentro de la zona de amortiguamiento de la Reserva de la Biósfera Sierra Gorda de Guanajuato, la cual, conforme al Artículo Décimo Tercero de su Decreto de creación, permite el desarrollo de infraestructura asociada a asentamientos humanos y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, siempre que se mantenga la integridad de los ecosistemas y sus procesos ecológicos.

Por otro lado, el proyecto resulta consistente con el Artículo Décimo Quinto, en tanto no contempla actividades prohibidas, no induce cambios de uso de suelo ni procesos de urbanización, no interrumpe ni modifica de manera significativa los flujos hidrológicos del cauce y evita la fragmentación relevante de los ecosistemas presentes, limitando su intervención a un punto específico y previamente perturbado.

Asimismo, el diseño y ejecución de la obra incorporan medidas de prevención, mitigación y, en su caso, compensación ambiental, orientadas a asegurar la conservación de los procesos ecológicos actuales, bajo un enfoque de mínima intervención.

En este sentido, se determina que el proyecto cumple con el marco jurídico aplicable y no contraviene el régimen de protección establecido para el Área Natural Protegida de la Reserva de la Biósfera Sierra Gorda de Guanajuato, por lo que puede ser evaluado en materia de impacto ambiental y, en su caso, autorizado por la Secretaría (SEMARNAT), sujeto al cumplimiento de las medidas y condicionantes que ésta determine.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD: REGIONAL

NOMBRE DEL PROYECTO:

"CONSTRUCCIÓN DE PUENTE VEHICULAR SOBRE EL RÍO MEZQUITAL PARA ACCESO A LA COMUNIDAD ORGANITOS EN EL MUNICIPIO DE XICHÚ"

CAPITULO IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL (SAR) Y SEÑALAMIENTO DE TENDENCIAS DEL DESARROLLO Y DETERIORO DE LA REGIÓN

PROMOVENTE:
GOBIERNO DEL ESTADO DE GUANAJUATO.
ELABORO:
JUAN MANUEL MORALES RODRIGUEZ
NO. CED. PROF. 08722136
PUC: GTO-SOP/PUC-2774-2014
SMAOT-PAPSA-101/2020

Contenido

Capitulo IV. Descripción del sistema ambiental regional (SAR) y señalamiento de tendencias del desarrollo y deterioro de la región 124

Inventario Ambiental 124

IV.1 Delimitación y justificación del sistema ambiental regional (SAR) donde pretende establecerse el proyecto. 124

IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental regional. 138

IV.3 Caracterización y análisis retrospectivo de la calidad ambiental del SAR 140

IV.3.1. Medio Abiótico 141

IV.3.2. Medio biótico 152

IV.3.2.1 Vegetación 152

IV.3.2.1 Fauna 176

IV.3.3. Medio socioeconómico 191

IV.3.1.4. Paisaje 195

IV.3.1.5. Diagnóstico ambiental 203

Capitulo IV. Descripción del sistema ambiental regional (SAR) y señalamiento de tendencias del desarrollo y deterioro de la región

Inventario Ambiental

En este capítulo se presentará una caracterización del medio, considerando sus elementos bióticos y abióticos, y de manera general todos los componentes del Sistema Ambiental Regional donde se encuentra inmerso el proyecto denominado **"CONSTRUCCIÓN DE PUENTE VEHICULAR SOBRE EL RÍO MEZQUITAL PARA ACCESO A LA COMUNIDAD ORGANITOS EN EL MUNICIPIO DE XICHÚ"**, esto con el objetivo principal de identificar las condiciones ambientales y las principales tendencias de desarrollo y/o deterioro de la región.

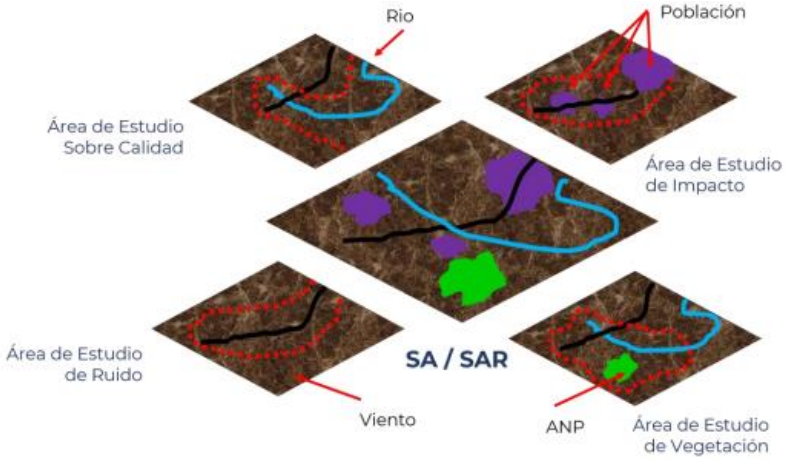
Un inventario ambiental se puede definir como el "Estudio del estado del lugar y de sus condiciones ambientales antes de la realización de las obras, así como de los tipos existentes de ocupación del suelo y aprovechamientos de otros recursos naturales teniendo en cuenta las actividades preexistentes".

El inventario se refiere pues al análisis y diagnóstico del estado en cero, denominación que se aplica a la situación ambiental antes de realizarse el proyecto, el ámbito geográfico al que se aplica es la cuenca espacial afectada por el proyecto y su contenido temático son los aspectos legalmente definidos: la población humana, la fauna, la vegetación, el suelo, el agua, el aire, el clima, el paisaje y la estructura y función de los ecosistemas presentes en el área previsiblemente afectada.

IV.1 Delimitación y justificación del sistema ambiental regional (SAR) donde pretende establecerse el proyecto.

Este apartado representa uno de los componentes más importantes de la Manifestación de Impacto Ambiental en el procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental, debido a que la información presentada incide directamente en la misma evaluación, la información aquí expuesta representa la línea de base del estudio, a partir de la cual se pondera la calidad del Sistema Ambiental (SA) donde pretende establecerse el proyecto.
Para desarrollar el presente capítulo es necesario referirse a la Guía para la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional, elaborada por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), la cual en su glosario de términos define el Sistema Ambiental de la siguiente manera:
Sistema ambiental: *Es la interacción entre el ecosistema (componentes abióticos y bióticos) y el subsistema socioeconómico (incluidos los aspectos culturales) de la región donde se pretende establecer el proyecto.*

Para delimitar el sistema ambiental regional se deberá proporcionar la justificación técnica de la delimitación, en la que se incluya los criterios y análisis utilizados, cabe señalar que la delimitación del SAR equivale a definir la unidad geográficade referencia para la toma de decisiones en materia de evaluación del impacto ambiental. Este objetivo, pudiera homologarse al intento de definir los límites del o de los ecosistemas presentes en el área donde va a establecerse el proyecto, tal delimitación se concibe en términos operativos a través de la aplicación del concepto de sistema ambiental regional, el cual se circunscribe a una expresión objetiva, inventariable y cartografiable de los ecosistemas naturales y artificiales donde se inserta el proyecto derivada de la selección e interrelación de componentes o procesos ecosistémicos (Figura 1), por lo que, bajo esa consideración deben ser presentadas en la manifestación de impacto ambiental.



Selección e interrelación de componentes o procesos ecosistémicos (Figura 1)

Bajo las consideraciones anteriores, debe delimitarse analítica y gráficamente el sistema ambiental de la región de estudio (SAR) considerando la uniformidad y la continuidad de sus componentes y de sus procesos ambientales significativos (flora, suelo, hidrología, corredores biológicos, etc.) con los que el proyecto interactuará en espacio y tiempo. Es fundamental, definir y delimitar la región para poder vincular su extensión (espaciotiempo) con respecto a los componentes y procesos ambientales seleccionados. En tal sentido, el concepto de región se encuentra definido en el glosario de términos de esta guía y es recomendable analizarlo para que el consultor alcance la concepción más cercana posible a la de la autoridad y de esta forma se maneje un criterio común que permita ponderar la calidad del sistema ambiental donde se pretende ubicar el proyecto y determinar cómo impactará éste en la integridad funcional del o de los ecosistemas que conforman dicho sistema.

Fuente:* Guía para la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental del Modalidad regional, *SEMARNAT.

A continuación, se describe de manera detallada la metodología empleada para la delimitación del Sistema Ambiental Regional para el **Proyecto**, misma que se realizó con el apoyo de un Sistema de Información Geográfica (software ArcGIS

10.7) y en el cual se utilizaron los siguientes datos geográficos y parámetros de georreferencia:

Tabla. Datos geográficos y parámetros de georreferencia utilizados

DATOS	DESCRIPCIÓN
Proyección	Universal Transverse Mercator (UTM)
Datum	World Geodetic System 84 (WGS1984)
Zona	14N
Escala	Se define en cada plano elaborado

La delimitación del Sistema Ambiental Regional se inició tomando como base los siguientes archivos principales los cuales almacenan la información geométrica de los elementos de la capa en formato vectorial:

1. República Mexicana
2. Estado de Guanajuato
3. Municipio de Xichú
4. Microcuencas (26CjSBE)
5. Área Natural Protegida de la Reserva De La Biosfera denominada Sierra Gorda de Guanajuato
6. Uso de suelo serie VII
7. Geología

Para iniciar se ubicó el proyecto en un Sistema de Información Geográfica (software ArcGIS 10.7), posteriormente la delimitación del Sistema Ambiental Regional se comenzó a partir de la superficie de la, que es donde se pretende desarrollar el proyecto, en las siguientes imágenes se presenta la información:

Ilustración. Delimitación República mexicana

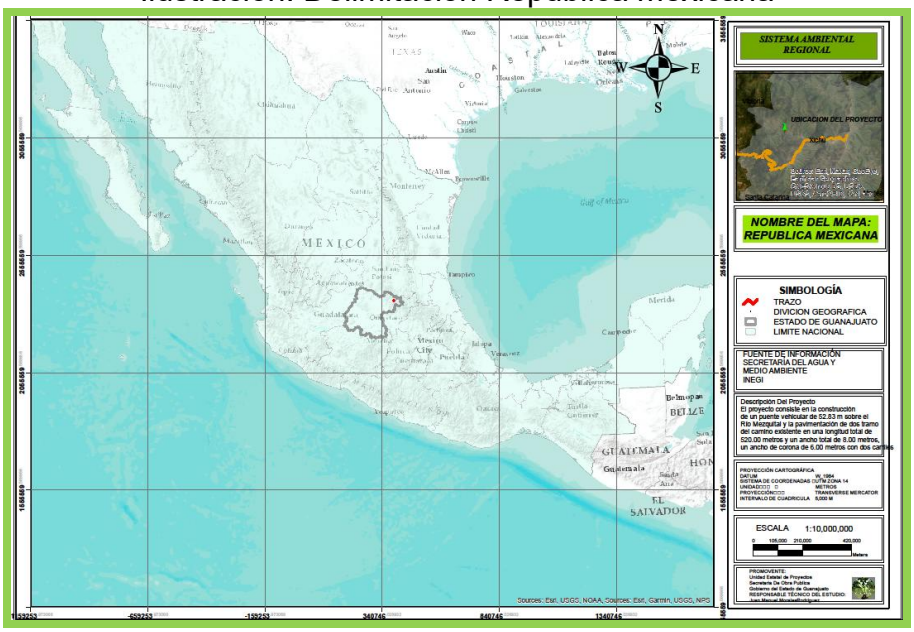


Ilustración. Delimitación Estado de Guanajuato

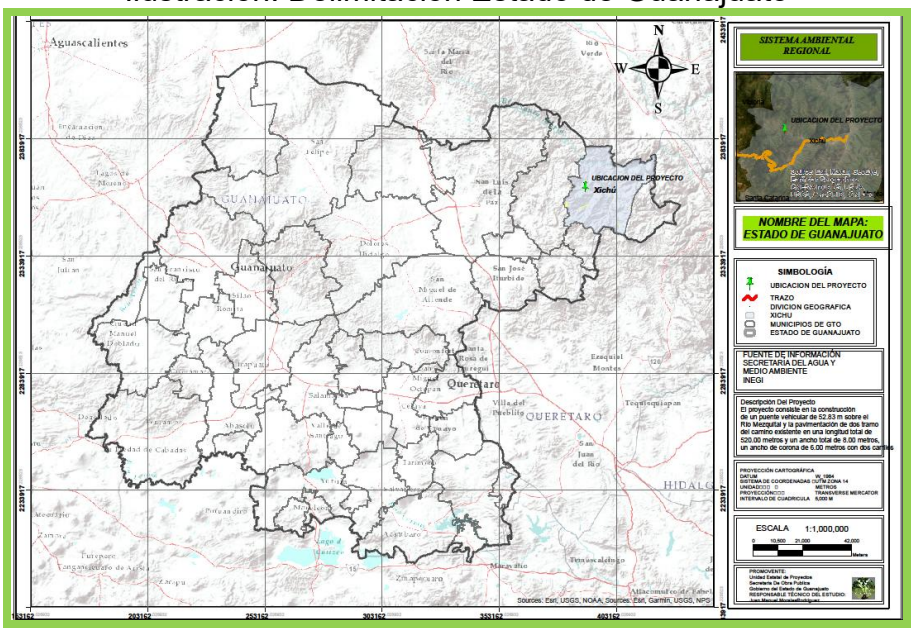
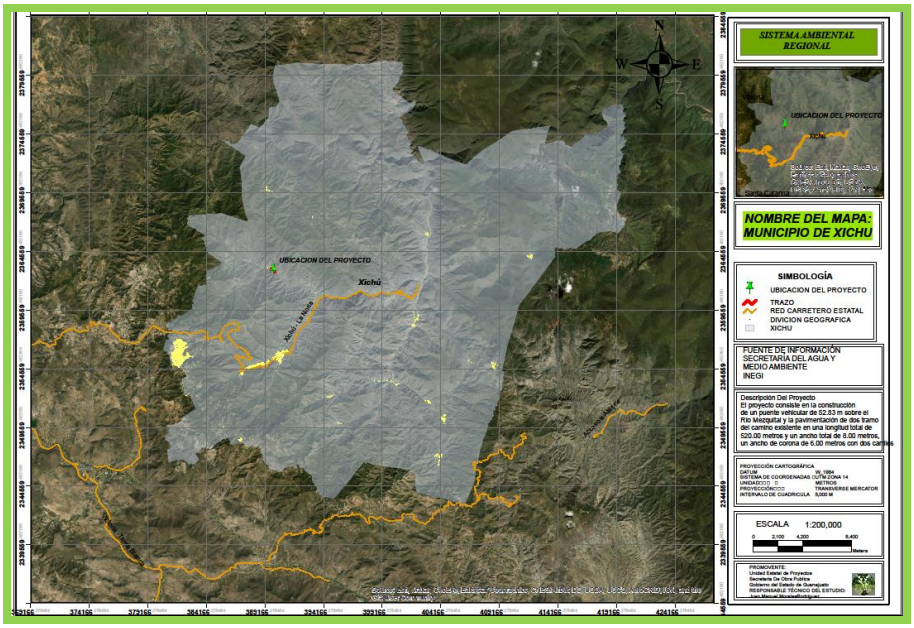


Ilustración. Delimitación Municipio de Xichú



Posteriormente se realizó una nueva delimitación considerando ahora las microcuencas hidrológicas donde se pretende llevar a cabo el proyecto, en las siguientes imágenes se presenta la delimitación.

Ilustración. Microcuenca dentro del municipio de Xichú

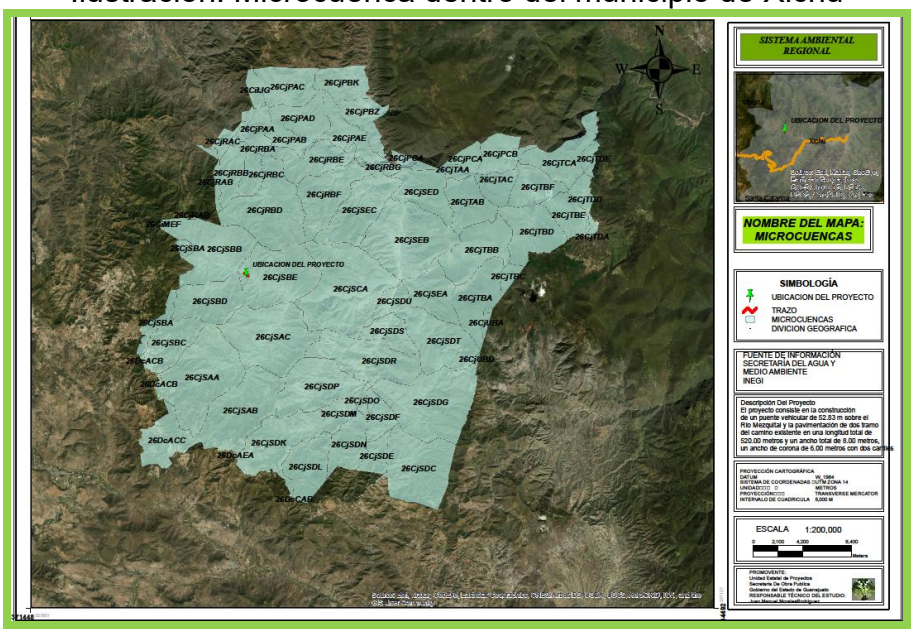
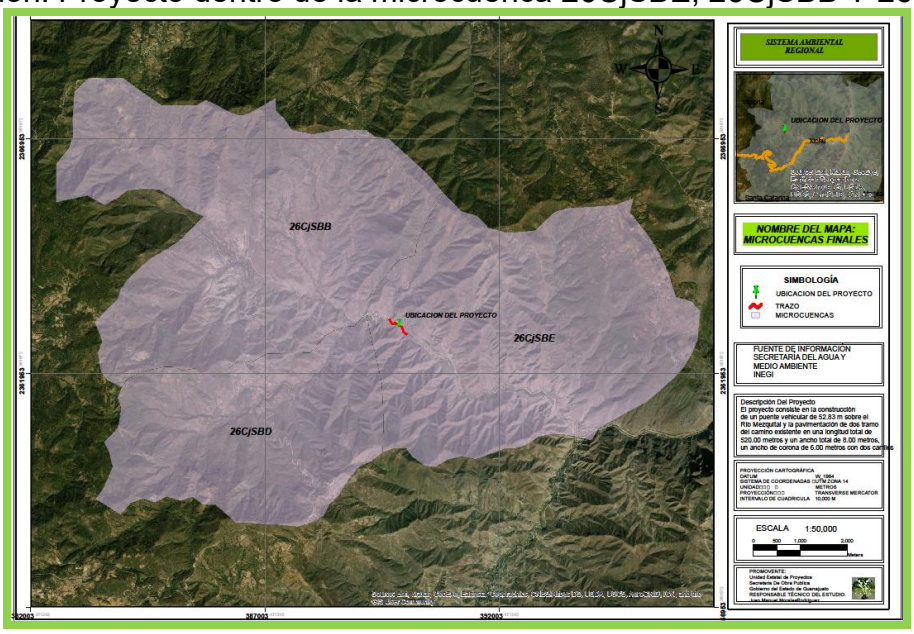


Ilustración. Proyecto dentro de la microcuenca 26CjSBE, 26CjSBB Y 26CjSBD.



Para continuar con la delimitación del Sistema Ambiental, se utilizaron las UGAT 88, ANP del PEDUOET 2040, tal como se presenta en las siguientes imágenes.

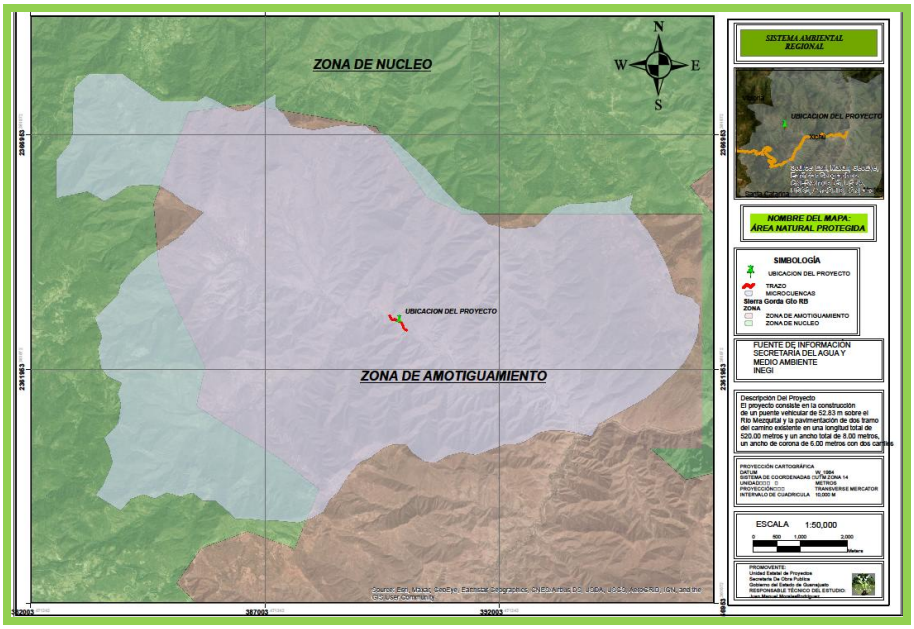


Ilustración. Proyecto, microcuenca 26CjSBE, 26CjSBB, 26CjSBD y ÁREA NATURAL PROTEGIDA de la Reserva De La Biosfera denominada Sierra Gorda de Guanajuato (en la zona de amortiguamiento)

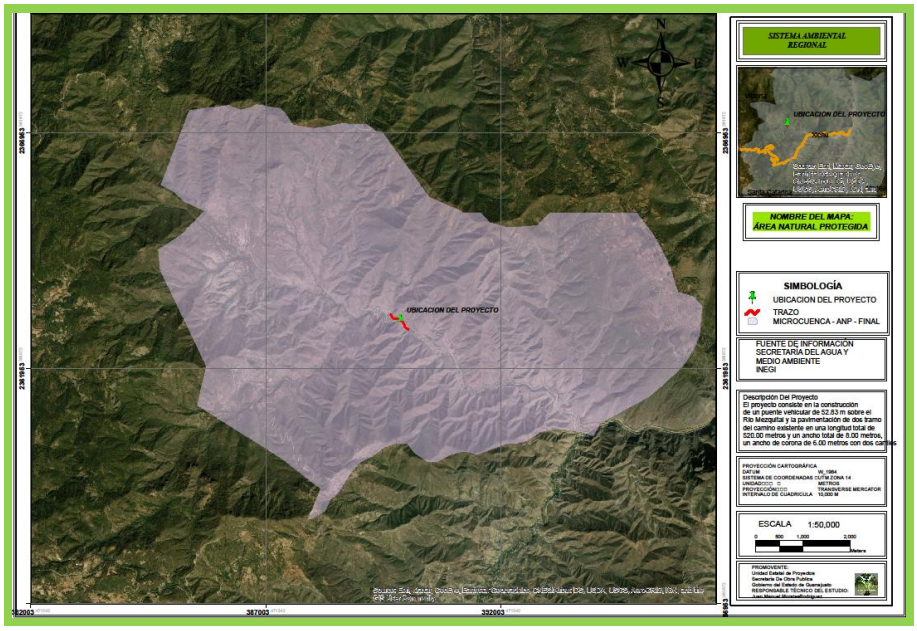


Ilustración. Recorte final de la microcuenca 26CjSBE, 26CjSBB Y 26CjSBD. y ANP

Para continuar con la delimitación del Sistema Ambiental Regional, fue utilizada la Serie VII del uso de suelo y tipo de vegetación, tal como se presenta en la siguiente imagen.

Ilustración. Proyecto, ANP y uso de suelo serie VII

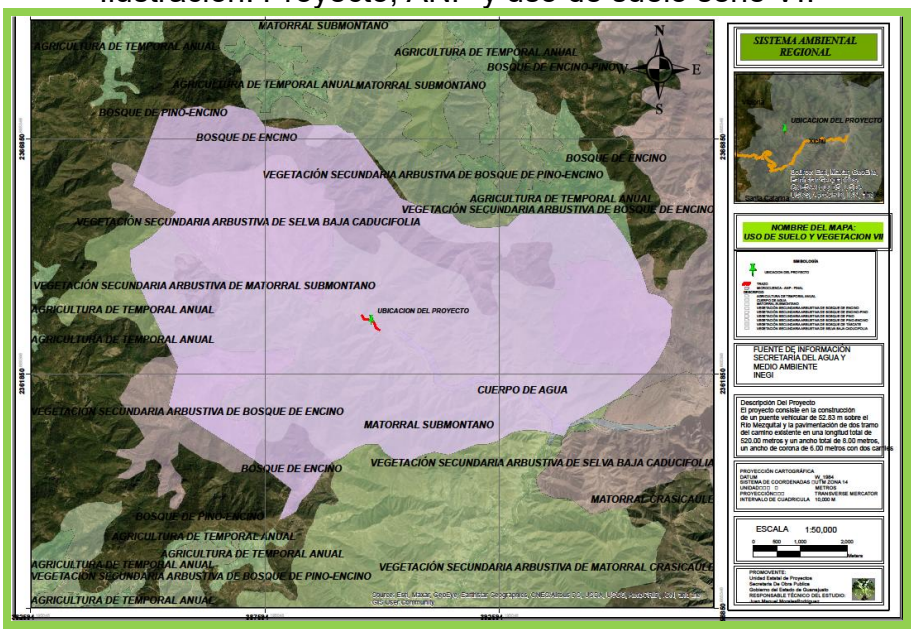
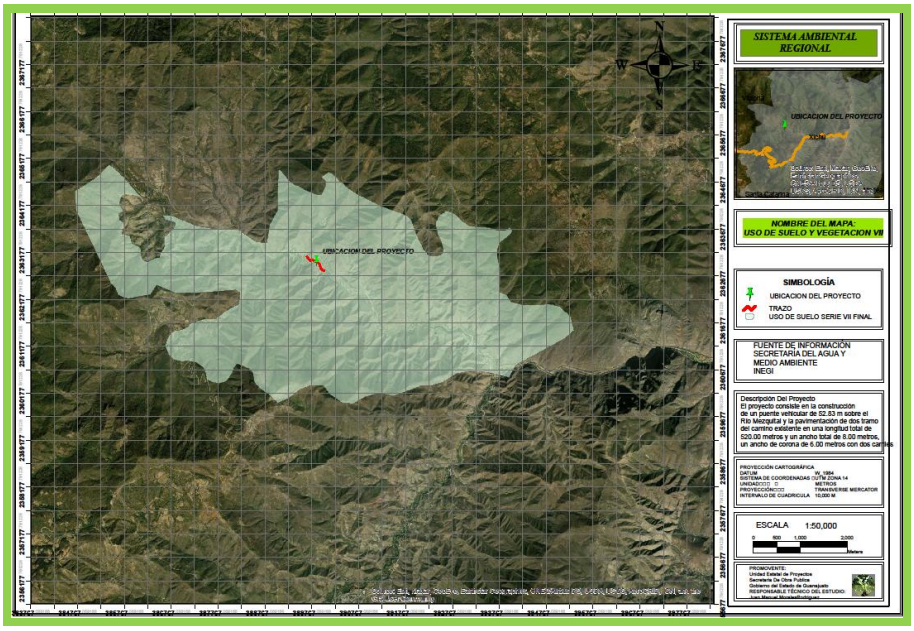


Ilustración. Recorte final



A continuación se realizó una delimitación considerando la geología presente en la zona donde se ubica el proyecto, tal como se puede observar en la siguiente imagen:

Ilustración. Sistema Ambiental Regional y geología

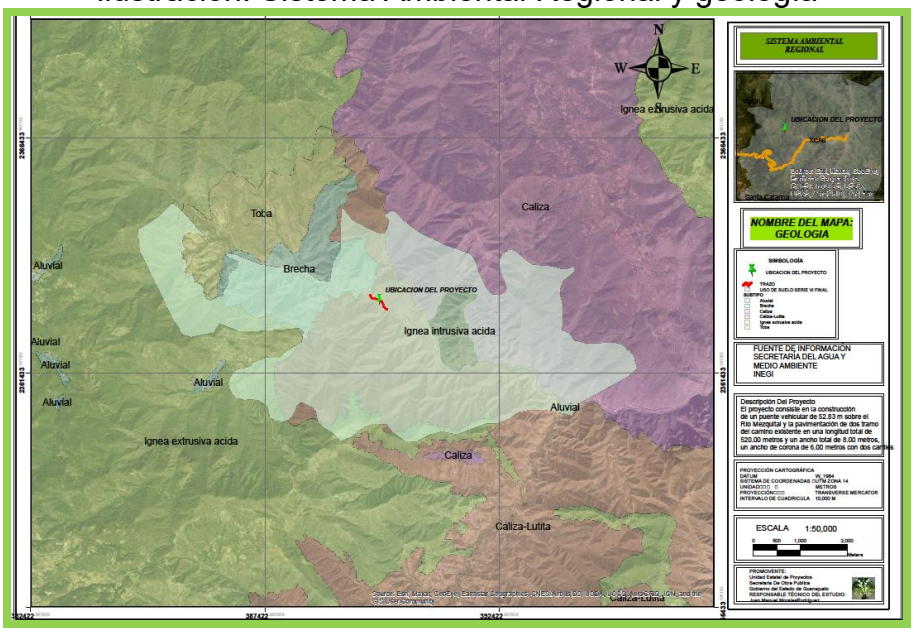
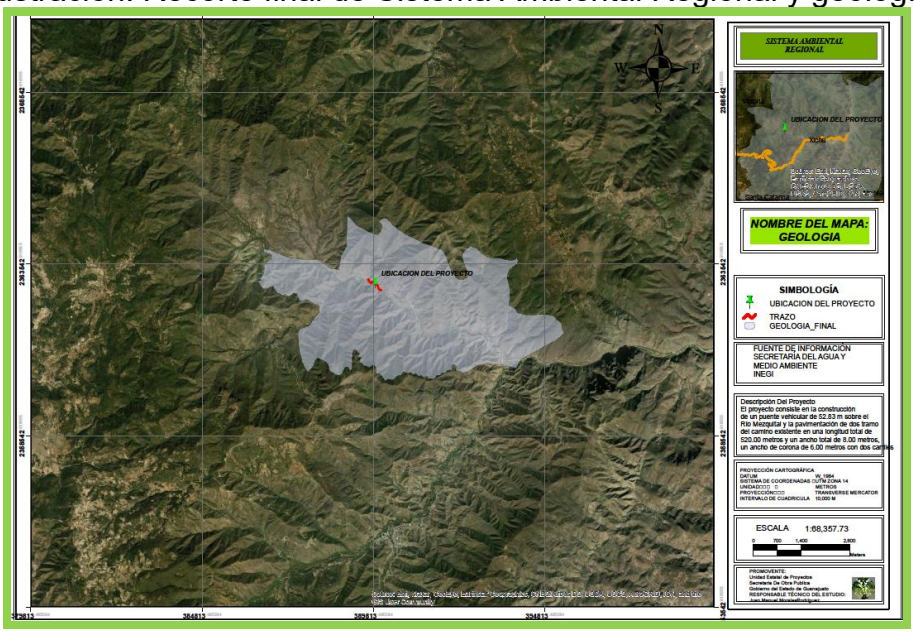


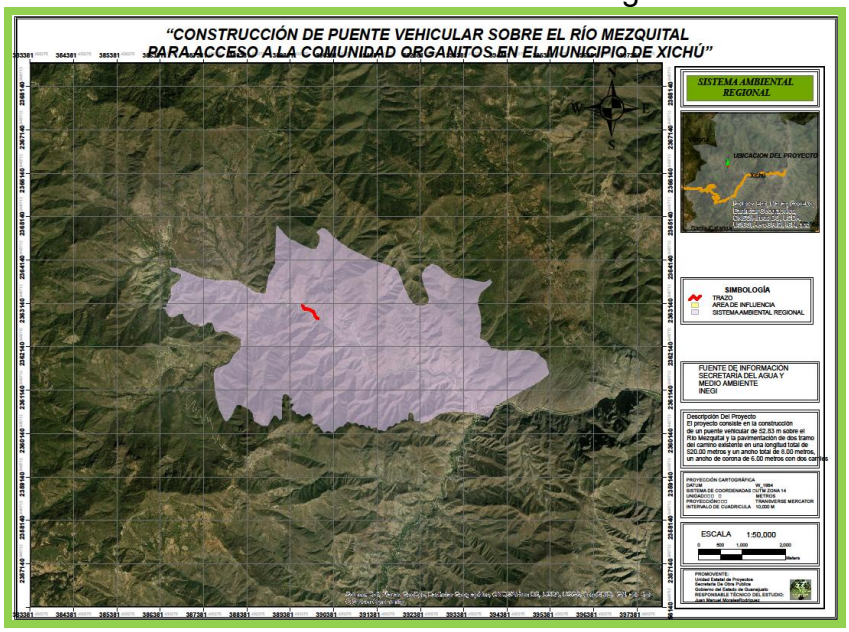
Ilustración. Recorte final de Sistema Ambiental Regional y geología



Obteniendo como resultado un Sistema Ambiental Regional con una superficie de 2,405.57 hectáreas, y un perímetro de 31,703.38 metros el cual representará la unidad geográfica de referencia para la toma de decisiones en materia de

evaluación de impacto ambiental. Los límites del Sistema Ambiental se presentan en el siguiente mapa.

Ilustración. Sistema Ambiental Regional



COORDENADAS DE LOS VÉRTICES DEL SAR												
FID *	COORDENADAS			FID *	COORDENADAS			FID *	COORDENADAS			
	X	Y			X	Y			X	Y		
1	389798.81	2364432.05		116	391712.33	2360303.27		231	388166.73	2360803.98		
2	389907.91	2364399.01		117	391662.43	2360303.27		232	388098.74	2360721.03		
3	389974.71	2364411.04		118	391642.83	2360298.82		233	388066.79	2360619.00		
4	390017.99	2364502.29		119	391585.81	2360201.70		234	387993.86	2360502.99		
5	390055.79	2364582.01		120	391556.41	2360194.57		235	387935.89	2360431.01		
6	390056.92	2364623.66		121	391469.98	2360223.09		236	387887.46	2360417.14		
7	390058.80	2364693.03		122	391426.32	2360216.85		237	387882.50	2360422.57		
8	389972.69	2364782.00		123	391400.48	2360232.00		238	387824.59	2360513.45		
9	390012.07	2364812.91		124	391372.59	2360278.33		239	387792.24	2360573.24		
10	390112.82	2364892.00		125	391361.00	2360286.34		240	387734.32	2360709.56		
11	390186.89	2364866.01		126	391330.71	2360281.00		241	387691.56	2360880.72		
12	390297.85	2364776.04		127	391298.63	2360260.51		242	387655.03	2360989.42		
13	390366.90	2364676.07		128	391272.80	2360250.71		243	387650.57	2361076.74		
14	390440.69	2364648.08		129	391254.09	2360253.38		244	387638.10	2361150.79		
15	390488.85	2364583.06		130	391209.54	2360306.84		245	387620.28	2361367.39		
16	390743.79	2364409.04		131	391189.93	2360312.18		246	387621.17	2361446.69		
17	391133.84	2364221.97		132	391175.68	2360305.06		247	387615.82	2361504.60		
18	391259.83	2364154.99		133	391172.12	2360284.56		248	387624.73	2361567.86		
19	391711.80	2363999.01		134	391156.97	2360274.76		249	387661.26	2361634.78		
20	391809.80	2363950.99		135	391132.02	2360281.89		250	387690.66	2361656.17		
21	391873.74	2363884.01		136	391065.81	2360339.80		251	387861.73	2361717.64		

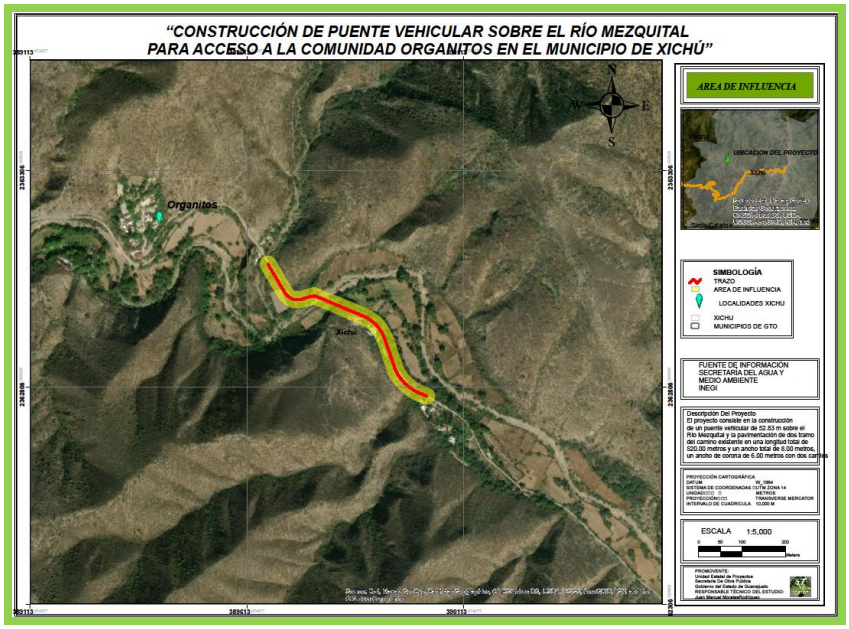
22	391958.86	2363671.98		137	391041.75	2360346.04		252	387922.32	2361747.94
23	392006.87	2363525.01		138	391001.66	2360338.02		253	387968.65	2361783.58
24	392145.91	2363247.03		139	390974.04	2360327.33		254	388077.35	2361960.09
25	392229.68	2363141.97		140	390953.55	2360337.13		255	388167.34	2362048.29
26	392280.88	2363103.00		141	390929.49	2360364.75		256	388186.91	2362074.82
27	392434.69	2363094.99		142	390905.43	2360385.24		257	388207.02	2362085.99
28	392495.71	2363118.99		143	390880.49	2360394.15		258	388211.02	2362114.00
29	392548.82	2363149.00		144	390811.88	2360365.64		259	388224.03	2362136.91
30	392579.85	2363230.00		145	390784.26	2360370.10		260	388224.36	2362137.49
31	392509.71	2363450.01		146	390718.05	2360415.54		261	388232.38	2362165.11
32	392445.75	2363565.97		147	390693.10	2360411.08		262	388221.98	2362190.73
33	392436.86	2363634.97		148	390671.72	2360395.93		263	388240.09	2362317.47
34	392416.77	2363721.97		149	390651.23	2360357.62		264	388140.71	2362383.48
35	392416.89	2363827.03		150	390628.06	2360326.44		265	388093.38	2362378.76
36	392482.86	2363959.00		151	390606.68	2360307.73		266	388072.89	2362410.23
37	392630.79	2364056.97		152	390517.58	2360297.93		267	387895.59	2362496.65
38	392762.82	2364027.98		153	390489.40	2360283.67		268	387850.15	2362502.00
39	392820.80	2363989.01		154	390463.56	2360259.62		269	387756.60	2362467.25
40	392982.91	2363833.00		155	390402.97	2360186.56		270	387704.92	2362473.48
41	393058.69	2363792.03		156	390362.88	2360169.63		271	387643.44	2362503.78
42	393130.67	2363737.00		157	390317.44	2360168.74		272	387614.93	2362566.24
43	393542.70	2363704.97		158	390285.37	2360191.01		273	387597.11	2362632.18
44	393716.68	2363651.02		159	390251.51	2360199.03		274	387581.97	2362672.27
45	393731.73	2363650.02		160	390214.98	2360187.45		275	387554.35	2362695.44
46	393866.83	2363635.97		161	390175.78	2360157.15		276	387509.80	2362710.58
47	393992.88	2363709.00		162	390157.34	2360153.24		277	387463.47	2362692.76
48	394038.74	2363628.97		163	390151.91	2360157.00		278	387372.31	2362615.25
49	393997.90	2363572.03		164	390009.66	2360347.50		279	387325.08	2362604.56
50	393920.79	2363497.99		165	389917.83	2360345.39		280	387285.88	2362625.05
51	393839.76	2363440.98		166	389912.94	2360353.17		281	387262.72	2362658.91
52	393780.90	2363386.98		167	389883.53	2360377.22		282	387229.75	2362666.03
53	393722.82	2363248.00		168	389876.41	2360399.50		283	387170.95	2362642.87
54	393712.89	2363117.97		169	389893.34	2360430.68		284	387123.44	2362653.56
55	393784.81	2362825.02		170	389900.46	2360453.85		285	387064.64	2362690.98
56	393784.76	2362574.98		171	389896.90	2360490.38		286	387025.44	2362703.45
57	393755.84	2362338.01		172	389875.52	2360543.84		287	386998.71	2362719.49
58	393916.78	2362273.02		173	389849.68	2360574.13		288	386922.69	2362833.63
59	394013.92	2362120.98		174	389811.09	2360597.30		289	386912.00	2362865.71
60	394111.72	2362100.97		175	389783.47	2360597.30		290	386894.18	2362892.44
61	394237.83	2362065.00		176	389688.13	2360535.82		291	386872.80	2362904.91
62	394348.88	2362054.02		177	389669.42	2360533.15		292	386838.94	2362898.68
63	394822.77	2362074.99		178	389583.89	2360590.17		293	386780.14	2362862.15
64	394910.71	2362063.97		179	389529.54	2360588.39		294	386714.21	2362832.74

65	395059.77	2362020.00		180	389513.22	2360593.83		295	386659.86	2362821.16
66	395154.69	2361919.99		181	389502.53	2360604.52		296	386613.53	2362830.07
67	395208.84	2361890.01		182	389501.64	2360640.16		297	386584.12	2362847.89
68	395287.68	2361802.01		183	389424.12	2360687.38		298	386553.83	2362879.07
69	395330.74	2361621.98		184	389403.63	2360710.55		299	386524.43	2362931.64
70	395359.56	2361517.90		185	389406.30	2360740.84		300	386500.37	2362985.10
71	395149.09	2361344.75		186	389427.69	2360772.03		301	386484.05	2363004.80
72	394643.94	2361064.75		187	389445.51	2360787.17		302	386457.33	2363022.62
73	394328.91	2360894.07		188	389454.42	2360800.54		303	386419.01	2363023.51
74	394116.50	2360779.00		189	389452.63	2360813.90		304	386361.99	2363013.71
75	394115.99	2360778.08		190	389440.16	2360829.05		305	386335.45	2363019.31
76	394071.63	2360697.15		191	389420.56	2360833.50		306	386442.36	2363059.59
77	393970.41	2360512.50		192	389390.27	2360822.81		307	386516.76	2363058.08
78	393814.43	2360556.85		193	389367.10	2360828.16		308	386534.86	2363164.05
79	393717.19	2360584.50		194	389366.21	2360843.30		309	386578.34	2363211.02
80	393697.49	2360587.90		195	389374.23	2360870.92		310	386606.21	2363274.25
81	393381.25	2360642.50		196	389404.52	2360917.25		311	386629.08	2363353.54
82	393075.54	2360640.50		197	389408.98	2360937.75		312	386632.42	2363518.29
83	392852.72	2360599.00		198	389403.63	2360951.11		313	386702.69	2363575.35
84	392561.50	2360414.00		199	389367.10	2360967.15		314	386821.76	2363679.27
85	392368.09	2360359.65		200	389350.17	2360980.51		315	386855.15	2363753.03
86	392370.43	2360361.98		201	389334.13	2361021.50		316	386856.23	2363806.17
87	392379.34	2360389.60		202	389310.08	2361041.10		317	386766.53	2363839.89
88	392374.88	2360405.64		203	389276.22	2361049.12		318	386639.84	2363884.99
89	392358.84	2360418.11		204	389236.13	2361042.88		319	386590.08	2363953.62
90	392332.12	2360430.59		205	389206.72	2361009.92		320	386595.49	2363960.13
91	392251.93	2360427.02		206	389187.12	2360791.63		321	386620.92	2363973.48
92	392216.29	2360478.70		207	389180.89	2360760.44		322	386782.82	2363958.00
93	392218.07	2360507.21		208	389190.69	2360528.79		323	387313.91	2363739.51
94	392226.98	2360538.39		209	389180.89	2360486.91		324	387743.85	2363673.53
95	392223.42	2360566.91		210	389163.07	2360456.62		325	388173.87	2363673.49
96	392192.23	2360607.00		211	389140.79	2360445.04		326	388570.65	2363408.75
97	392176.81	2360618.68		212	389126.54	2360450.38		327	388802.32	2363375.74
98	392150.97	2360619.57		213	389090.01	2360514.53		328	388868.39	2363772.77
99	392125.13	2360612.44		214	389061.49	2360541.26		329	389033.67	2364070.27
100	392105.53	2360582.15		215	389033.59	2360555.52		330	389033.70	2364225.74
101	392109.98	2360485.03		216	389005.08	2360547.50		331	389033.75	2364434.04
102	392104.64	2360458.30		217	388981.92	2360525.22		332	389053.68	2364933.96
103	392086.82	2360443.16		218	388932.91	2360441.47		333	389087.88	2364935.99
104	392068.11	2360449.39		219	388900.84	2360366.53		334	389296.88	2364688.99
105	392047.61	2360467.21		220	388866.09	2360326.44		335	389406.89	2364613.99
106	392032.47	2360472.56		221	388808.79	2360305.85		336	389465.90	2364600.99
107	391985.25	2360443.16		222	388778.50	2360309.41		337	389602.66	2364520.04

108	391954.95	2360448.50		223	388707.22	2360329.01		338	389798.81	2364432.05
109	391944.26	2360445.83		224	388647.52	2360370.89				
110	391916.64	2360388.81		225	388591.39	2360401.18				
111	391897.93	2360378.12		226	388544.71	2360420.11				
112	391812.40	2360381.68		227	388537.74	2360433.02				
113	391796.97	2360363.86		228	388503.73	2360613.99				
114	391778.26	2360330.89		229	388439.76	2360692.02				
115	391747.08	2360307.73		230	388234.77	2360789.98				

Se realizo un buffer de 20.00 metros a partir del eje del proyecto, en el cual se obtiene un área de 2.20 ha y un perímetro 1165.21 metros de

Ilustración. Área de Influencia



COORDENADAS DE LOS VÉRTICES DEL Área de Influencia										
FID *	COORDENADAS			FID *	COORDENADAS			FID *	COORDENADAS	
	X	Y			X	Y			X	Y
1	389728.86	2363027.79		101	390044.68	2362774.11		201	389714.97	2362989.91
2	389730.46	2363027.77		102	390043.61	2362772.73		202	389711.89	2362990.92
3	389733.42	2363028.16		103	390042.42	2362771.45		203	389711.13	2362991.18
4	389737.78	2363029.35		104	390041.13	2362770.28		204	389709.87	2362991.70
5	389745.62	2363031.58		105	390039.74	2362769.23		205	389706.17	2362993.37
6	389756.70	2363034.72		106	390038.26	2362768.31		206	389704.29	2362994.35
7	389758.85	2363035.33		107	390036.71	2362767.51		207	389703.70	2362994.71
8	389760.44	2363035.72		108	390035.09	2362766.85		208	389699.14	2362997.60
9	389762.69	2363036.16		109	390033.42	2362766.34		209	389697.98	2362998.39
10	389763.22	2363036.26		110	390031.72	2362765.97		210	389696.88	2362999.26

11	389765.20	2363036.49		111	390029.99	2362765.76		211	389696.65	2362999.46
12	389766.45	2363036.58		112	390028.24	2362765.69		212	389692.83	2363002.81
13	389767.94	2363036.62		113	390026.50	2362765.78		213	389691.68	2363003.91
14	389768.16	2363036.62		114	390024.77	2362766.02		214	389690.62	2363005.09
15	389769.33	2363036.60		115	390023.07	2362766.41		215	389690.14	2363005.69
16	389771.56	2363036.43		116	390021.41	2362766.95		216	389685.16	2363012.20
17	389773.52	2363036.18		117	390020.62	2362767.26		217	389683.81	2363014.22
18	389774.53	2363036.02		118	390008.11	2362772.52		218	389675.83	2363027.79
19	389776.79	2363035.47		119	390002.37	2362774.95		219	389645.35	2363079.67
20	389779.39	2363034.67		120	390001.50	2362775.34		220	389645.20	2363079.92
21	389780.49	2363034.30		121	389994.82	2362778.55		221	389644.41	2363081.47
22	389781.22	2363034.01		122	389993.72	2362779.12		222	389643.75	2363083.09
23	389785.31	2363032.30		123	389988.92	2362781.81		223	389643.24	2363084.75
24	389789.43	2363030.58		124	389988.56	2362782.01		224	389642.87	2363086.46
25	389795.95	2363027.87		125	389988.04	2362782.33		225	389642.66	2363088.19
26	389803.08	2363024.89		126	389983.67	2362785.07		226	389642.59	2363089.93
27	389807.87	2363022.90		127	389982.98	2362785.53		227	389642.68	2363091.68
28	389827.70	2363014.62		128	389980.14	2362787.49		228	389642.92	2363093.40
29	389837.87	2363010.38		129	389979.58	2362787.89		229	389643.31	2363095.10
30	389846.22	2363006.90		130	389976.60	2362790.08		230	389643.85	2363096.76
31	389855.94	2363002.84		131	389976.09	2362790.48		231	389644.52	2363098.37
32	389866.87	2362998.28		132	389973.71	2362792.36		232	389645.34	2363099.91
33	389882.20	2362991.89		133	389973.15	2362792.81		233	389646.29	2363101.38
34	389891.51	2362987.96		134	389973.05	2362792.90		234	389647.36	2363102.75
35	389892.60	2362987.46		135	389968.66	2362796.69		235	389648.55	2363104.03
36	389898.12	2362984.72		136	389967.77	2362797.50		236	389649.84	2363105.20
37	389899.33	2362984.07		137	389962.99	2362802.15		237	389651.23	2363106.25
38	389904.93	2362980.80		138	389962.05	2362803.12		238	389652.71	2363107.18
39	389906.02	2362980.11		139	389957.05	2362808.70		239	389654.26	2363107.98
40	389910.58	2362977.03		140	389956.53	2362809.31		240	389655.88	2363108.63
41	389911.69	2362976.23		141	389956.20	2362809.71		241	389657.54	2363109.15
42	389917.20	2362971.93		142	389952.34	2362814.63		242	389659.25	2363109.51
43	389917.86	2362971.39		143	389951.54	2362815.72		243	389660.98	2363109.73
44	389918.42	2362970.90		144	389947.16	2362822.15		244	389662.72	2363109.79
45	389924.08	2362965.70		145	389946.46	2362823.25		245	389664.47	2363109.70
46	389925.31	2362964.47		146	389943.49	2362828.29		246	389666.19	2363109.47
47	389930.90	2362958.37		147	389943.33	2362828.56		247	389667.89	2363109.08
48	389931.55	2362957.61		148	389943.00	2362829.17		248	389669.55	2363108.54
49	389932.20	2362956.79		149	389940.84	2362833.29		249	389671.16	2363107.86
50	389938.45	2362948.37		150	389940.44	2362834.11		250	389672.70	2363107.05
51	389939.79	2362946.33		151	389938.40	2362838.47		251	389674.17	2363106.10
52	389939.88	2362946.17		152	389938.05	2362839.26		252	389675.54	2363105.03
53	389946.48	2362934.30		153	389936.44	2362843.14		253	389676.82	2363103.84

54	389947.56	2362932.03		154	389936.14	2362843.92		254	389677.99	2363102.55
55	389951.09	2362923.25		155	389934.59	2362848.14		255	389678.96	2363101.27
56	389951.37	2362922.51		156	389934.52	2362848.32		256	389679.83	2363099.93
57	389951.45	2362922.28		157	389934.44	2362848.55		257	389710.31	2363048.05
58	389955.68	2362909.94		158	389931.81	2362856.25		258	389717.67	2363035.53
59	389960.67	2362895.36		159	389926.12	2362872.84		259	389720.70	2363031.56
60	389963.95	2362885.81		160	389922.84	2362882.39		260	389721.86	2363030.54
61	389969.64	2362869.21		161	389917.85	2362896.98		261	389723.92	2363029.24
62	389972.20	2362861.72		162	389913.78	2362908.83		262	389725.34	2363028.59
63	389973.54	2362858.09		163	389910.92	2362915.96		263	389726.46	2363028.23
64	389974.82	2362855.00		164	389905.57	2362925.58		264	389727.88	2363027.91
65	389976.48	2362851.44		165	389900.71	2362932.12		265	389728.86	2363027.79
66	389978.20	2362848.16		166	389896.40	2362936.82				
67	389980.58	2362844.13		167	389891.97	2362940.89				
68	389984.21	2362838.79		168	389887.63	2362944.27				
69	389987.25	2362834.92		169	389884.17	2362946.61				
70	389991.36	2362830.34		170	389879.75	2362949.19				
71	389995.22	2362826.59		171	389875.39	2362951.35				
72	389998.84	2362823.47		172	389866.73	2362955.01				
73	390000.64	2362822.05		173	389851.48	2362961.37				
74	390003.08	2362820.24		174	389840.54	2362965.93				
75	390005.30	2362818.71		175	389830.82	2362969.99				
76	390008.88	2362816.46		176	389822.48	2362973.47				
77	390012.70	2362814.33		177	389812.30	2362977.72				
78	390018.39	2362811.60		178	389792.47	2362985.99				
79	390023.65	2362809.37		179	389787.69	2362987.98				
80	390036.13	2362804.12		180	389780.55	2362990.96				
81	390037.33	2362803.57		181	389774.04	2362993.68				
82	390038.49	2362802.94		182	389769.92	2362995.39				
83	390039.96	2362801.99		183	389767.76	2362996.29				
84	390041.33	2362800.92		184	389767.62	2362996.26				
85	390042.61	2362799.73		185	389756.55	2362993.11				
86	390043.78	2362798.44		186	389748.62	2362990.86				
87	390044.84	2362797.05		187	389748.43	2362990.80				
88	390045.76	2362795.57		188	389742.65	2362989.22				
89	390046.56	2362794.02		189	389740.71	2362988.80				
90	390047.21	2362792.40		190	389739.99	2362988.69				
91	390047.73	2362790.73		191	389734.20	2362987.92				
92	390048.09	2362789.03		192	389732.83	2362987.79				
93	390048.31	2362787.30		193	389731.46	2362987.75				
94	390048.37	2362785.55		194	389731.25	2362987.76				
95	390048.29	2362783.81		195	389727.10	2362987.83				
96	390048.05	2362782.08		196	389725.00	2362987.98				

97	390047.66	2362780.38		197	389722.03	2362988.34				
98	390047.12	2362778.72		198	389720.88	2362988.52				
99	390046.44	2362777.12		199	389720.17	2362988.66				
100	390045.63	2362775.57		200	389716.87	2362989.39				

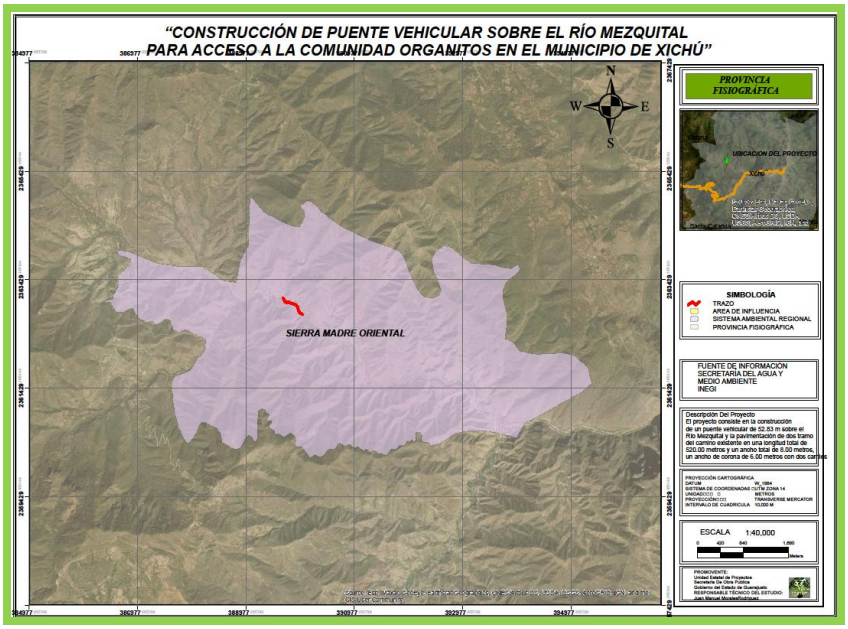
IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental regional.

La caracterización y el análisis del Sistema Ambiental Regional se hace a través de sus componentes físicos, bióticos , socioeconómicos y culturales principalmente, con la información necesaria y basada en los conceptos descritos a continuación, para facilitar el pronóstico de los impactos, estrategias para la prevención y mitigación de impactos ambientales, acumulativos y residuales, en este análisis se identifica y se describen las tendencias de desarrollo y/o de deterioro que registra el SAR y que pueda incidir de manera determinante en la calidad ambiental que registra actualmente.

El Sistema Ambiental Regional se localiza en la zona noreste del estado de Guanajuato, localmente el SAR se encuentra en la región sureste del municipio de Xichú. El Sistema Ambiental Regional se encuentra dentro de la provincia fisiográfica denominada **Sierra Madre Oriental**, en cuanto a las sub-provincias fisiográficas el proyecto se ubica en su totalidad dentro de la denominada: **Carso Huasteco**, y finalmente el sistema de topo-formas corresponde a **Sierra Alta Escarpada** en toda la superficie del SAR.

Sierra Madre Oriental
Esta provincia colinda al norte con las de las sierras y llanuras de Coahuila y las sierras y bolsones del norte; al oeste con la Sierra Madre Occidental y la Mesa Central, al este con la Llanura Costera del Golfo Norte y al sur con la provincia del Eje Neovolcánico. Comprende partes de los estados de Durango, Coahuila, Nuevo León, Tamauiipas, San Luis Potosí, Guanajuato, Querétaro, Hidalgo y Veracruz.

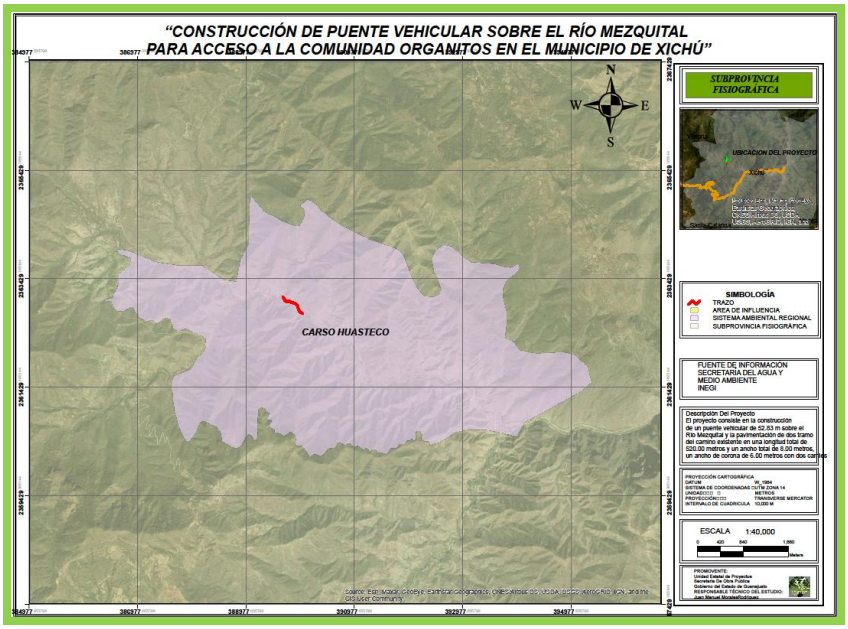
Ilustración. Sierra Madre Oriental



Carso Huasteco

La Subprovincia Carso Huasteco, como su nombre lo indica, se caracteriza por presentar relieves y formas cársticas, en la que se han desarrollado sistemas de cavernas, grutas y dolinas.

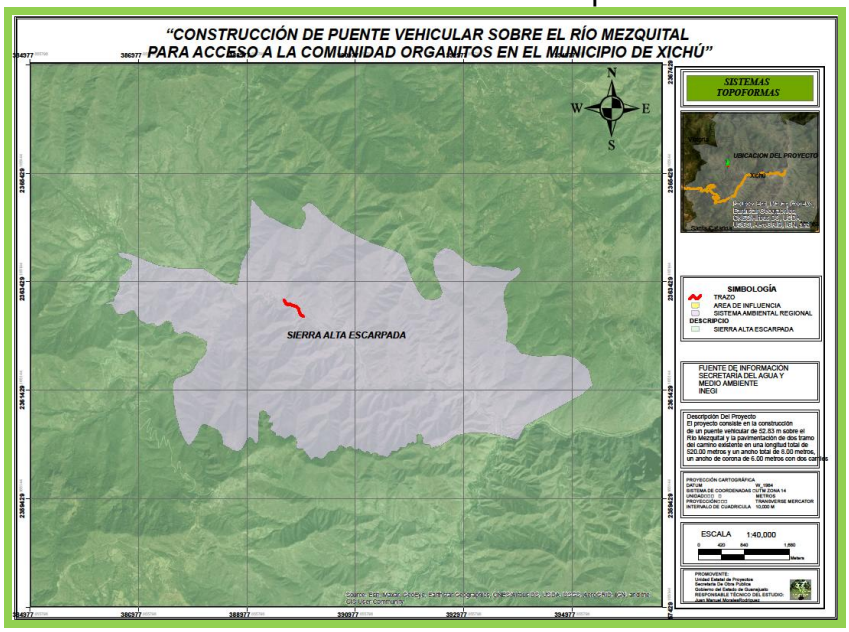
Ilustración. Carso Huasteco



Sierra Alta Escarpada

Terrenos montañosos con pendientes pronunciadas y cumbres elevadas, característicos de diversas regiones en México. Estas zonas, como la Sierra Madre del Sur o la Sierra de Lobos, se caracterizan por rocas imponentes, cañadas profundas y una compleja geografía que presenta desafíos y belleza natural, siendo comunes en estados como Hidalgo, Jalisco, Guerrero y Guanajuato.

Ilustración. Sierra Alta Escarpada



IV.3 Caracterización y análisis retrospectivo de la calidad ambiental del SAR

Se analizarán de manera integral los elementos del medio biótico, abiótico, social, económico y cultural, los diferentes usos del suelo y del agua que prevalecen en el área de estudio y toda la información en torno al proyecto y que resulten dentro del SAR con el objeto de presentar a la autoridad ambiental la información necesaria durante el proceso de evaluación. La caracterización del SAR se integrará tanto de información consultada en la revisión de bibliografía especializada como de información levantada y generada durante la aplicación de los muestreos en campo.

En la siguiente tabla se presentan los componentes ambientales generales del medio que serán considerados para la caracterización del Sistema Ambiental Regional del proyecto:

Tabla. Componentes ambientales del SAR

SISTEMA	MEDIO	COMPONENTE
Ecosistema	Abiótico	Aire
		Suelo
		Agua
		Procesos
	Biótico	Flora
		Fauna
		Procesos

	Socio económico	Población
		Infraestructura y servicios
		Uso de suelo
		Paisaje

El Sistema Ambiental Regional presenta una calidad ambiental baja debido a que se encuentra en las colindancias de la mancha urbana del municipio de Xichú, donde se observan paisajes degradados y absorbidos por las actividades antropogénicas que se desarrollan en la zona, siendo éstas actividades comerciales, agrícolas, infraestructura vial y de servicios y equipamiento, así mismo se observan asentamientos humanos en la zona.

IV.3.1. Medio Abiótico

Los factores abióticos son aquellos componentes y características físico-químicas que determinan el espacio físico en el cual habitan los organismos de un ecosistema. Estos factores se consideran inertes porque no forman parte de los componentes vivos, sin embargo son parte importante en el equilibrio ecológico y en el desarrollo de la biodiversidad de los ecosistemas.

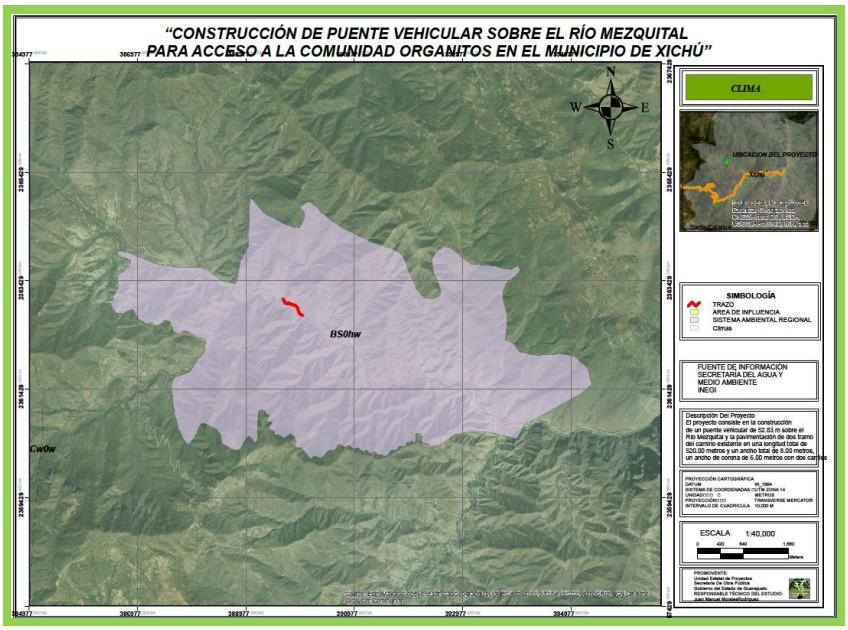
Se realizó un análisis de los componentes abióticos con los que el proyecto interactuará y posteriormente se llevó a cabo la selección de dichos componentes. Se seleccionaron únicamente los componentes que pueden limitar el desarrollo del proyecto, particularmente, aquellos que puedan afectar de manera directa o indirecta. Se citan los siguientes componentes:

a) **Clima y fenómenos meteorológicos:**

El clima como parte estructural y funcional de los ecosistemas y agrosistemas define los tipos de vegetación y fauna que pueden prosperar, gracias a procesos de adaptación a las condiciones de temperatura y disponibilidad de agua; así como los fenómenos meteorológicos de presentan con regularidad. Los tipos climáticos (según kopen, modificado por E.García) que condicionan el desarrollo de las actividades productivas que se practican y/o pueden practicarse en el espacio territorial del municipio, el clima donde se emplazara el proyecto es:

Clima:
El clima como parte estructural y funcional de los ecosistemas y agrosistemas define los tipos de vegetación y fauna que pueden prosperar, gracias a procesos de adaptación a las condiciones de temperatura y disponibilidad de agua; así como los fenómenos meteorológicos de presentan con regularidad. Los tipos climáticos (según kopen, modificado por E.García) que condicionan el desarrollo de las actividades productivas que se practican y/o pueden practicarse en el espacio territorial del municipio, el clima donde se emplazara el proyecto es:
Semiseco BS0hw.- Clima seco el más seco de los semisecos con temperatura media anual entre 18 y 20ºC.

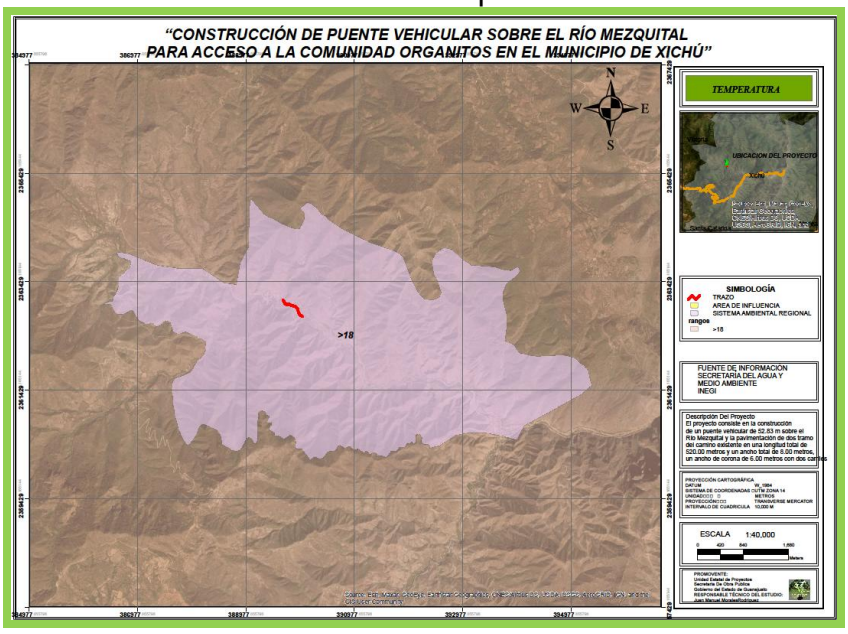
Ilustración. Clima



Temperatura:

Existen tres rangos de temperatura: el primero corresponde a los 16 °C ésta abarca una pequeña porción al Oeste del territorio y además una porción al Centro abarcando la zona urbana, el segundo corresponde al rango de los 16 a 18 °C y comprende el resto del territorio y el tercer rango pertenece a los 18 °C o más (Una porción al Sureste del territorio). La zona en el proyecto muestra una temperatura de >18°C.

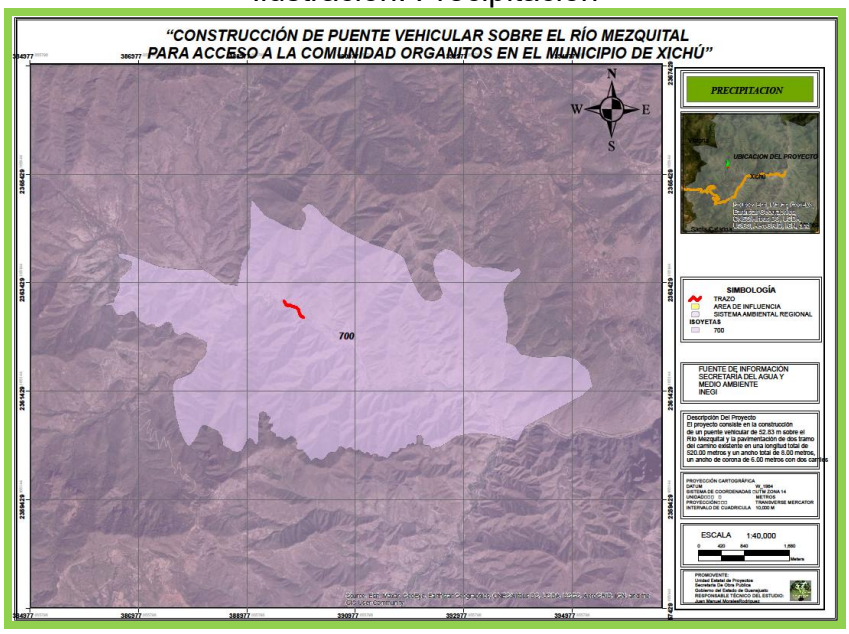
Ilustración. Temperatura



Precipitación:

En el municipio se presentan cinco rangos de precipitación: el primero de 500mm que corresponde a la parte Noreste del territorio municipal que colinda con San Diego de la Unión y San Luis de la Paz, el segundo de 600mm es una franja que parte del Norte hacia el Este del municipio pasando por el Centro del mismo, el tercer rango corresponde a los 700mm y forma una franja del Noroeste al Este del territorio, el cuarto rango es de 800mm va del Noroeste al Sureste del territorio y el quinto rango corresponde a más de 800 mm Sur y Sureste del territorio y colinda con el municipio de Guanajuato. La precipitación en la zona del proyecto es de **700 mm.**

Ilustración. Precipitación

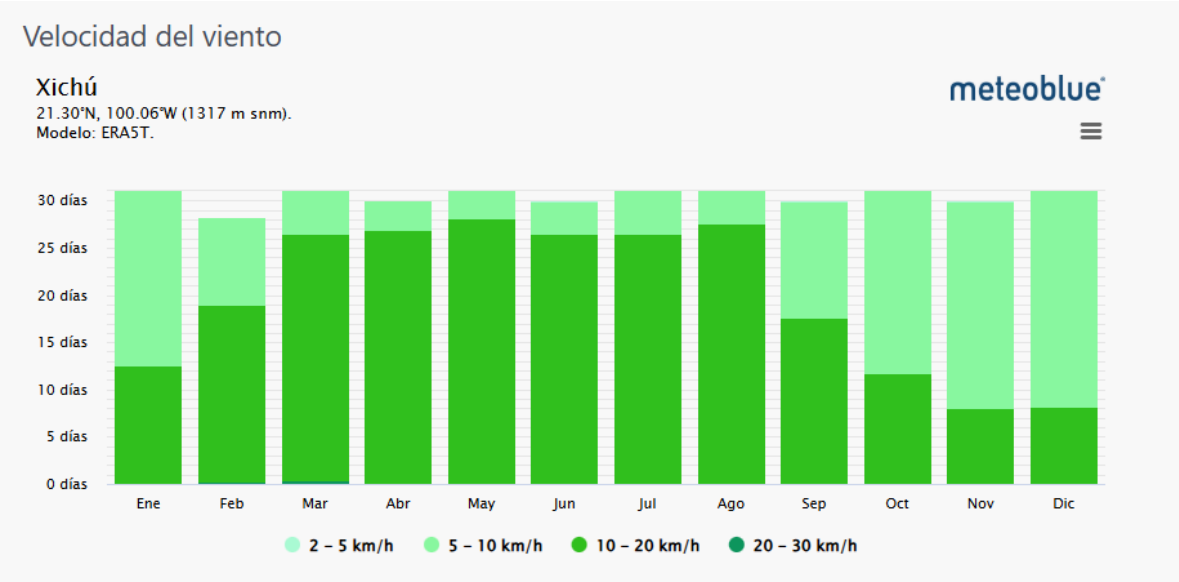


Vientos dominantes:

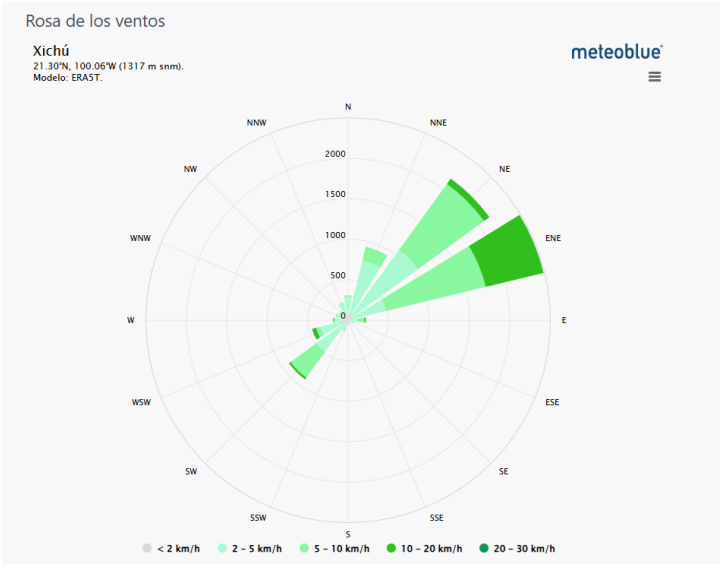
Esta sección trata sobre el vector de viento promedio por hora del área ancha (velocidad y dirección) a 10 metros sobre el suelo. El viento de cierta ubicación depende en gran medida de la topografía local y de otros factores; y la velocidad instantánea y dirección del viento varían más ampliamente que los promedios por hora.

La velocidad promedio del viento por hora en Salamanca no varía considerablemente durante el año y permanece en un margen de más o menos 0.8 kilómetros por hora de 10.9 kilómetros por hora.

Ilustración.



La Rosa de los Vientos para Xichú muestra el número de horas al año que el viento sopla en la dirección indicada. Ejemplo SO: El viento está soplando desde el Suroeste (SO) para el Noreste (NE). Cabo de Hornos, el punto de la Tierra más meridional de América del Sur, tiene un fuerte viento característico del Oeste, lo cual hace los cruces de Este a Oeste muy difícil, especialmente para los barcos de vela.

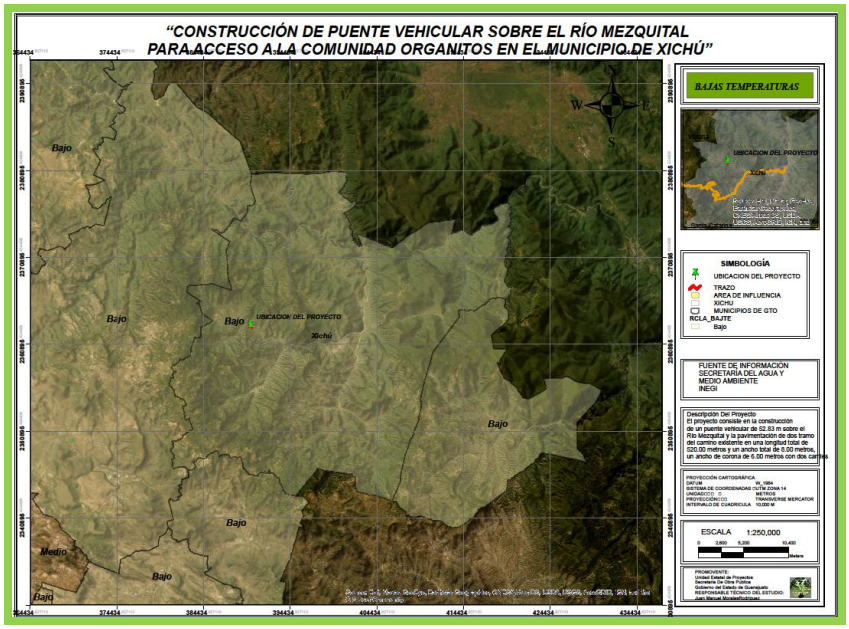


https://www.meteoblue.com/es/tiempo/historyclimate/climatemodelled/xichú_méxico_3984588

Factores meteorológicos extremos

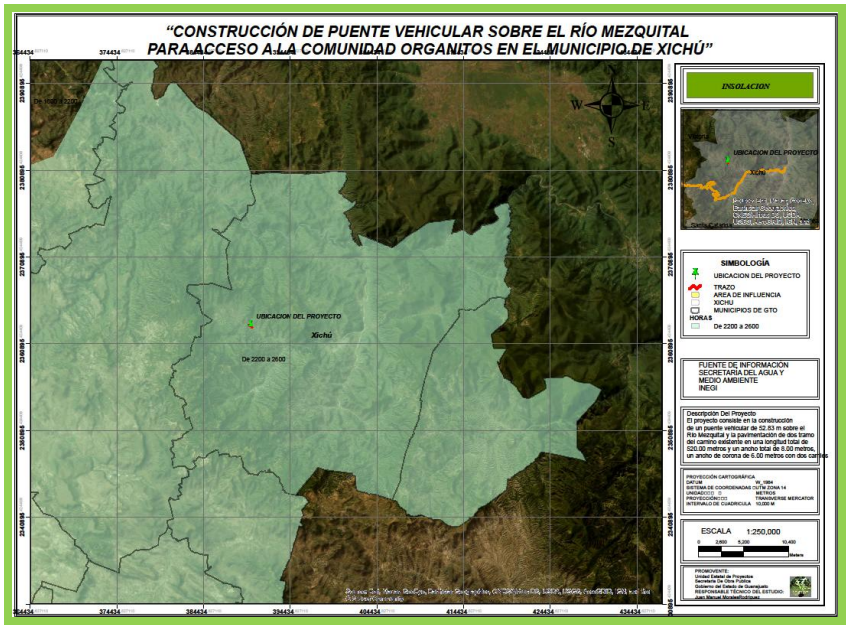
- Bajas temperaturas es bajo

Ilustración. Bajas temperaturas



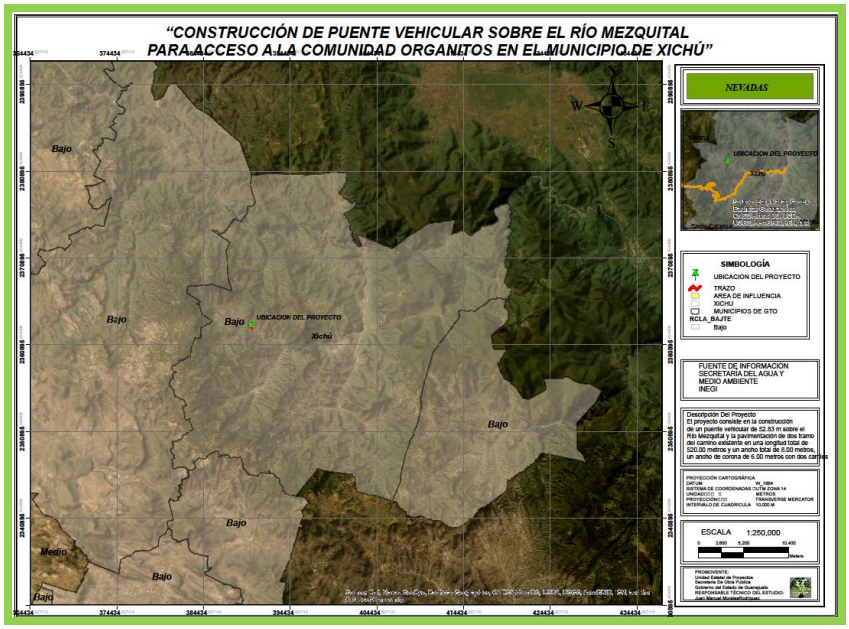
- Insolación en la ubicación del Proyecto es 2200 a 2805

Ilustración. Insolación



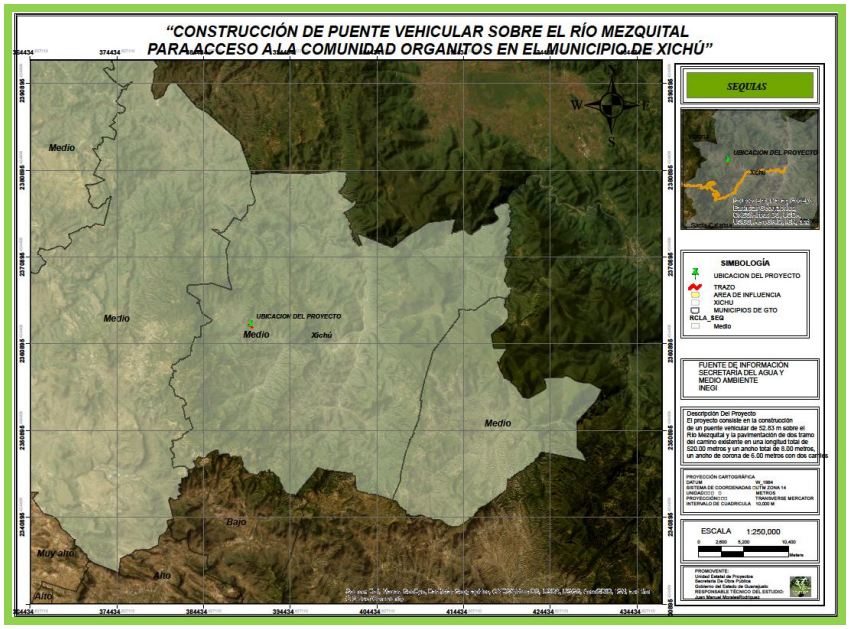
- Nevadas es bajo

Ilustración. Nevadas



- Sequias en la ubicación del Proyecto es media

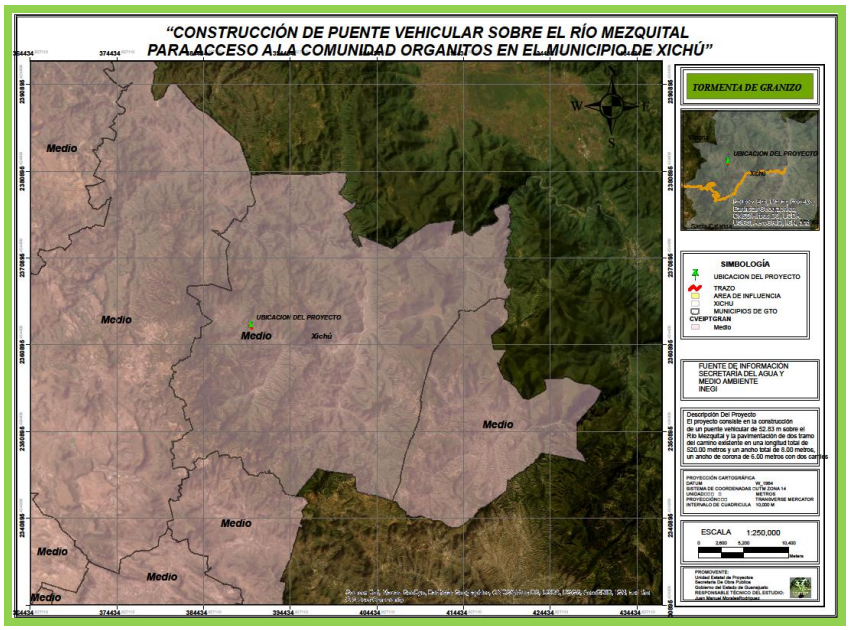
Ilustración. Sequias



- Tormenta de granizo en la ubicación del Proyecto es media

Ilustración. Zonas de Riesgo de Tormenta de granizo

Ilustración. Tormenta de granizo

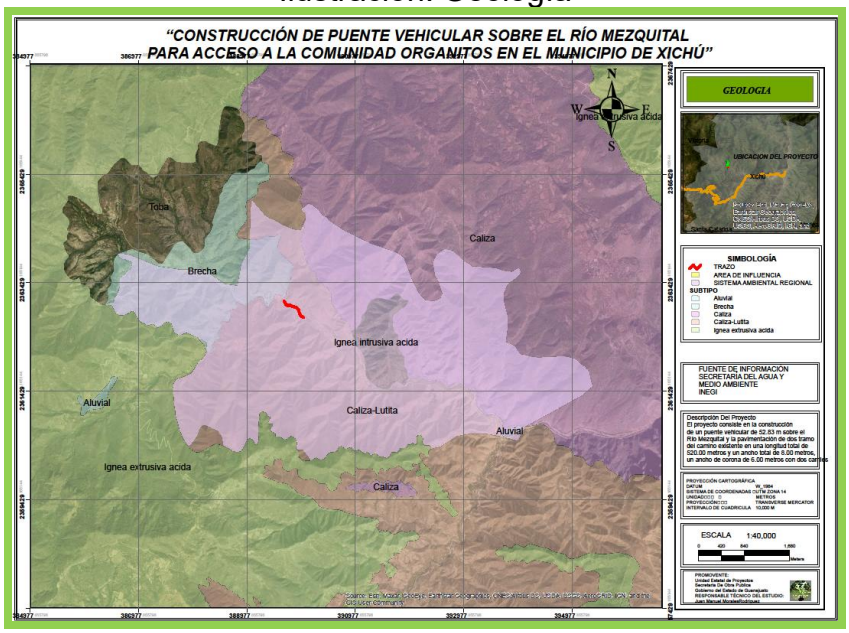


Geomorfología:

Geología:

De acuerdo con la carta geológica de INEGI, el estrato superior (el más superficial), lo ocupa principalmente las formaciones de roca del TIPO: sedimentarias, ígneas, y suelos tipo aluvial como se puede apreciar en la imagen siguiente:

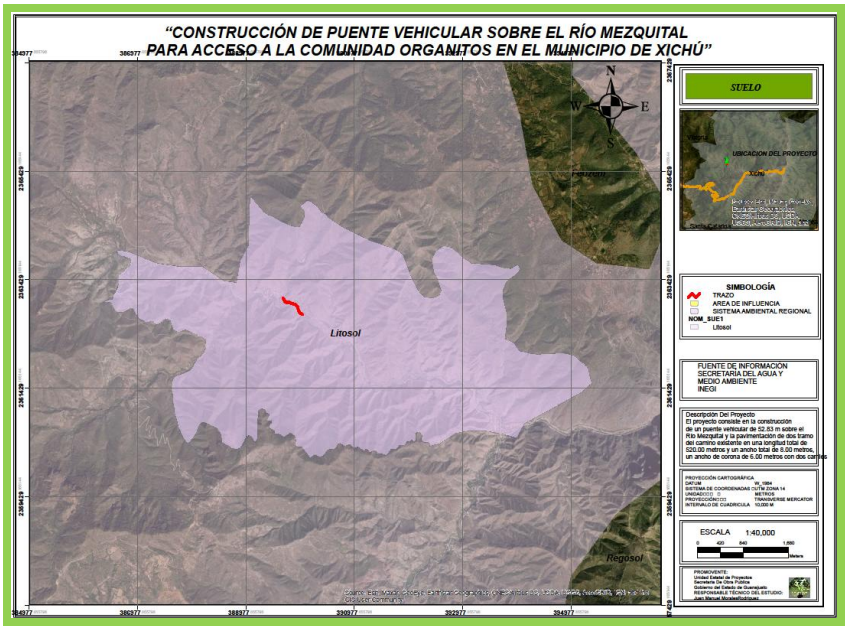
Ilustración. Geología



Geomorfología:

Suelo:

Ilustración. Suelo



Agua:

Hidrología superficial y subterránea

El Sistema Ambiental y en particular la zona donde se pretende desarrollar el proyecto, se localizan dentro de la Región Hidrológica 26, denominada Panuco.

Región hidrológica	RH26	26
Cuenca	RH26C	R. Tamuín
Subcuenca	RH26Cj	R. Santa Maria Bajo
Microcuencas	26CjSBB 26CjSBD y 26CjSBE	

Ilustración red hidrológica

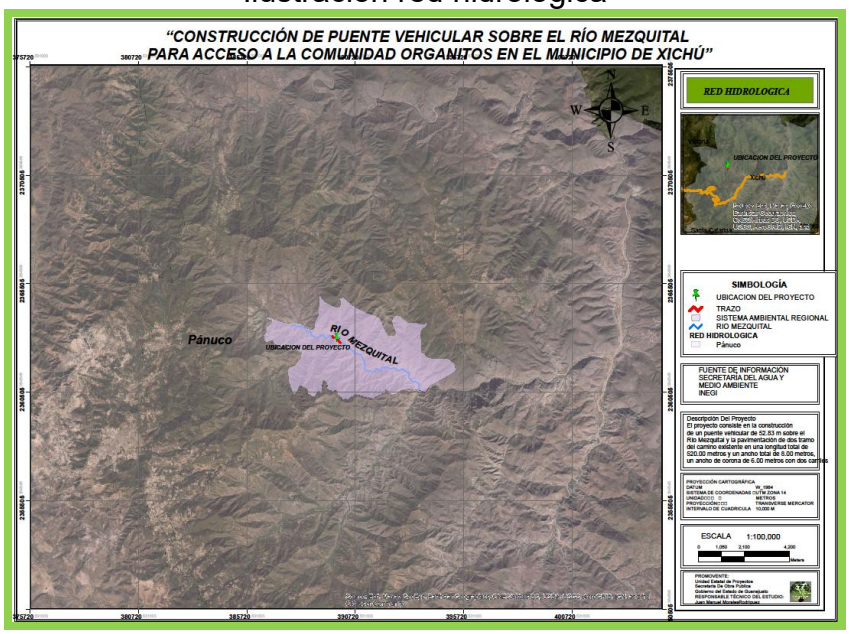


Ilustración cuencas hidrológicas

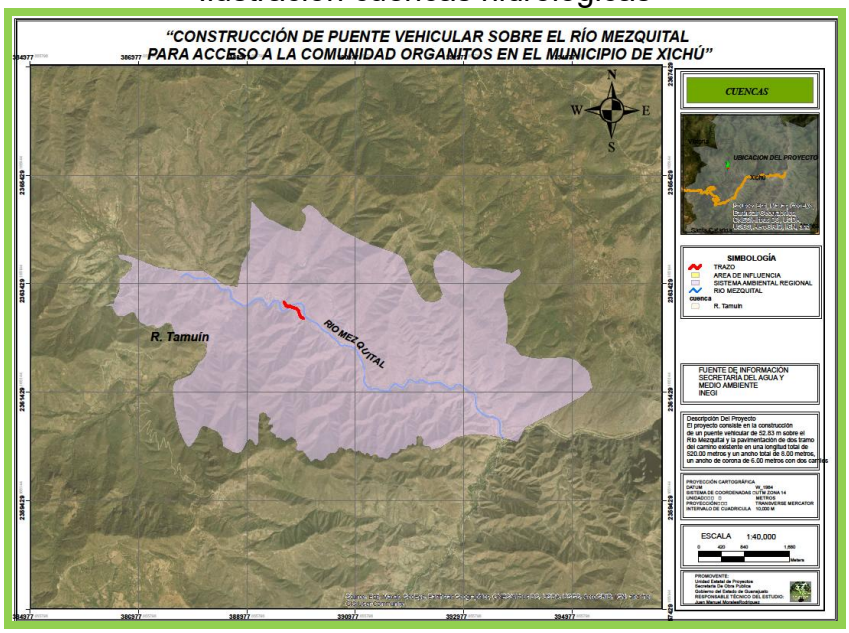


Ilustración subcuencas hidrológicas

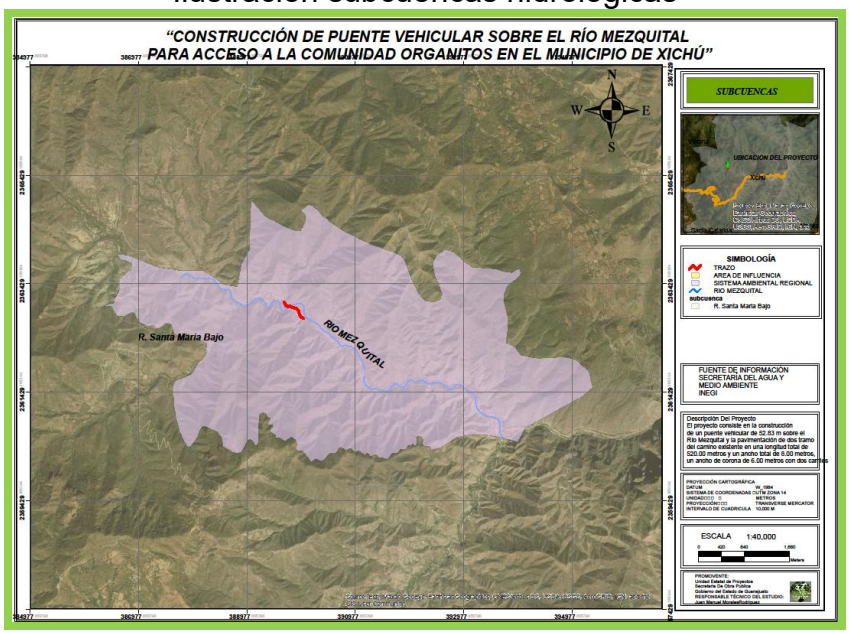


Ilustración microcuencas

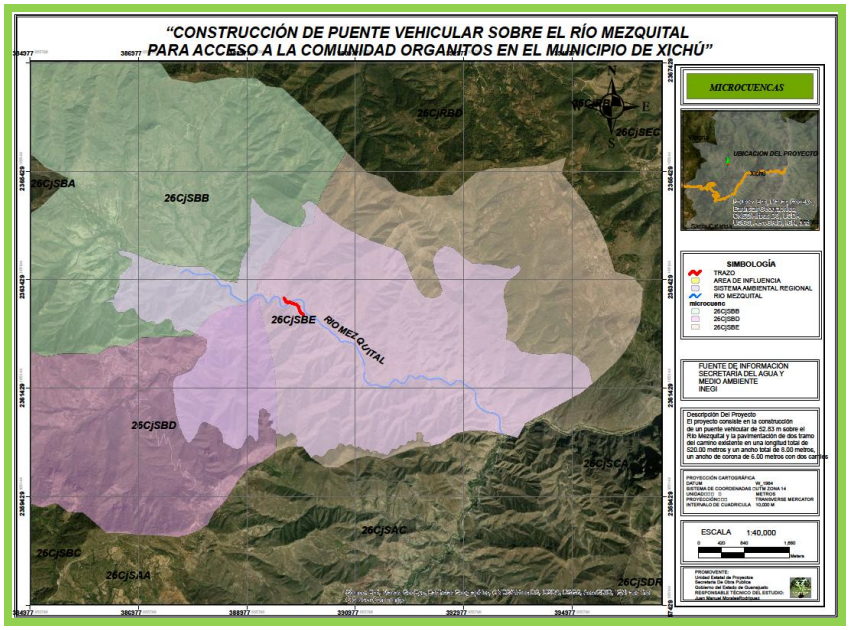
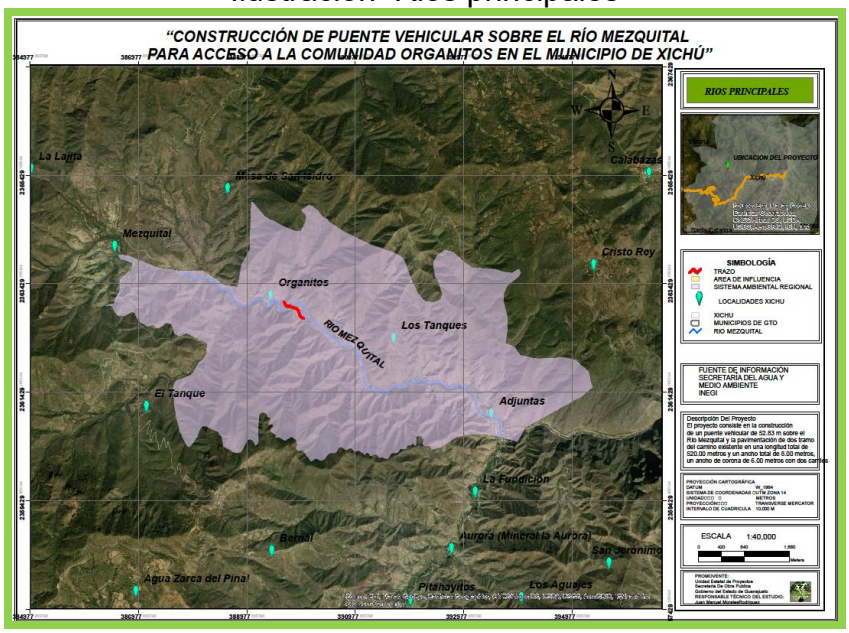
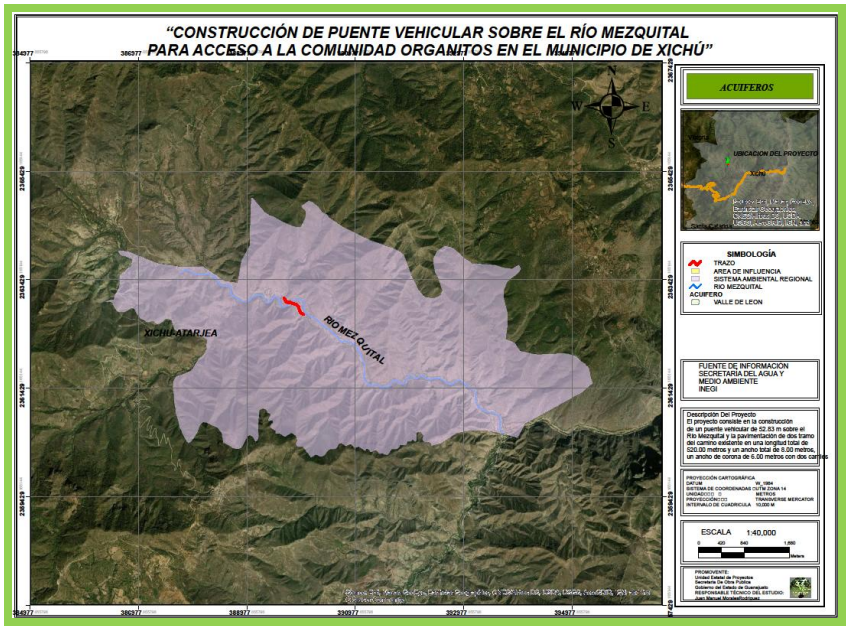


Ilustración Rios principales



Hidrología subterránea

Ilustración acuífero



IV.3.2. Medio biótico

El medio biótico se denomina al conjunto de organismos/seres vivos que conforman la biodiversidad de un ecosistema a través de complejas interacciones que se dan en el medio físico donde se relacionan. Dentro del presente estudio se efectuó un análisis sobre los componentes del medio biótico que se encuentra sobre la extensión del Sistema Ambiental Regional y en el Área de Influencia delimitados para el proyecto. El análisis se desarrolló a partir de la revisión y consulta de bibliografía especializada, así como mediante la aplicación de técnicas de muestreos directos e indirectos en campo, mismos que se describen a continuación.

IV.3.2.1 Vegetación

a) Vegetación

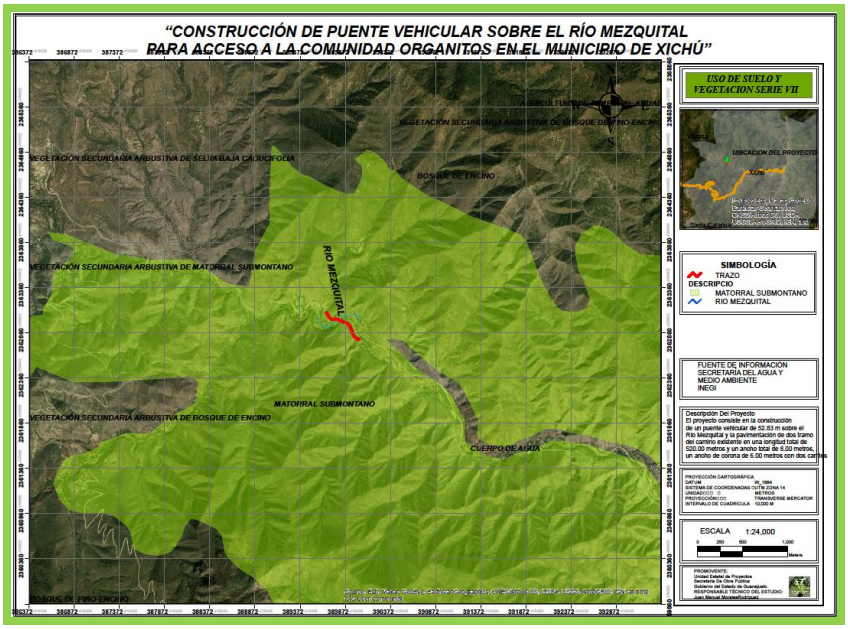
Dentro del análisis de la vegetación se incluye una evaluación de la riqueza y de la abundancia de las comunidades florísticas terrestres y acuáticas según sea el caso en la extensión del Sistema Ambiental Regional y en el Área de Influencia del proyecto, asimismo se determinará el tipo y grado de conservación de la vegetación.

La vegetación, se define como el conjunto de plantas que crecen de manera natural en una región determinada del planeta (Ibarra-Manríquez *et al*. 2022). Dentro de México se encuentra el mayor porcentaje de diversidad entre América y el mundo debido a su ubicación geográfica (Rzedowski, 1993). En esa misma línea, Guanajuato se puede considerar un estado moderadamente rico por su diversidad de ecosistemas resultando un mosaico de climas, suelos y vegetación (Zamudio, 2012).

Como se mencionó anteriormente y de acuerdo a la Serie VII de Uso de Suelo y tipo de Vegetación del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), el Sistema Ambiental Regional y en particular el Área de Influencia presentan un Uso de suelo y un tipo de vegetación que corresponde a Matorral submontano en la mayor parte de su superficie y en menor proporción cuerpos de agua (Río Mezquital).

En el siguiente mapa se presenta el uso de suelo y el tipo de vegetación del Sistema Ambiental Regional.

Ilustración Serie VII de Uso de Suelo y tipo de Vegetación



La metodología que fue utilizada para la evaluación de la vegetación se organizó en tres fases, descritas a continuación:

1. Revisión de bibliografía especializada
2. Trabajo de campo (muestreos)
3. Trabajo de gabinete, análisis y comprobación de los datos recolectados.

Figura. Diagrama de flujo de la metodología empleada para el análisis de la vegetación.



1. Revisión de bibliografía especializada

En primera instancia se investigó y revisó bibliografía especializada en estudios de diversidad florística, como artículos y notas dentro de revistas científicas y libros donde se aborden análisis de la vegetación del estado de Guanajuato y del municipio de Xichú, incluso de alrededores de la zona o regiones que presenten el mismo tipo de vegetación del Sistema Ambiental Regional, posteriormente se inspeccionó la zona del proyecto para ubicar los sitios representativos para la determinación de la vegetación.

2. Trabajo de campo

Consecutivamente se definieron los sitios de muestreo según las necesidades del sitio a inspeccionar. La bibliografía que fue consultada para definir las técnicas de muestreo se presenta a continuación:

- **Inventario Nacional Forestal y de Suelos: Manual y Procedimientos para el Muestreo de campo** (CONAFOR, 2011).
- **Manual para muestrear la vegetación en bosques, selvas, zonas áridas y semiáridas, BIOCOMUNI- Monitoreo Comunitario de la Biodiversidad, una guía para núcleos agrarios, Comisión Nacional Forestal-Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza, México** (FMCN, CONAFOR, USAID Y USFS, 2018).
- **Inventario Nacional Forestal y de Suelos Procedimientos de muestreo.** (CONAFOR, 2017).
- **Guía de Evaluación de flora y fauna silvestre** (Dirección General de evaluación, valoración y financiamiento del patrimonio natural, 2010).

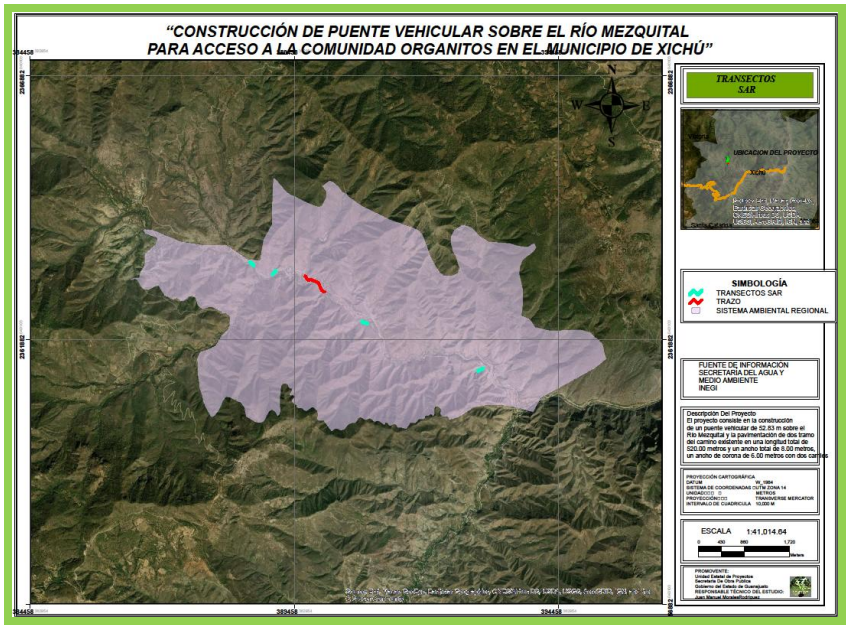
El muestreo es un proceso que permite estudiar comunidades biológicas sin necesidad de evaluar cada organismo o elemento del ecosistema. Se basa en seleccionar unidades representativas del ambiente para inferir patrones ecológicos con precisión y eficiencia. Estos muestreos pueden implicar la realización de transectos, captura- recaptura, estratificado, entre otros.

En el presente estudio se aplicó un muestreo mediante transectos lineales, en el cual se realiza un recorrido entre la vegetación, tomando muestras e identificando sus características, lo que permite determinar la variabilidad que se presenta en el área de estudio, esto derivado de las variaciones ambientales. La determinación del ancho del transecto depende de la vegetación presente, en comunidades herbáceas se emplearon superficies de aproximadamente 1 metro cuadrado, mientras que en ambientes forestales el ancho puede extenderse hasta 20 metros (Bautista *et al*. 2004).

Dentro del estudio se delimitaron cuatro (4) unidades de muestreo a través de transectos lineales de 100 metros de largo y 10 metros de ancho ubicados dentro de la superficie del Sistema Ambiental Regional.

En el siguiente mapa se presenta la ubicación de las unidades de muestreo en el Sistema Ambiental Regional:

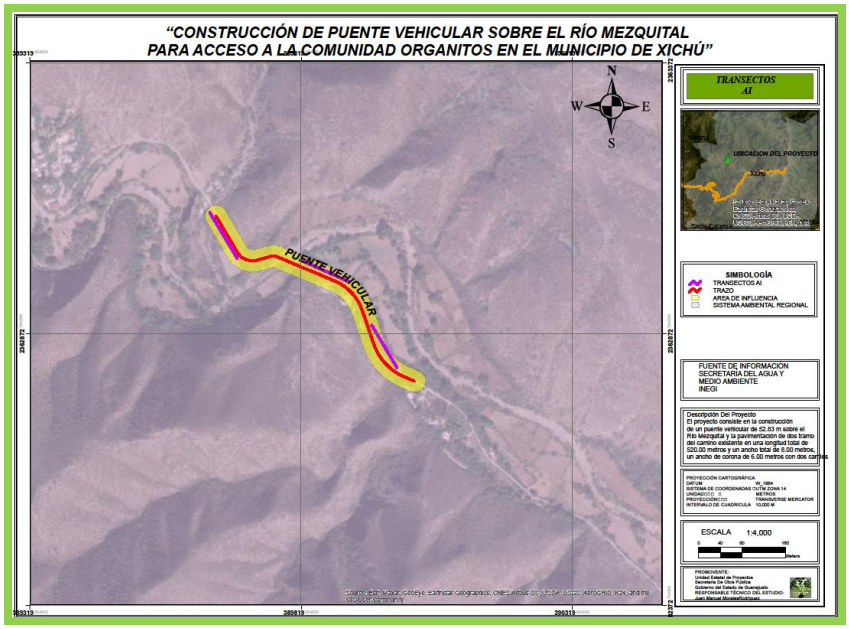
Ilustración. Unidades de muestreo para flora en el SAR



En cuanto al Área de Influencia se delimitaron tres (3) unidades de muestreo a través de transectos lineales de 100 metros de largo y 10 metros de ancho ubicados dentro de la superficie del Área de Influencia.

En el siguiente mapa se presenta la ubicación de las unidades de muestreo en el Área de Influencia:

Ilustración. Unidades de muestreo para flora en el Área de Influencia



A continuación, se ilustran las dimensiones de los transectos delimitados y utilizados para conocer la riqueza y diversidad florística:

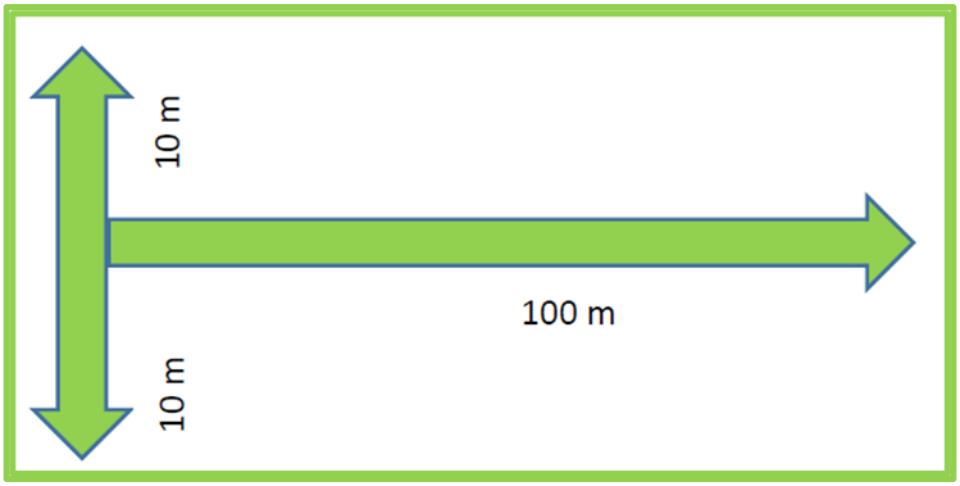


Figura. Transecto delimitado para el muestreo de flora.

En las siguientes figuras se representan los materiales y los métodos aplicados durante el trabajo de campo:

Figura. Medición de transectos para muestreos florísticos (arbóreas, herbáceas y arbustivas).



Muestreo de flora mediante transectos



Delimitación de transectos para muestreo de flora



Delimitación de transectos para muestreo de flora



Identificación de especies de lora en transectos

3. Trabajo de gabinete

En este proceso se analizan, comparan e interpretan los datos recabados a lo largo del trabajo de campo, lo que permite determinar la riqueza y abundancia del área de estudio. Con este análisis se evalúa la riqueza y la abundancia de la vegetación de la zona, obtenidos de la siguiente manera:

Abundancia: Se entiende como abundancia al número de individuos de una especie presentes en un determinado lugar.

Abundancia relativa: Es una estimación del tamaño real de la población total de una especie en un sitio de interés.

La abundancia relativa representa los números de individuos que aporta cada especie registrada dentro de los transectos aplicados, y se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$P_i = \frac{n_i}{N}$$

Dónde:
P_i = Abundancia relativa
n_i = Abundancia absoluta por especie
N = Total de individuos de toda la muestra

Resultados

Sistema Ambiental Regional

Para el registro de las especies vegetales se recorrió el área del Sistema Ambiental Regional mediante cuatro (4) transectos lineales, además, para determinar su taxonomía se consultaron claves dicotómicas botánicas. En dado caso de no ser identificadas en campo, se colectaron muestras fotográficas de las estructuras del ejemplar para analizar posteriormente.

Se reportan un total de 70 especies de flora, las cuales se enlistan en la siguiente tabla:

Tabla. Listado de especies de flora del Sistema Ambiental Regional

FAMILIA	NOMBRE COMÚN	ESPECIE	CATEGORÍA NOM-059-SEMARNAT-2010
Anacardiaceae	Mango	*Mangifera indica*	No incluida
Araceae	Oreja de elefante	*Xanthosoma sagittifolium*	No incluida
Arecaceae	Palma datilera	*Phoenix dactylifera*	No incluida
Asparagaceae	Padillo	*Dasylirion longissimum*	Amenazada
Asparagaceae	Maguey	*Agave asperrima*	No incluida
Asparagaceae	Agave diente de tiburón	*Agave xylonacantha*	No incluida
Asparagaceae	Yuca	*Yucca filifera*	No incluida
Asphodelaceae	Sábila	*Aloe vera*	No incluida
Asteraceae	Altamisa	*Parthenium hysterophorus*	No incluida
Asteraceae	Aceitilla	*Bidens alba*	No incluida
Bignoniaceae	Jacaranda	*Jacaranda mimosifolia*	No incluida
Boraginaceae	Anacahuita	*Cordia boissieri*	No incluida
Bromeliaceae	Guapilla	*Hechtia glomerata*	No incluida
Burseraceae	Papelillo	*Bursera fagaroides*	No incluida
Cactaceae	Cardenche	*Cylindropuntia imbricata*	No incluida
Cactaceae	Biznaga pitahaya	*Echinocereus pentalophus*	No incluida
Cactaceae	Biznaga	*Ferocactus echidne*	No incluida
Cactaceae	Órgano cimarrón	*Isolatocereus dumortieri*	No incluida
Cactaceae	Órgano	*Lophocereus marginatus*	No incluida
Cactaceae	Biznaga espina solitaria	*Mammillaria magnimamma*	No incluida
Cactaceae	Biznaga blanca	*Mammillaria parkinsonii*	Sujeta a protección especial

Cactaceae	Garambullo	*Myrtillocactus geometrizans*	No incluida
Cactaceae	Nopal cochinilla	*Opuntia cochenillifera*	No incluida
Cactaceae	Nopal cuijo	*Opuntia engelmannii*	No incluida
Cactaceae	Nopal	*Opuntia ficus-indica*	No incluida
Cactaceae	Nopal espinas lacias	*Opuntia lasiacantha*	No incluida
Cactaceae	Nopal chamacuelo	*Opuntia tomentosa*	No incluida
Cactaceae	Pitayo	*Stenocereus thurberi*	No incluida
Cannabaceae	Palo blanco	*Celtis laevigata*	No incluida
Cannabaceae	Granjeno	*Celtis pallida*	No incluida
Cannabaceae	Palo mulato	*Celtis reticulata*	No incluida
Caricaceae	Papaya	*Carica papaya*	No incluida
Casuarinaceae	Casuarina	*Casuarina equisetifolia*	No incluida
Convolvulaceae	Campanilla	*Ipomoea purpurea*	No incluida
Convolvulaceae	Manto	*Ipomoea tricolor*	No incluida
Ericaceae	Pingüica	*Arctostaphylos pungens*	No incluida
Euphorbiaceae	Canelilla	*Croton ciliatoglandulifer*	No incluida
Euphorbiaceae	Cactus coral	*Euphorbia lactea*	No incluida
Euphorbiaceae	Cactus catedral	*Euphorbia trigona*	No incluida
Euphorbiaceae	Huigüerilla	*Ricinus communis*	No incluida
Fabaceae	Guajillo	*Acaciella angustissima*	No incluida
Fabaceae	Egordacabra	*Dalea bicolor*	No incluida
Fabaceae	Tenaza	*Havardia pallens*	No incluida
Fabaceae	Guaje	*Leucaena leucocephala*	No incluida
Fabaceae	Mauto	*Lysiloma divaricatum*	No incluida
Fabaceae	Mezquite	*Neltuma laevigata*	No incluida
Fabaceae	Guamúchil	*Pithecellobium dulce*	No incluida
Fabaceae	Palo zorrillo	*Senna atomaria*	No incluida
Fabaceae	Huizache	*Vachellia farnesiana*	No incluida
Fabaceae	Huizache chino	*Vachellia schaffneri*	No incluida
Fabaceae	Tepame	*Vachellia pennatula*	No incluida
Fouquieriaceae	Chiquiñá	*Fouquieria splendens*	No incluida
Lauraceae	Aguacate	*Persea americana*	No incluida
Lythraceae	Granada	*Punica granatum*	No incluida
Nyctaginaceae	Bugambilia	*Bougainvillea glabra*	No incluida
Meliaceae	Paraíso	*Melia azedarach*	No incluida
Myrtaceae	Guayaba	*Psidium guajava*	No incluida
Oleaceae	Fresno	*Fraxinus uhdei*	No incluida

Papaveraceae	Chicalote	*Argemone albiflora*	No incluida
Pentaphylacaceae	Trompillo	*Ternstroemia sylvatica*	No incluida
Platanaceae	Álamo blanco	*Platanus mexicana*	No incluida
Poaceae	Carrizo	*Phragmites australis*	No incluida
Rubiaceae	Café	*Coffea sp.*	No incluida
Rubiaceae	Huele de noche	*Machaonia coulteri*	No incluida
Rutaceae	Naranjo	*Citrus × aurantium*	No incluida
Rutaceae	Limón	*Citrus × limon*	No incluida
Salicaceae	Sauce colorado	*Salix humboldtiana*	No incluida
Scrophulariaceae	Tepozán	*Buddleja cordata*	No incluida
Solanaceae	Toloache	*Datura innoxia*	No incluida
Solanaceae	Tabaquillo	*Nicotiana glauca*	No incluida

El número de especies mencionadas incluye tanto especies silvestres como especies introducidas por los pobladores de la localidad de Organitos, sin embargo, predominan las especies silvestres y dentro del área predomina el estrato arbóreo, de las especies registradas en el Sistema Ambiental Regional, dos se encuentran en la NOM-059-SEMARNAT-2010, el padillo (*Dasylirion longissimum*) bajo la categoría Amenazada y la biznaga blanca (*Mammillaria parkinsonii*) bajo la categoría de sujeta a protección especial.

Área de Influencia

Para el Área de Influencia del proyecto se registraron un total de 59 especies de flora, que representan el 84.28% del total de las especies identificadas para el Sistema Ambiental Regional, las especies se presentan en la siguiente tabla:

Tabla. Listado de especies de flora del Área de Influencia

FAMILIA	NOMBRE COMÚN	ESPECIE	CATEGORÍA NOM-059-SEMARNAT-2010
Anacardiaceae	Mango	*Mangifera indica*	No incluida
Araceae	Oreja de elefante	*Xanthosoma sagittifolium*	No incluida
Arecaceae	Palma datilera	*Phoenix dactylifera*	No incluida
Asparagaceae	Maguey	*Agave asperrima*	No incluida
Asparagaceae	Agave diente de tiburón	*Agave xylonacantha*	No incluida
Asparagaceae	Yuca	*Yucca filifera*	No incluida

Asphodelaceae	Sábila	*Aloe vera*	No incluida
Asteraceae	Altamisa	*Parthenium hysterophorus*	No incluida
Asteraceae	Aceitilla	*Bidens alba*	No incluida
Bignoniaceae	Jacaranda	*Jacaranda mimosifolia*	No incluida
Boraginaceae	Anacahuita	*Cordia boissieri*	No incluida
Bromeliaceae	Guapilla	*Hechtia glomerata*	No incluida
Burseraceae	Papelillo	*Bursera fagaroides*	No incluida
Cactaceae	Cardenche	*Cylindropuntia imbricata*	No incluida
Cactaceae	Biznaga pitahaya	*Echinocereus pentalophus*	No incluida
Cactaceae	Órgano	*Lophocereus marginatus*	No incluida
Cactaceae	Garambullo	*Myrtillocactus geometrizans*	No incluida
Cactaceae	Nopal cochinilla	*Opuntia cochenillifera*	No incluida
Cactaceae	Nopal	*Opuntia ficus-indica*	No incluida
Cactaceae	Nopal espinas lacias	*Opuntia lasiacantha*	No incluida
Cactaceae	Nopal chamacuelo	*Opuntia tomentosa*	No incluida
Cactaceae	Pitayo	*Stenocereus thurberi*	No incluida
Cannabaceae	Palo blanco	*Celtis laevigata*	No incluida
Cannabaceae	Granjeno	*Celtis pallida*	No incluida
Cannabaceae	Palo mulato	*Celtis reticulata*	No incluida
Caricaceae	Papaya	*Carica papaya*	No incluida
Casuarinaceae	Casuarina	*Casuarina equisetifolia*	No incluida
Convolvulaceae	Campanilla	*Ipomoea purpurea*	No incluida
Convolvulaceae	Manto	*Ipomoea tricolor*	No incluida
Ericaceae	Pingüica	*Arctostaphylos pungens*	No incluida
Euphorbiaceae	Canelilla	*Croton ciliatoglandulifer*	No incluida
Euphorbiaceae	Cactus coral	*Euphorbia lactea*	No incluida
Euphorbiaceae	Cactus catedral	*Euphorbia trigona*	No incluida
Euphorbiaceae	Higuerilla	*Ricinus communis*	No incluida
Fabaceae	Guajillo	*Acaciella angustissima*	No incluida
Fabaceae	Egordacabra	*Dalea bicolor*	No incluida
Fabaceae	Tenaza	*Havardia pallens*	No incluida
Fabaceae	Guaje	*Leucaena leucocephala*	No incluida
Fabaceae	Mauto	*Lysiloma divaricatum*	No incluida
Fabaceae	Mezquite	*Neltuma laevigata*	No incluida
Fabaceae	Guamúchil	*Pithecellobium dulce*	No incluida
Fabaceae	Palo zorrillo	*Senna atomaria*	No incluida
Fabaceae	Huizache	*Vachellia farnesiana*	No incluida

Lauraceae	Aguacate	*Persea americana*	No incluida
Lythraceae	Granada	*Punica granatum*	No incluida
Nyctaginaceae	Bugambilia	*Bougainvillea glabra*	No incluida
Meliaceae	Paraíso	*Melia azedarach*	No incluida
Myrtaceae	Guayaba	*Psidium guajava*	No incluida
Oleaceae	Fresno	*Fraxinus uhdei*	No incluida
Papaveraceae	Chicalote	*Argemone albiflora*	No incluida
Pentaphylacaceae	Trompillo	*Ternstroemia sylvatica*	No incluida
Poaceae	Carrizo	*Phragmites australis*	No incluida
Rubiaceae	Café	*Coffea sp.*	No incluida
Rubiaceae	Huele de noche	*Machaonia coulteri*	No incluida
Rutaceae	Naranjo	*Citrus × aurantium*	No incluida
Rutaceae	Limón	*Citrus × limon*	No incluida
Scrophulariaceae	Tepozán	*Buddleja cordata*	No incluida
Solanaceae	Toloache	*Datura innoxia*	No incluida
Solanaceae	Tabaquillo	*Nicotiana glauca*	No incluida

El número de especies mencionadas incluye tanto especies silvestres como especies introducidas por los pobladores de la localidad de Organitos, sin embargo, predominan las especies silvestres y dentro del área predomina el estrato arbóreo, en el Área de Influencia del proyecto no se registraron especies incluidas en alguna categoría de protección por la NOM-059-SEMARNAT-2010.

En base al levantamiento de la vegetación presente en el área de ocupación del proyecto se determina que habrá afectación directa de algunos ejemplares de flora según la extensión del proyecto, por lo que se realiza la propuesta para su manejo considerando actividades de conservación, poda, trasplante, rescate por partes vegetativas y/o retiro, esto considerando las características y la ubicación de los ejemplares.

En la siguiente tabla se presenta el tratamiento propuesto para cada individuo registrado:

Tabla. Manejo e intervención de vegetación

ID	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	TRATAMIENTO	ESTRATO
1	Guamúchil	*Pithecellobium dulce*	Conservación	Árbol
2	Mango	*Mangifera indica*	Poda	Árbol
3	Mezquite	*Neltuma laevigata*	Trasplante	Árbol

4	Guaje	*Leucaena leucocephala*	Trasplante	Árbol
5	Mezquite	*Neltuma laevigata*	Retiro	Árbol
6	Mezquite	*Neltuma laevigata*	Retiro	Arbusto
7	Guaje	*Leucaena leucocephala*	Trasplante	Árbol
8	Guaje	*Leucaena leucocephala*	Retiro	Árbol
9	Guaje	*Leucaena leucocephala*	Trasplante	Árbol
10	Guaje	*Leucaena leucocephala*	Trasplante	Árbol
11	Mezquite	*Neltuma laevigata*	Poda	Árbol
12	Guaje	*Leucaena leucocephala*	Trasplante	Árbol
13	Guaje	*Leucaena leucocephala*	Trasplante	Árbol
14	Mezquite	*Neltuma laevigata*	Retiro	Árbol
15	Mezquite	*Neltuma laevigata*	Trasplante	Árbol
16	Mezquite	*Neltuma laevigata*	Trasplante	Árbol
17	Mezquite	*Neltuma laevigata*	Retiro	Árbol
18	Guaje	*Leucaena leucocephala*	Trasplante	Árbol
19	Guaje	*Leucaena leucocephala*	Trasplante	Árbol
20	Guaje	*Leucaena leucocephala*	Trasplante	Árbol
21	Guaje	*Leucaena leucocephala*	Trasplante	Árbol
22	Guaje	*Leucaena leucocephala*	Trasplante	Árbol
23	Mezquite	*Neltuma laevigata*	Trasplante	Árbol
24	Mezquite	*Neltuma laevigata*	Retiro	Árbol
25	Guaje	*Leucaena leucocephala*	Trasplante	Árbol
26	Mezquite	*Neltuma laevigata*	Trasplante	Árbol
27	Nopal espinas lacias	*Opuntia lasiacantha*	Rescate Por Individuo	Suculenta
28	Guaje	*Leucaena leucocephala*	Trasplante	Árbol
29	Mezquite	*Neltuma laevigata*	Trasplante	Árbol
30	Mezquite	*Neltuma laevigata*	Trasplante	Árbol

31	Mezquite	*Neltuma laevigata*	Trasplante	Árbol
32	Mezquite	*Neltuma laevigata*	Trasplante	Árbol
33	Mezquite	*Neltuma laevigata*	Trasplante	Árbol
34	Guaje	*Leucaena leucocephala*	Trasplante	Árbol
35	Granjeno	*Celtis pallida*	Retiro	Árbol
36	Guaje	*Leucaena leucocephala*	Trasplante	Árbol
37	Guaje	*Leucaena leucocephala*	Trasplante	Árbol
38	Guaje	*Leucaena leucocephala*	Trasplante	Árbol
39	Guaje	*Leucaena leucocephala*	Trasplante	Árbol
40	Guaje	*Leucaena leucocephala*	Retiro	Árbol
41	Guaje	*Leucaena leucocephala*	Trasplante	Árbol
42	Guaje	*Leucaena leucocephala*	Trasplante	Árbol
43	Guaje	*Leucaena leucocephala*	Trasplante	Árbol
44	Nopal espinas lacias	*Opuntia lasiacantha*	Rescate Por Partes Vegetativas	Suculenta
45	Mezquite	*Neltuma laevigata*	Trasplante	Árbol
46	Guaje	*Leucaena leucocephala*	Trasplante	Árbol
47	Mezquite	*Neltuma laevigata*	Trasplante	Árbol
48	Palo zorrillo	*Senna atomaria*	Trasplante	Árbol
49	Guaje	*Leucaena leucocephala*	Trasplante	Árbol
50	Guaje	*Leucaena leucocephala*	Trasplante	Árbol
51	Guaje	*Leucaena leucocephala*	Retiro	Árbol
52	Palo zorrillo	*Senna atomaria*	Trasplante	Árbol
53	Guaje	*Leucaena leucocephala*	Trasplante	Árbol
54	Pitayo	*Stenocereus thurberi*	Rescate Por Partes Vegetativas	Suculenta
55	Palo zorrillo	*Senna atomaria*	Retiro	Árbol

56	Mezquite	*Neltuma laevigata*	Retiro	Árbol
57	Mezquite	*Neltuma laevigata*	Retiro	Árbol
58	Mezquite	*Neltuma laevigata*	Trasplante	Árbol
59	Mezquite	*Neltuma laevigata*	Trasplante	Árbol
60	Pitayo	*Stenocereus thurberi*	Rescate Por Individuo	Suculenta
61	Pitayo	*Stenocereus thurberi*	Trasplante	Suculenta
62	Pitayo	*Stenocereus thurberi*	Trasplante	Suculenta
63	Mauto	*Lysiloma divaricatum*	Trasplante	Árbol
64	Nopal espinas lacias	*Opuntia lasiacantha*	Rescate Por Individuo	Suculenta
65	Pitayo	*Stenocereus thurberi*	Rescate Por Individuo	Suculenta
66	Papaya	*Carica papaya*	Trasplante	Árbol
67	Nopal espinas lacias	*Opuntia lasiacantha*	Rescate Por Individuo	Suculenta
68	Paraíso	*Melia azedarach*	Trasplante	Árbol
69	Naranjo	*Citrus × aurantium*	Trasplante	Árbol
70	Paraíso	*Melia azedarach*	Trasplante	Árbol
71	Naranjo	*Citrus × aurantium*	Conservación	Árbol
72	Paraíso	*Melia azedarach*	Trasplante	Árbol
73	Pitayo	*Stenocereus thurberi*	Rescate Por Individuo	Suculenta
74	Nopal	*Opuntia ficus-indica*	Rescate Por Individuo	Suculenta
75	Pitayo	*Stenocereus thurberi*	Rescate Por Individuo	Suculenta
76	Nopal	*Opuntia ficus-indica*	Rescate Por Individuo	Suculenta
77	Nopal	*Opuntia ficus-indica*	Rescate Por Individuo	Suculenta
78	Guaje	*Leucaena leucocephala*	Trasplante	Árbol
79	Pitayo	*Stenocereus thurberi*	Rescate Por Individuo	Suculenta
80	Mezquite	*Neltuma laevigata*	Trasplante	Árbol
81	Pitayo	*Stenocereus thurberi*	Rescate Por Individuo	Suculenta
82	Palo zorrillo	*Senna atomaria*	Trasplante	Árbol
83	Palo zorrillo	*Senna atomaria*	Trasplante	Árbol

84	Mezquite	*Neltuma laevigata*	Rescate Por Partes Vegetativas	Árbol
85	Nopal	*Opuntia ficus-indica*	Rescate Por Individuo	Suculenta
86	Nopal espinas lacias	*Opuntia lasiacantha*	Rescate Por Individuo	Suculenta
87	Nopal espinas lacias	*Opuntia lasiacantha*	Rescate Por Individuo	Suculenta
88	Granjeno	*Celtis pallida*	Trasplante	Árbol
89	Mezquite	*Neltuma laevigata*	Trasplante	Árbol
90	Palo zorrillo	*Senna atomaria*	Trasplante	Árbol
91	Guaje	*Leucaena leucocephala*	Trasplante	Árbol
92	Guaje	*Leucaena leucocephala*	Trasplante	Árbol
93	Guaje	*Leucaena leucocephala*	Retiro	Árbol
94	Guaje	*Leucaena leucocephala*	Trasplante	Árbol
95	Guaje	*Leucaena leucocephala*	Trasplante	Árbol
96	Guaje	*Leucaena leucocephala*	Trasplante	Árbol
97	Guaje	*Leucaena leucocephala*	Trasplante	Árbol
98	Nopal	*Opuntia ficus-indica*	Rescate Por Individuo	Suculenta
99	Guaje	*Leucaena leucocephala*	Trasplante	Árbol
100	Guaje	*Leucaena leucocephala*	Trasplante	Árbol
101	Sábila	*Aloe vera*	Rescate Por Individuo	Suculenta
102	Guaje	*Leucaena leucocephala*	Trasplante	Árbol
103	Guaje	*Leucaena leucocephala*	Trasplante	Árbol
104	Guaje	*Leucaena leucocephala*	Trasplante	Árbol
105	Mauto	*Lysiloma divaricatum*	Trasplante	Árbol
106	Fresno	*Fraxinus uhdei*	Trasplante	Árbol
107	Granjeno	*Celtis pallida*	Trasplante	Árbol

108	Guaje	*Leucaena leucocephala*	Trasplante	Árbol
109	Guaje	*Leucaena leucocephala*	Trasplante	Árbol
110	Guaje	*Leucaena leucocephala*	Trasplante	Árbol
111	Mauto	*Lysiloma divaricatum*	Trasplante	Árbol
112	Fresno	*Fraxinus uhdei*	Trasplante	Árbol
113	Granjeno	*Celtis pallida*	Trasplante	Árbol
114	Guaje	*Leucaena leucocephala*	Trasplante	Árbol
115	Guaje	*Leucaena leucocephala*	Trasplante	Árbol
116	Palo zorrillo	*Senna atomaria*	Trasplante	Árbol
117	Palo zorrillo	*Senna atomaria*	Trasplante	Árbol
118	Guaje	*Leucaena leucocephala*	Trasplante	Árbol
119	Fresno	*Fraxinus uhdei*	Trasplante	Árbol
120	Guamúchil	*Pithecellobium dulce*	Trasplante	Árbol
121	Palo zorrillo	*Senna atomaria*	Trasplante	Árbol
122	Cardenche	*Cylindropuntia imbricata*	Rescate Por Partes Vegetativas	Suculenta
123	Mezquite	*Neltuma laevigata*	Trasplante	Árbol
124	Guaje	*Leucaena leucocephala*	Trasplante	Árbol
125	Órgano	*Lophocereus marginatus*	Rescate Por Individuo	Suculenta
126	Nopal espinas lacias	*Opuntia lasiacantha*	Rescate Por Individuo	Suculenta
127	Cardenche	*Cylindropuntia imbricata*	Rescate Por Partes Vegetativas	Suculenta
128	Guaje	*Leucaena leucocephala*	Trasplante	Árbol
129	Papelillo	*Bursera fagaroides*	Trasplante	Árbol
130	Mauto	*Lysiloma divaricatum*	Trasplante	Árbol
131	Cardenche	*Cylindropuntia imbricata*	Rescate Por Individuo	Suculenta
132	Pitayo	*Stenocereus thurberi*	Trasplante	Suculenta
133	Órgano	*Lophocereus marginatus*	Rescate Por Individuo	Suculenta

134	Mezquite	*Neltuma laevigata*	Trasplante	Árbol
135	Mauto	*Lysiloma divaricatum*	Trasplante	Árbol
136	Mauto	*Lysiloma divaricatum*	Trasplante	Árbol
137	Cardenche	*Cylindropuntia imbricata*	Rescate Por Partes Vegetativas	Suculenta
138	Mauto	*Lysiloma divaricatum*	Trasplante	Árbol
139	Palo zorrillo	*Senna atomaria*	Trasplante	Árbol
140	Palo zorrillo	*Senna atomaria*	Trasplante	Árbol
141	Sábila	*Aloe vera*	Rescate Por Partes Vegetativas	Suculenta
142	Limón	*Citrus x limon*	Retiro	Árbol
143	Mauto	*Lysiloma divaricatum*	Trasplante	Árbol
144	Limón	*Citrus x limon*	Retiro	Árbol
145	Mezquite	*Neltuma laevigata*	Rescate Por Individuo	Árbol
146	Guaje	*Leucaena leucocephala*	Trasplante	Árbol
147	Guaje	*Leucaena leucocephala*	Trasplante	Árbol
148	Guamúchil	*Pithecellobium dulce*	Retiro	Árbol
149	Mezquite	*Neltuma laevigata*	Retiro	Árbol
150	Mezquite	*Neltuma laevigata*	Retiro	Árbol
151	Órgano	*Lophocereus marginatus*	Rescate Por Partes Vegetativas	Suculenta
152	Garambullo	*Myrtillocactus geometrizans*	Rescate Por Partes Vegetativas	Suculenta
153	Guaje	*Leucaena leucocephala*	Retiro	Árbol
154	Maguey	*Agave asperrima*	Rescate Por Partes Vegetativas	Suculenta
155	Mezquite	*Neltuma laevigata*	Retiro	Árbol
156	Cardenche	*Cylindropuntia imbricata*	Rescate Por Partes Vegetativas	Suculenta
157	Guaje	*Leucaena leucocephala*	Trasplante	Árbol
158	Mezquite	*Neltuma laevigata*	Retiro	Árbol

159	Mezquite	*Neltuma laevigata*	Poda	Árbol
160	Pitayo	*Stenocereus thurberi*	Rescate Por Partes Vegetativas	Suculenta
161	Pitayo	*Stenocereus thurberi*	Rescate Por Partes Vegetativas	Suculenta
162	Mezquite	*Neltuma laevigata*	Retiro	Árbol
163	Pitayo	*Stenocereus thurberi*	Rescate Por Partes Vegetativas	Suculenta
164	Granada	*Punica granatum*	Retiro	Árbol
165	Mezquite	*Neltuma laevigata*	Retiro	Árbol
166	Granada	*Punica granatum*	Retiro	Árbol
167	Palma datilera	*Phoenix dactylifera*	Retiro	Palmera
168	Mezquite	*Neltuma laevigata*	Retiro	Árbol
169	Guamúchil	*Pithecellobium dulce*	Retiro	Árbol
170	Nopal	*Opuntia ficus-indica*	Rescate Por Partes Vegetativas	Suculenta
171	Pitayo	*Stenocereus thurberi*	Rescate Por Partes Vegetativas	Suculenta
172	Pitayo	*Stenocereus thurberi*	Rescate Por Partes Vegetativas	Suculenta
173	Nopal	*Opuntia ficus-indica*	Rescate Por Partes Vegetativas	Suculenta
174	Nopal	*Opuntia ficus-indica*	Rescate Por Partes Vegetativas	Suculenta
175	Guayaba	*Psidium guajava*	Poda	Árbol
176	Paraíso	*Melia azedarach*	Retiro	Árbol
177	Casuarina	*Casuarina equisetifolia*	Retiro	Árbol
178	Nopal	*Opuntia ficus-indica*	Retiro	Suculenta
179	Mezquite	*Neltuma laevigata*	Retiro	Árbol
180	Sábila	*Aloe vera*	Rescate Por Partes Vegetativas	Suculenta
181	Guajillo	*Acaciella angustissima*	Retiro	Árbol

182	Maguey	*Agave asperrima*	Rescate Por Partes Vegetativas	Suculenta
183	Guajillo	*Acaciella angustissima*	Conservación	Árbol
184	Guapilla	*Hechtia glomerata*	Rescate Por Partes Vegetativas	Suculenta
185	Garambullo	*Myrtillocactus geometrizans*	Rescate Por Partes Vegetativas	Suculenta
186	Maguey	*Agave asperrima*	Rescate Por Partes Vegetativas	Suculenta
187	Biznaga pitahaya	*Echinocereus pentalophus*	Rescate Por Partes Vegetativas	Suculenta
188	guapilla	*Hechtia glomerata*	Rescate Por Partes Vegetativas	Suculenta
189	Tenaza	*Havardia pallens*	Trasplante	Árbol
190	Garambullo	*Myrtillocactus geometrizans*	Rescate Por Partes Vegetativas	Suculenta
191	Tenaza	*Havardia pallens*	Retiro	Árbol
192	Palo blanco	*Celtis laevigata*	Poda	Árbol
193	Huizache	*Vachellia farnesiana*	Conservación	Árbol
194	Mezquite	*Neltuma laevigata*	Conservación	Árbol
195	Palo blanco	*Celtis laevigata*	Retiro	Árbol
196	Cardenche	*Cylindropuntia imbricata*	Rescate Por Partes Vegetativas	Suculenta
197	Papelillo	*Bursera fagaroides*	Poda	Árbol
198	Palo zorrillo	*Senna atomaria*	Trasplante	Árbol
199	Tenaza	*Havardia pallens*	Trasplante	Árbol
200	Palo zorrillo	*Senna atomaria*	Trasplante	Árbol
201	Palo zorrillo	*Senna atomaria*	Trasplante	Árbol
202	Palo zorrillo	*Senna atomaria*	Conservación	Árbol
203	Papelillo	*Bursera fagaroides*	Poda	Árbol
204	Papelillo	*Bursera fagaroides*	Retiro	Árbol
205	Papelillo	*Bursera fagaroides*	Retiro	Árbol

206	Órgano	*Lophocereus marginatus*	Rescate Por Partes Vegetativas	Suculenta
207	Mezquite	*Neltuma laevigata*	Retiro	Árbol
208	Palo zorrillo	*Senna atomaria*	Trasplante	Árbol
209	Tenaza	*Havardia pallens*	Retiro	Árbol
210	Cardenche	*Cylindropuntia imbricata*	Rescate Por Partes Vegetativas	Suculenta
211	Mezquite	*Neltuma laevigata*	Retiro	Árbol
212	Mezquite	*Neltuma laevigata*	Retiro	Árbol
213	Cardenche	*Cylindropuntia imbricata*	Rescate Por Partes Vegetativas	Suculenta
214	Cardenche	*Cylindropuntia imbricata*	Rescate Por Partes Vegetativas	Suculenta
215	Cardenche	*Cylindropuntia imbricata*	Rescate Por Partes Vegetativas	Suculenta
216	Nopal espinas lacias	*Opuntia lasiacantha*	Rescate Por Partes Vegetativas	Suculenta
217	Cardenche	*Cylindropuntia imbricata*	Rescate Por Partes Vegetativas	Suculenta
218	Papelillo	*Bursera fagaroides*	Retiro	Árbol
219	Papelillo	*Bursera fagaroides*	Retiro	Árbol
220	Papelillo	*Bursera fagaroides*	Trasplante	Árbol
221	Órgano	*Lophocereus marginatus*	Rescate Por Partes Vegetativas	Suculenta
222	Palo zorrillo	*Senna atomaria*	Retiro	Árbol
223	Palo zorrillo	*Senna atomaria*	Retiro	Árbol
224	Palo zorrillo	*Senna atomaria*	Retiro	Árbol
225	Mezquite	*Neltuma laevigata*	Rescate Por Individuo	Árbol
226	Cardenche	*Cylindropuntia imbricata*	Rescate Por Partes Vegetativas	Suculenta
227	Mezquite	*Neltuma laevigata*	Retiro	Árbol
228	Mezquite	*Neltuma laevigata*	Retiro	Árbol

229	Órgano	*Lophocereus marginatus*	Rescate Por Partes Vegetativas	Suculenta
230	Mezquite	*Neltuma laevigata*	Retiro	Árbol
231	Garambullo	*Myrtillocactus geometrizans*	Rescate Por Partes Vegetativas	Suculenta

Se anexa documento de intervención de vegetación

Tabla. Manejo e intervención de vegetación

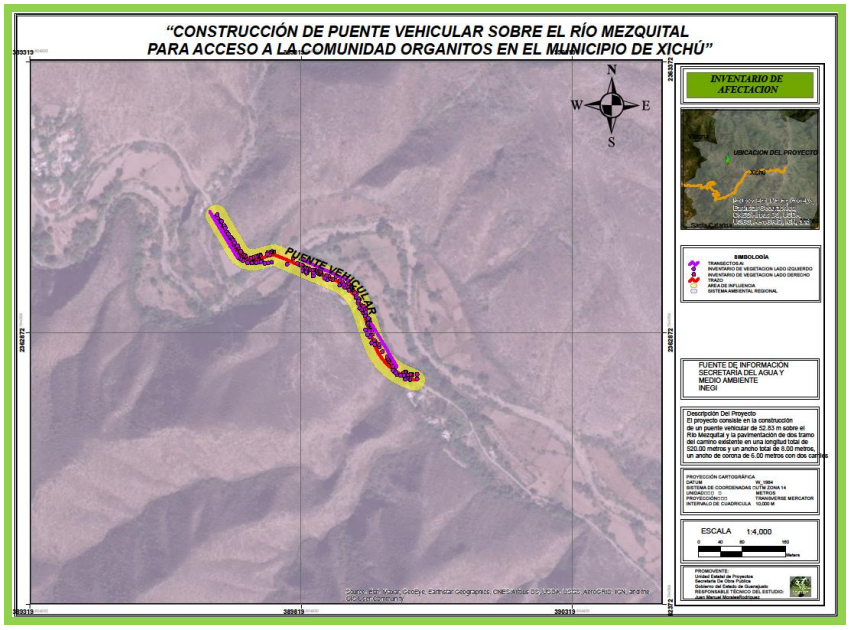
NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	ESTRATO	#INDIV
Guamúchil	*Pithecellobium dulce*	Árbol	4
Mango	*Mangifera indica*	Árbol	1
Mezquite	*Neltuma laevigata*	Árbol	45
Guaje	*Leucaena leucocephala*	Árbol	53
Nopal espinas lacias	*Opuntia lasiacantha*	Suculenta	8
Palo zorrillo	*Senna atomaria*	Árbol	19
Pitayo	*Stenocereus thurberi*	Suculenta	15
Mauto	*Lysiloma divaricatum*	Árbol	8
Nopal	*Opuntia ficus-indica*	Suculenta	10
Papaya	*Carica papaya*	Árbol	1
Paraíso	*Melia azedarach*	Árbol	4
Naranjo	*Citrus × aurantium*	Árbol	2
Granjeno	*Celtis pallida*	Árbol	4
Sábila	*Aloe vera*	Suculenta	3
Fresno	*Fraxinus uhdei*	Árbol	3
Cardenche	*Cylindropuntia imbricata*	Suculenta	12
Órgano	*Lophocereus marginatus*	Suculenta	6
Papelillo	*Bursera fagaroides*	Árbol	8
Limón	*Citrus x limon*	Árbol	2
Maguey	*Agave asperrima*	Suculenta	3
Granada	*Punica granatum*	Árbol	2
Palma datilera	*Phoenix dactylifera*	Palmera	1
Guayaba	*Psidium guajava*	Árbol	1

Casuarina	*Casuarina equisetifolia*	Árbol	1
Guajillo	*Acaciella angustissima*	Árbol	2
Guapilla	*Hechtia glomerata*	Suculenta	2
Biznaga pitahaya	*Echinocereus pentalophus*	Suculenta	1
Tenaza	*Havardia pallens*	Árbol	4
Palo blanco	*Celtis laevigata*	Árbol	2
Garambullo	*Myrtillocactus geometrizans*	Suculenta	4
		TOTAL	**231**

La vegetación presente dentro del área de ocupación del proyecto corresponde a individuos aislados de vegetación nativa e introducida que se encuentran en las colindancias del camino de acceso a la comunidad de Organitos. Sin embargo, se considera pertinente la ejecución de actividades de intervención para la protección de las especies de flora previo a la construcción de la obra.

Los ejemplares considerados para su intervención se presentan de manera gráfica en el siguiente mapa.

Ilustración. Inventario de arbolado



Abundancia de flora silvestre

A continuación se presenta la abundancia de las especies que fueron registradas en las unidades de muestreo establecidas para el Sistema Ambiental Regional del proyecto:

Tabla. Abundancia de especies del Sistema Ambiental Regional

ESPECIE	ABUNDANCIA	ABUNDANCIA RELATIVA
Mammillaria parkinsonii	27	0.059
Hechtia glomerata	15	0.033
Cylindropuntia imbricata	99	0.218
Echinocereus pentalophus	5	0.011
Ferocactus echidne	11	0.024
Agave xylonacantha	23	0.051
Myrtillocactus geometrizans	2	0.004
Opuntia engelmannii	2	0.004
Mammillaria magnimamma	8	0.018
Dasylirion longissimum	1	0.002
Ternstroemia sylvatica	10	0.022
Havardia pallens	2	0.004
Neltuma laevigata	35	0.077
Bursera fagaroides	2	0.004
Aloe vera	51	0.112
Isolatocereus dumortieri	29	0.064
Lophocereus marginatus	12	0.026
Stenocereus thurberi	4	0.009
Opuntia cochenillifera	4	0.009
Opuntia ficus-indica	2	0.004
Yucca filifera	2	0.004
Leucaena leucocephala	12	0.026
Senna atomaria	28	0.062
Opuntia lasiacantha	1	0.002
Salix humboldtiana	11	0.024
Platanus mexicana	5	0.011
Buddleja cordata	4	0.009
Mangifera indica	3	0.007
Pithecellobium dulce	1	0.002
Vachellia farnesiana	27	0.059
Vachellia schaffneri	3	0.007
Celtis pallida	8	0.018
Fouquieria splendens	2	0.004
Vachellia pennatula	3	0.007
TOTAL	**454**	**1.000**

A continuación se presenta la abundancia de las especies que fueron registradas en las unidades de muestreo establecidas para el Área de Influencia del proyecto:

Tabla. Abundancia de especies del Área de Influencia

ESPECIE	ABUNDANCIA	ABUNDANCIA RELATIVA
Lysiloma divaricatum	31	0.190
Neltuma laevigata	30	0.184
Dalea bicolor	3	0.018
Vachellia farnesiana	7	0.043
Pithecellobium dulce	1	0.006
Leucaena leucocephala	14	0.086
Senna atomaria	6	0.037
Havardia pallens	2	0.012
Celtis laevigata	18	0.110
Mangifera indica	7	0.043
Citrus x limon	4	0.025
Persea americana	3	0.018
Psidium guajava	3	0.018
Carica papaya	3	0.018
Citrus × aurantium	3	0.018
Coffea sp.	5	0.031
Fraxinus uhdei	2	0.012
Ternstroemia sylvatica	2	0.012
Celtis pallida	5	0.031
Ipomoea tricolor	5	0.031
Ipomoea purpurea	4	0.025
Bidens alba	2	0.012
Ricinus communis	3	0.018
TOTAL	**163**	1.000

Se presenta el índice de Shannon – Wiener para los muestreos realizados en el Sistema Ambiental Regional y en el Área de Influencia del proyecto:

Tabla. Índice de Shannon – Wiener para flora

ÍNDICE	SAR	AI
Shannon - Wiener	2.85	2.66

Durante el trabajo de campo y el posterior análisis en gabinete se identifica que el Sistema Ambiental Regional presenta una mayor riqueza y abundancia de especies de flora c0n respecto al Área de Influencia, esto se puede deber a que el SAR presenta un mayor grado de conservación mientras que el Área de Influencia ha sido impactada por algunas actividades antropogénicas que se desarrollan en la zona, entre las que se encuentran actividades agrícolas y pecuarias de autoconsumo, caminos de terracerías y pequeños asentamientos humanos.

Sin embargo y con la intención de disminuir el impacto ocasionado por el emplazamiento del proyecto al factor flora, se proponen medidas y acciones ambientales durante la ejecución del proyecto, principalmente a través de actividades de manejo e intervención. Es importante mencionar que el proyecto no provocará la afectación de los servicios ambientales de la zona de manera significativa, debido a que solo considera la construcción de un puente vehicular sobre un camino existente para dar acceso a la comunidad de Organitos.

IV.3.2.1 Fauna

La fauna es el conjunto de todas las especies animales que habitan en una región geográfica determinada o que vivieron en un periodo geológico específico, es fundamental para mantener el equilibrio de los ecosistemas, puesto que mantienen interacciones con diversas especies vegetales, cubriendo un importante servicio eco-sistémico como la dispersión de semillas, entre otras (Valle *et al.* 2024).

Para la identificación de la diversidad faunística en el Sistema Ambiental Regional y en el Área de Influencia del proyecto se aplicaron técnicas de rastreo y monitoreo especializadas según la disponibilidad temporal para realizar el estudio, así como la aplicación de técnicas dominadas por el equipo de trabajo, como el registro de rastros como huellas y excretas a lo largo de los transectos recorridos para el registro de flora.

Dicha metodología se organizó en tres fases, descritas enseguida:

1. Revisión de bibliografía especializada
2. Trabajo de campo (muestreos)
3. Trabajo de gabinete, análisis y comprobación de los datos recolectados.

Figura. Diagrama de flujo de la metodología empleada para el análisis de la vegetación.



1. **Revisión de bibliografía especializada**

Se investigó y revisó bibliografía especializada en estudios de diversidad faunística, como artículos y notas dentro de revistas científicas y libros donde se aborden análisis de la fauna del estado de Guanajuato y del municipio de Xichú, incluso de alrededores de la zona o regiones que presenten condiciones similares al Sistema Ambiental Regional, posteriormente se inspeccionó la zona del proyecto para ubicar los sitios representativos para la determinación de la fauna.

Se consultó la siguiente bibliografía:

- **Guía de Evaluación de flora y fauna silvestre** (Dirección General de evaluación, valoración y financiamiento del patrimonio natural, 2010).
- **Manual para el rastreo de mamíferos silvestres de México** (Aranda, 2012)**.**
- **Manual de foto trampeo para estudio de Fauna Silvestre el Jaguar en México como estudio de caso** (Chávez *et al.* 2013).
- **Protocolo de monitoreo de Anfibios y Reptiles en la Zona Sujeta a Conservación Ecológica Reserva Cuxtal** (Franco, 2020).
- **Guía de identificación Aves** (CITES, 2015).

2. Aplicación de muestreos en campo

Se establecieron las zonas de monitoreo de fauna según el hallazgo de rastros o la observación directa de los individuos de importancia y se aplicaron técnicas de monitoreo directas e indirectas según los grupos de fauna a registrar, los cuales se exponen a continuación:

Aves

Para la obtención de registros de aves, se empleó la técnica de observación directa dentro de transectos lineales establecidos en la superficie del Sistema Ambiental Regional y dentro del Área de Influencia, obteniendo avistamientos matutinos, ya que el principal horario de actividad de la avifauna es por la mañana. Todas las aves que fueron registradas se identificaron en campo y fotografiaron en su hábitat natural, por lo que no fue necesaria su manipulación. Se emplearon binoculares, cámaras fotográficas de largo alcance y guías de identificación como:

- **Aves de México: Guía de Campo** (Peterson y Chalif, 1999).
- **National Geographic Field Guide to the Birds of North America** (Dunn y Alderfer, 2017).
- **The Sibley Guide to Birds** (Sibley, 2014).

Anfibios y reptiles

El registro de dichos organismos se obtuvo aplicando técnicas directas en campo, a través de búsqueda y avistamientos por el equipo de trabajo del proyecto dentro de transectos lineales establecidos en el Sistema Ambiental Regional y en el Área de Influencia del proyecto, este proceso implicó el movimiento de estructuras rocosas, troncos y restos vegetales sueltos sobre el suelo. Así como la búsqueda y observación directa dentro del río Mezquital ubicado en el área de estudio. Los organismos se contabilizaron, identificaron y fotografiaron sin ser manipulados.

Para identificar y aplicar técnicas de muestreo correctamente para este grupo, se empleó la siguiente literatura:

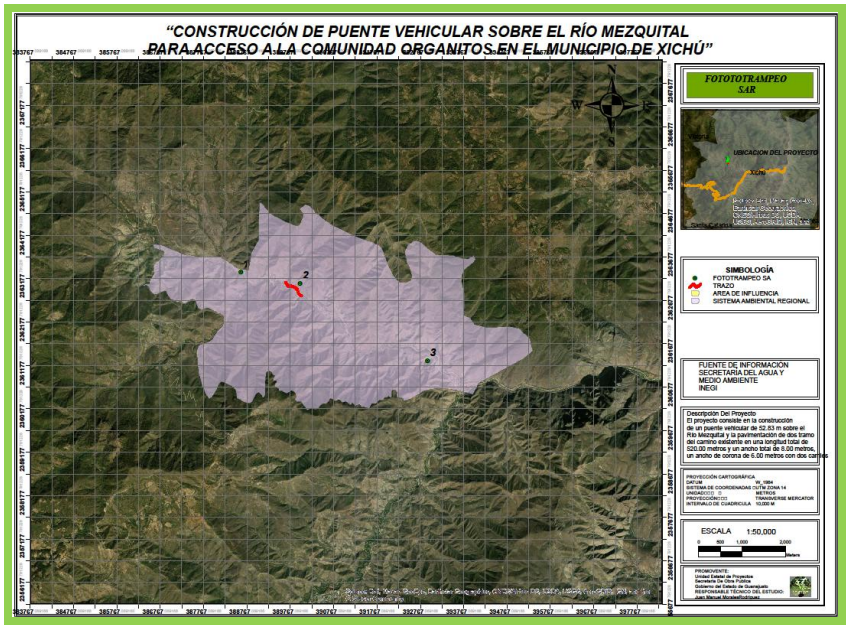
- **Guía de anfibios y reptiles de Charco Azul, Xichú, Guanajuato** (Leyte-Manríque y Domínguez-Laso, 2014),
- **Guía visual de ranas, sapos, salamandras y sirenas comunes de Tamaulipas, México** (García-Padilla, 2024)
- **Anfibios de la región de Calakmul, Campeche, México** (Cedeño *et al*. 2006)

Mamíferos

Para la realización del listado de los mamíferos presentes en el área de estudio se aplicaron técnicas de muestreo directas e indirectas, como la observación directa en transectos lineales ubicados en el Sistema Ambiental Regional y en el Área de Influencia, así como mediante la instalación de cámaras trampa con cebos para acelerar la obtención de registros.

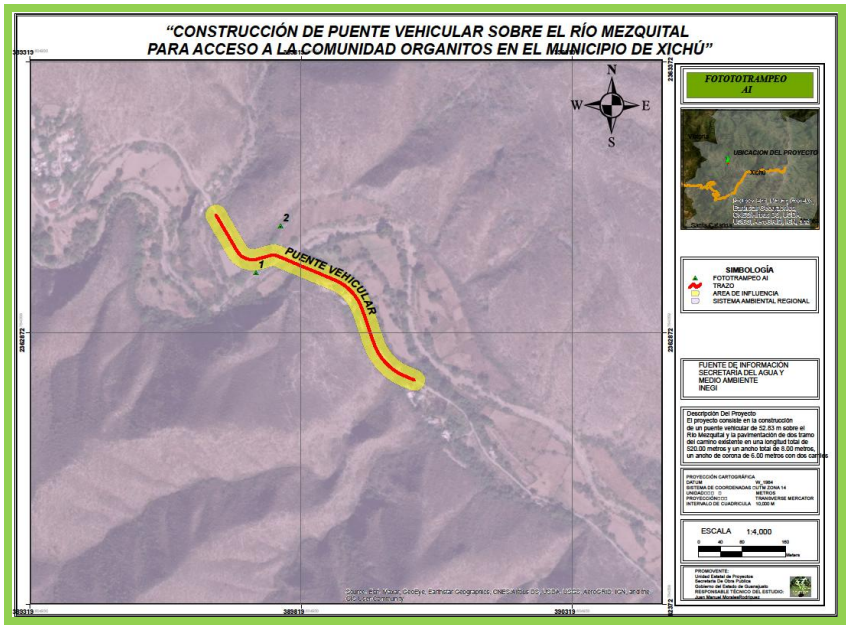
En el siguiente mapa se presenta la ubicación de las fototrampas en el Sistema Ambiental Regional:

Ilustración. Ubicación de fototrampas en Sistema Ambiental Regional



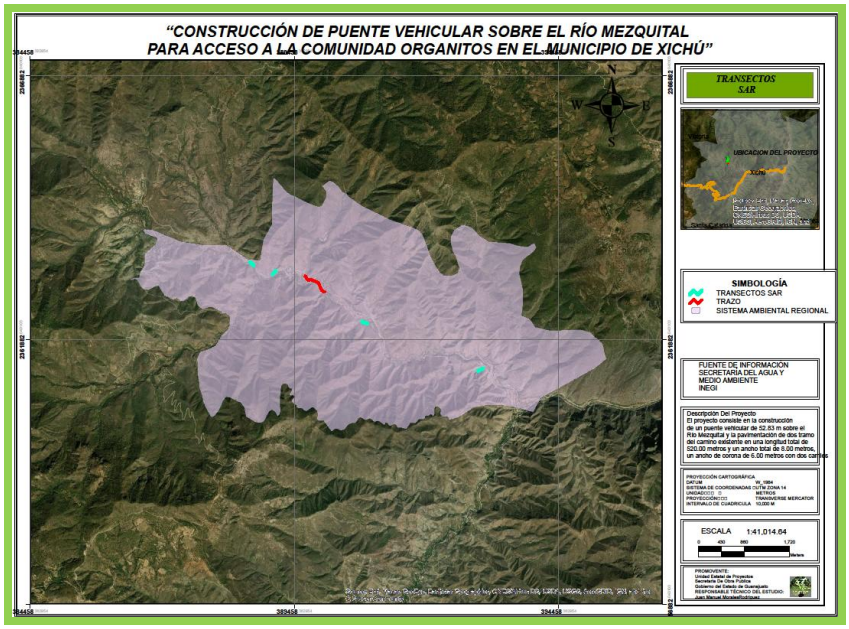
En el siguiente mapa se presenta la ubicación de las fototrampas en el Área de Influencia:

Ilustración. Ubicación de fototrampas en Área de Influencia:



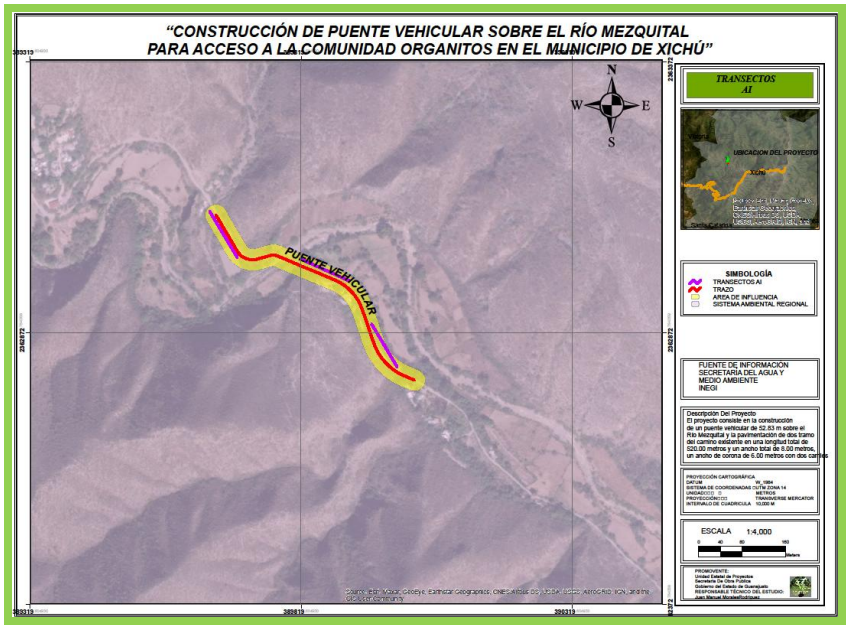
En el siguiente mapa se presenta la ubicación de las unidades de muestreo en el Sistema Ambiental Regional, las cuales fueron mediante cuatro (4) transectos lineales:

Ilustración. Unidades de muestreo para fauna en el SAR



En cuanto al Área de Influencia se delimitaron tres (3) unidades de muestreo a través de transectos lineales de 100 metros de largo y 10 metros de ancho ubicados dentro de la superficie del Área de Influencia. En el siguiente mapa se presenta la ubicación de las unidades de muestreo en el Área de Influencia:

Ilustración. Unidades de muestreo para fauna en el Área de Influencia



A continuación, se presenta de manera gráfica la aplicación de metodología en campo para el registro faunístico:

Figura. Técnicas de muestreo en campo para fauna silvestre.

 Observación e identificación de aves	 Observación e identificación de aves
 Identificación de excretas en campo	 Identificación de excretas en campo
 Colocación de fototrampas	 Colocación de fototrampas

 Registro de de especies de fauna silvestre en fototrampas	 Registro de de especies de fauna silvestre en fototrampas
 Registro de de especies de fauna silvestre en fototrampas	 Registro de de especies de fauna silvestre en fototrampas

La diversidad y la abundancia de la fauna están condicionadas por múltiples factores, entre los que destacan el estado de conservación del área, el grado de cobertura vegetal y la disponibilidad de alimento y hábitats; además, influyen variables adicionales como la época del año.

3. Análisis de datos en gabinete

El análisis en gabinete principalmente fue la identificación de especies que en campo no se identificaron, y se realizó el recuento de las especies registradas dentro del Sistema Ambiental Regional y dentro del Área de Influencia.

Asimismo, se aplicaran datos estadísticos de los grupos faunísticos a través del software PAST v3.07 para calcular los índices de diversidad de Shannon-Wiener. El índice Shannon-Wiener (H’) cuantifica la diversidad de especies al integrar dos componentes: la riqueza específica y la abundancia relativa de los individuos que conforman cada especie dentro del sitio analizado.

Abundancia relativa

Proporción del número de individuos que aporta cada especie registrada dentro de las áreas delimitadas para el proyecto, esta se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$P_i = \frac{n_i}{N}$$

Dónde:
P_i = Abundancia relativa
n_i = Abundancia absoluta por especie
N = Total de individuos de toda la muestra

Índice de Shannon-Wiener (*H'*)

El valor de *H'* representa la diversidad específica y la equidad de la muestra. El rango de valores va de 0 a 5. Comunidades con valores menores a dos son consideradas de baja diversidad, y valores mayores a 3 se considera que cuentan con una diversidad de especies de media a alta.

$$H' = \sum_{i=1}^{s} (p_i \text{ x } log_2 \text{ x } p_i)$$

Dónde:
S = Número total de especies
P_i = Abundancia relativa
n_i = Abundancia absoluta por especie
N = Total de individuos de toda la muestra

Resultados

Sistema Ambiental regional

Se registraron un total de 37 especies de fauna silvestre para el Sistema Ambiental Regional del proyecto. En la siguiente tabla se presenta un resumen y el listado de las especies de fauna silvestre identificadas en el SAR.

Tabla. Resumen de especies de fauna del SAR

GRUPO	ESPECIES EN EL SAR
MAMÍFEROS	9
AVES	22
REPTILES	5
ANFIBIOS	1
TOTAL	37

Tabla. Listado de especies de fauna del SAR

FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	CATEGORÍA NOM-059-SEMARNAT-2010
MAMÍFEROS			
Canidae	*Canis latrans*	Coyote	No incluida
Canidae	*Urocyon cinereoargenteus*	Zorra gris	No incluida
Didelphidae	*Didelphis virginiana*	Tlacuache	No incluida
Mephitidae	*Mephitis macroura*	Zorrillo listado	No incluida
Mephitidae	*Spilogale gracilis*	Zorrillo manchado	No incluida
Procyonidae	*Bassariscus astutus*	Cacomixtle	No incluida
Procyonidae	*Procyon lotor*	Mapache	No incluida
Sciuridae	*Sciurus aureogaster*	Ardilla gris	No incluida
Sciuridae	*Otospermophilus variegatus*	Ardillón de rocas	No incluida
AVES			
Cardinalidae	*Passerina caerulea*	Picogordo azul	No incluida
Cathartidae	*Cathartes aura*	Zopilote aura	No incluida
Columbidae	*Columbina inca*	Tortola cola larga	No incluida
Columbidae	*Columbina passerina*	Tórtola común	No incluida
Columbidae	*Zenaida asiatica*	Paloma alas blancas	No incluida
Columbidae	*Zenaida macroura*	Paloma huilota	No incluida
Corvidae	*Corvus corax*	Cuervo	No incluida
Cuculidae	*Geococcyx californianus*	Correcaminos norteño	No incluida
Fringillidae	*Haemorhous mexicanus*	Pinzón mexicano	No incluida
Fringillidae	*Spinus psaltria*	Dominico	No incluida
Icteridae	*Molothrus ater*	Tordo negro	No incluida
Mimidae	*Toxostoma curvirostre*	Cuitlacoche picocurvo	No incluida

Trochilidae	*Hylocharis leucotis*	Zafiro de oreja blanca	No incluida
Trochilidae	*Selasphorus rufus*	Zumbador rufo	No incluida
Troglodytidae	*Campylorhynchus gularis*	Matraquita	No incluida
Tyrannidae	*Pyrocephalus rubinus*	Mosquero cardenal	No incluida
Tyrannidae	*Sayornis nigricans*	Papamoscas negro	No incluida
Tyrannidae	*Tyrannus vociferans*	Tirano	No incluida
Parulidae	*Setophaga coronata*	Chipe coronado	No incluida
Parulidae	*Setophaga nigrescens*	Chipé negro gris	No incluida
Picidae	*Dryobates scalaris*	Crpintero mexicano	No incluida
Polioptilidae	*Polioptila caerulea*	Perlita azulgris	No incluida
REPTILES			
Colubridae	*Masticophis mentovarius*	Chirrionera	No incluida
Phrynosomatidae	*Sceloporus spinosus*	Lagartija espinosa	No incluida
Phrynosomatidae	*Sceloporus torquatus*	Lagartija de collar	No incluida
Teiidae	*Aspidoscelis gularis*	Lagartija cola de látigo	No incluida
Viperidae	*Crotalus aquilus*	Hocico de puerco	**Sujeta a protección especial**
ANFIBIOS			
Hylidae	*Dryophytes arenicolor*	Ranita de cañón	No incluida

Del total de las especies que fueron registradas durante los muestreos en campo para el Sistema Ambiental Regional, únicamente se identificó una que está incluida dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, la cual corresponde a la serpiente hocico de puerco (*Crotalus aquilus*), bajo la categoría de Sujeta a protección especial.

Área de Influencia

Se registraron un total de 30 especies de fauna silvestre para el Área de Influencia. En la siguiente tabla se presenta un resumen y el listado representando los grupos y el número de especies registradas para cada uno.

Tabla. Resumen de especies de fauna del Área de Influencia

GRUPO	ESPECIES EN EL AI
MAMÍFEROS	6
AVES	20
REPTILES	3
ANFIBIOS	1
TOTAL	30

Las especies de fauna silvestre identificadas en el Área de influencia se enlistan en la siguiente tabla, mencionando a que familia pertenecen y su categoría de riesgo basado en los términos de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Tabla. Listado de especies de fauna del Área de Influencia

FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	CATEGORÍA NOM-059-SEMARNAT-2010
MAMÍFEROS			
Canidae	*Urocyon cinereoargenteus*	Zorra gris	No incluida
Didelphidae	*Didelphis virginiana*	Tlacuache	No incluida
Mephitidae	*Mephitis macroura*	Zorrillo listado	No incluida
Procyonidae	*Bassariscus astutus*	Cacomixtle	No incluida
Sciuridae	*Sciurus aureogaster*	Ardilla gris	No incluida
Sciuridae	*Otospermophilus variegatus*	Ardillón de rocas	No incluida
AVES			
Cardinalidae	*Passerina caerulea*	Picogordo azul	No incluida
Cathartidae	*Cathartes aura*	Zopilote aura	No incluida
Columbidae	*Columbina inca*	Tortola cola larga	No incluida
Columbidae	*Columbina passerina*	Tórtola común	No incluida
Columbidae	*Zenaida asiatica*	Paloma alas blancas	No incluida
Columbidae	*Zenaida macroura*	Paloma huilota	No incluida
Corvidae	*Corvus corax*	Cuervo	No incluida
Cuculidae	*Geococcyx californianus*	Correcaminos norteño	No incluida
Fringillidae	*Haemorhous mexicanus*	Pinzón mexicano	No incluida
Fringillidae	*Spinus psaltria*	Dominico	No incluida
Icteridae	*Molothrus ater*	Tordo negro	No incluida

Mimidae	*Toxostoma curvirostre*	Cuitlacoche picocurvo	No incluida
Trochilidae	*Hylocharis leucotis*	Zafiro de oreja blanca	No incluida
Tyrannidae	*Pyrocephalus rubinus*	Mosquero cardenal	No incluida
Tyrannidae	*Sayornis nigricans*	Papamoscas negro	No incluida
Tyrannidae	*Tyrannus vociferans*	Tirano	No incluida
Parulidae	*Setophaga coronata*	Chipe coronado	No incluida
Parulidae	*Setophaga nigrescens*	Chipé negro gris	No incluida
Picidae	*Dryobates scalaris*	Crpintero mexicano	No incluida
Polioptilidae	*Polioptila caerulea*	Perlita azulgris	No incluida
REPTILES			
Colubridae	*Masticophis mentovarius*	Chirrionera	No incluida
Phrynosomatidae	*Sceloporus spinosus*	Lagartija espinosa	No incluida
Phrynosomatidae	*Sceloporus torquatus*	Lagartija de collar	No incluida
ANFIBIOS			
Hylidae	*Dryophytes arenicolor*	Ranita de cañón	No incluida

Del total de las especies que fueron registradas durante los muestreos en campo para el Área de Influencia, no se registraron especies incluidas dentro de alguna categoría de protección por la NOM-059-SEMARNAT-2010, sin embargo se proponen las medidas ambientales para la protección y conservación de la fauna silvestre que se presenta en la zona donde se pretende desarrollar el proyecto.

Se presenta la abundancia y la diversidad de las especies de fauna registradas en el Sistema Ambiental Regional y en el Área de Influencia.

Curvas de Rango-Abundancia

Con los datos obtenidos en campo se generaron curvas de rango-abundancia, utilizando el número de las especies que fueron identificadas en campo y la abundancia de cada especie, permitiendo analizar la estructura y la composición de especies de cada sitio.

Se presentan las curvas de rango-abundancia para cada grupo faunístico, así como el índice de diversidad de Shannon – Wiener.

Anfibios y reptiles

La riqueza de los anfibios y reptiles en el Sistema Ambiental Regional y de manera particular en el Área de Influencia se considera baja, esto de acuerdo con los valores obtenidos. En la siguiente tabla se presentan los valores de diversidad de para los anfibios y reptiles.

Tabla. Índice de Shannon – Wiener para anfibios y reptiles

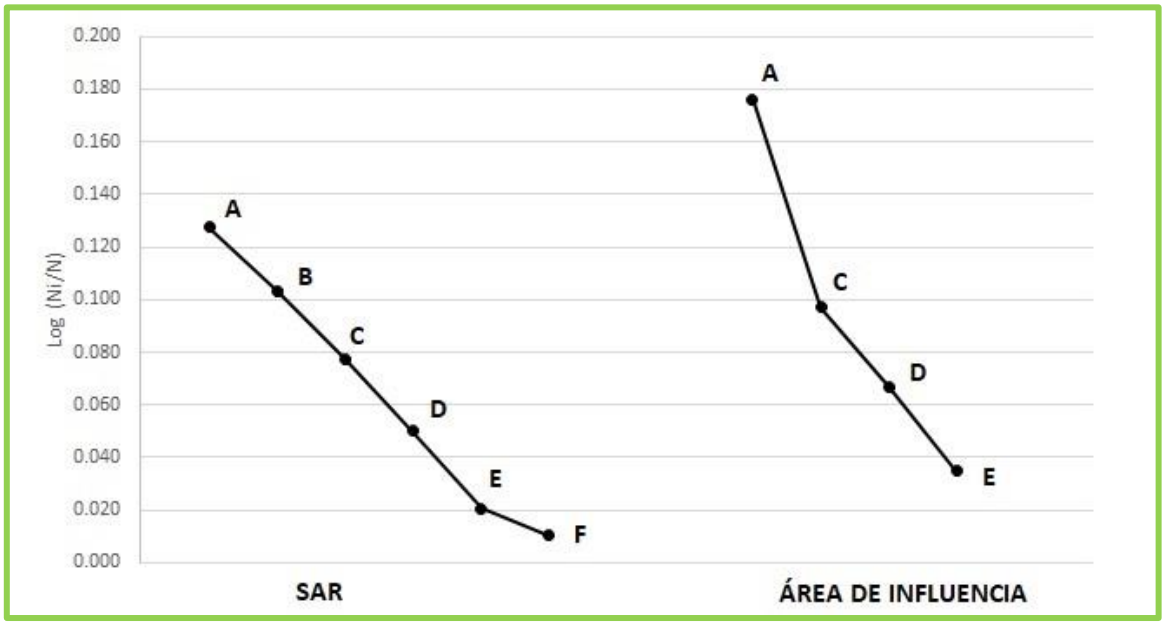
ANFIBIOS Y REPTILES		
ÍNDICE	SAR	AI
Shannon - Wiener	1.53	1.19

A continuación se presentan la abundancia de los anfibios y reptiles para el Área de Influencia y para el Sistema Ambiental Regional mediante curvas de rango – abundancia.

Tabla. Anfibios y reptiles

CLAVE	ESPECIE
A	*Sceloporus spinosus*
B	*Aspidoscelis gularis*
C	*Sceloporus torquatus*
D	*Dryophytes arenicolor*
E	*Masticophis mentovarius*
F	*Crotalus aquilus*

Ilustración. Curvas de rango-abundancia para los anfibios y reptiles.



Aves

Para las aves se obtuvo un valor de Shannon de 2.93 y 2.82 para el Sistema Ambiental Regional y para el Área de Influencia respectivamente, por lo que se considera una riqueza moderada.

Tabla. Índice de Shannon – Wiener para aves

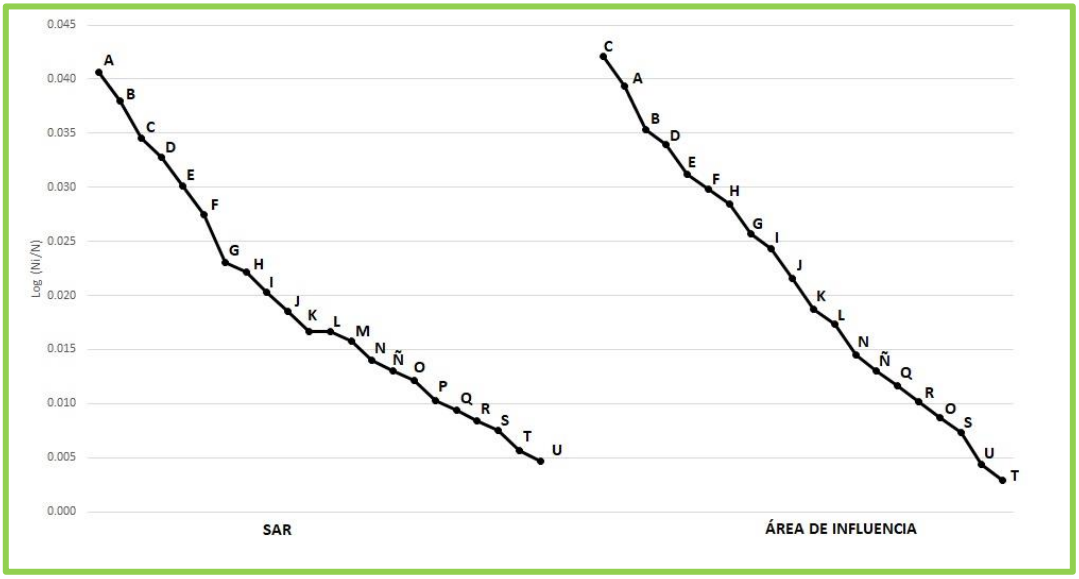
AVES		
ÍNDICE	**SAR**	**AI**
Shannon - Wiener	2.93	2.82

A continuación se presentan la abundancia de aves para el Área de Influencia y para el Sistema Ambiental Regional mediante curvas de rango – abundancia.

Tabla. Aves

CLAVE	ESPECIE
A	*Molothrus ater*
B	*Columbina inca*
C	*Columbina passerina*
D	*Cathartes aura*
E	*Zenaida asiatica*
F	*Zenaida macroura*
G	*Pyrocephalus rubinus*
H	*Haemorhous mexicanus*
I	*Tyrannus vociferans*
J	*Setophaga coronata*
K	*Setophaga nigrescens*
L	*Sayornis nigricans*
M	*Selasphorus rufus*
N	*Corvus corax*
Ñ	*Spinus psaltria*
O	*Polioptila caerulea*
P	*Campylorhynchus gularis*
Q	*Toxostoma curvirostre*
R	*Hylocharis leucotis*
S	*Geococcyx californianus*
T	*Dryobates scalaris*
U	*Passerina caerulea*

Ilustración. Curvas de rango-abundancia para aves.



Mamíferos

El grupo de los mamíferos presento una riqueza considerada media para el Sistema Ambiental Regional con un valor de diversidad de 2.13 y para el Área de Influencia, la diversidad es considerada baja con un valor de 1.61.

Tabla. Índice de Shannon – Wiener para mamíferos

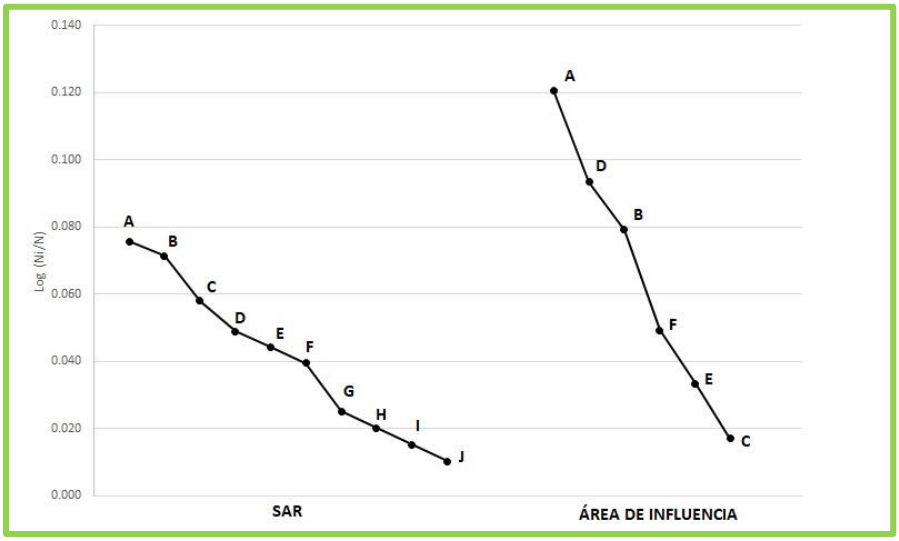
MAMÍFEROS		
ÍNDICE	SAR	AI
Shannon - Wiener	2.13	1.61

A continuación se presentan la abundancia de los mamíferos para el Área de Influencia y para el Sistema Ambiental Regional mediante curvas de rango – abundancia.

Tabla. Mamíferos

CLAVE	ESPECIE
A	*Didelphis virginiana*
B	*Urocyon cinereoargenteus*
C	*Sciurus aureogaster*
D	*Otospermophilus variegatus*
E	*Bassariscus astutus*
F	*Mephitis macroura*
G	*Canis latrans*
H	*Spilogale gracilis*
I	*Lynx rufus*
J	*Procyon lotor*

Ilustración. Curvas de rango-abundancia para mamíferos.



Derivado del análisis del medio biótico, principalmente flora y fauna realizado en el Sistema Ambiental Regional y en el Área de Influencia del proyecto, se observó una riqueza considerada moderada para las especies de flora presentes, en cuanto a la fauna se considera moderada para el grupo de las aves y los mamíferos y baja para los anfibios y reptiles, estos valores de diversidad se derivan de la ubicación del proyecto ya que se encuentra dentro de un Área Natural Protegida que se denomina Reserva de la Biósfera Sierra Gorda de Guanajuato.

Los valores de abundancia y diversidad para las especies de fauna se encuentra influenciada por el alto grado de conservación de la zona, lo que permite el desarrollo de una importante diversidad de fauna y flora silvestre.

IV.3.3. Medio socioeconómico

En este capítulo se describen los aspectos y las condiciones sociales, históricas, económicas y culturales de la cabecera municipal de Xichú y la localidad organitos, ya que es donde se encuentra ubicado el proyecto

Así mismo se presentan las principales actividades productivas que se desarrollan, las cuales corresponden a actividades pertenecientes a los siguientes sectores económicos:

Municipio	Estimador	Población ocupada	División ocupacional[1]				
			Profesionistas, técnicos y administrativos[2]	Trabajadores agropecuarios	Trabajadores en la industria[3]	Comerciantes y trabajadores en servicios diversos[4]	No especificado
045 Xichú	**Parámetro**	**2,572**	**14.97**	**41.80**	**12.99**	**29.98**	**0.27**
045 Xichú	Error Estándar	472	2.86	5.15	2.08	2.76	0.16
045 Xichú	Límite inferior de confianza	1,767	10.08	33.02	9.43	25.27	0.00
045 Xichú	Límite superior de confianza	3,377	19.85	50.57	16.54	34.68	0.55
045 Xichú	Coeficiente de variación	18.36	19.14	12.31	16.04	9.20	59.57
045 Xichú	DEFF	1.06	6.03	10.19	3.59	3.39	0.91

1 Corresponde al primer nivel de agrupaciones de la Clasificación Única de Ocupaciones (CUO, 2010).
2 Funcionarios, directores y jefes; profesionistas y técnicos; y trabajadores auxiliares en actividades administrativas.
3 Mecánicos y trabajadores industriales y artesanales; operadores de maquinaria industrial, ensambladores, choferes y conductores de transporte.
4 Comerciantes, empleados y agentes de ventas; trabajadores en servicios personales, vigilancia y fuerzas armadas; y trabajadores en actividades elementales y de apoyo.
* Municipio censado con cuestionario ampliado.
Nota: Los límites de confianza se calculan al 90%.

Demografía

Según el Censo 2020 del INEGI, el número de habitantes para la cabecera municipal de Xichú y para la localidad de organitos se presenta en la siguiente tabla.

Tabla. Demografía

LOCALIDAD	POBLACIÓN		
	TOTAL	HOMBRES	MUJERES
Cabecera municipal Xichú	1569	721	848
Localidad organitos	154	79	75

Tasa neta de actividad económica

A continuación se presenta la población económicamente activa (PEA), así como la forma en que se distribuye en cuanto al género para la cabecera municipal de Xichú y para la localidad de organitos.

Municipio	Estimador	Población ocupada	Sector de actividad económica				
			Primario[1]	Secundario[2]	Comercio	Servicios[3]	No especificado
045 Xichú	**Parámetro**	**2,572**	**48.87**	**15.94**	**8.71**	**26.21**	**0.27**
045 Xichú	Error Estándar	472	5.21	2.65	1.45	4.97	0.16

045 Xichú	Límite inferior de confianza	1,767	39.99	11.43	6.23	17.74	0.00
045 Xichú	Límite superior de confianza	3,377	57.75	20.46	11.18	34.68	0.55
045 Xichú	Coeficiente de variación	18.36	10.65	16.60	16.66	18.95	59.57
045 Xichú	DEFF	1.06	10.15	4.89	2.48	11.94	0.91

1 Agricultura, ganadería, silvicultura, caza y pesca.
2 Minería, extracción de petróleo y gas, industria manufacturera, electricidad, agua y construcción.
3 Transporte, gobierno y otros servicios.
* Municipio censado con cuestionario ampliado.
Nota: Los límites de confianza se calculan al 90%.

Tabla. Población Económica Activa

LOCALIDAD	POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA		
	TOTAL	HOMBRES	MUJERES
Cabecera municipal Xichú	547	330	217
Localidad organitos	43	40	3

Religión

A continuación se muestra la información referente a las características de la población respecto a la religión que practican, la cual fue generada a través de la información de INEGI, 2020:

Tabla. Población Religiosa

LOCALIDAD	CATÓLICA	PROTESTANTE, CRISTIANA	RELIGIÓN DIFERENTE	SIN RELIGIÓN
Cabecera municipal Xichú	1527	1	27	11
Localidad organitos	152	0	0	2

Grupos étnicos

De acuerdo con la consulta de literatura para el municipio de se piensa que en el pasado en la zona habitaron grupos otomíes. En la actualidad, de acuerdo con el INEGI (Censo de Población 2020), el municipio presenta las siguientes características referente a los pobladores que aún hablan alguna lengua indígena. A continuación, se presentan los datos para las comunidades que fueron consideradas para el estudio.

Tabla. Población que habla alguna lengua indígena

LOCALIDAD	P3YM_HLI	P3HLINHE	P3HLI_HE
Cabecera municipal Xichú	3	0	2
Localidad organitos	0	0	0

Se presenta el significado de las abreviaturas: *P3YM_HLI: Población de 3 años y más que hablan alguna lengua indígena, P3HLINHE: Población de 3 años y más que hablan alguna indígena y no habla español, P3HLI_HE: Población de 3 años y más que hablan lengua indígena y habla español.*

Vivienda

Se realizó un análisis considerando el número total de viviendas de la cabecera municipal de Salamanca y de la comunidad de Comaleros, así como las condiciones, características y el estado actual de estas, a continuación se presenta una tabla con la información:

Tabla. Estado actual de las viviendas

LOCALIDAD	TVIVHAB	TVIVPAR	OCUPVIVPAR	PROM_OCUP	VPH_PISOTI	VPH_C_ELEC
Cabecera municipal Xichú	388	541	1569	4.04	364	374
Localidad organitos	34	42	154	4.53	29	29

Se presenta el significado de las abreviaturas: *VIVTOT: Total de viviendas, TVIVHAB: Total de viviendas habitadas, TVIVPAR: Total de viviendas particulares, OCUPVIVPAR: Ocupantes en viviendas particulares. PROM_OCUP: Promedio de ocupantes en viviendas particulares, VPH_PISOTI: Viviendas particulares habitadas con piso de tierra, VPH_C_ELEC: Viviendas particulares habitadas con luz eléctrica*

Como se puede observar en la tabla, existen viviendas que cuentan con piso de tierra, algunas otras no cuentan con servicios básicos como luz eléctrica, de tal manera que se prevé con la ejecución del proyecto se contribuirá a la mejora de las condiciones actuales de las viviendas, mediante la mayor cobertura de los servicios básicos y la generación de empleos.

Servicios Públicos

El gobierno municipal de Xichú provee servicios básicos indispensables a la cabecera municipal y a la comunidad de organitos, entre estos servicios se encuentran:

- Agua potable y alcantarillado
- Alumbrado público
- Limpia y recolección de basura
- Seguridad pública
- Educación
- Salud

Análisis económico

Analizando lo anterior y con información del Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL), se presentan las medidas sociales que resumen las condiciones socio-económicas, éstas medidas son conocidas como "Grado de Rezago Social". En la siguiente tabla se presentan las categorías establecidas por CONEVAL para la cabecera municipal de Xichú y para la localidad de organitos.

Tabla. Grado de rezago social

LOCALIDAD	GRADO DE REZAGO SOCIAL
Cabecera municipal Xichú	Alto
Localidad organitos	Alto

IV.3.1.4. Paisaje

La superficie en la que interactúan los factores bióticos y abióticos del Sistema Ambiental Regional es considerada en su conjunto como Paisaje, por lo que es apreciado como un componente más del ecosistema y por consecuencia debe analizarse y evaluarse para el presente estudio como un elemento más del Sistema Ambiental Regional. De tal manera que debe realizarse una valoración del paisaje para determinar el estado actual, el grado de conservación y determinar la interacción que tendrá con las actividades que se deriven del proyecto.

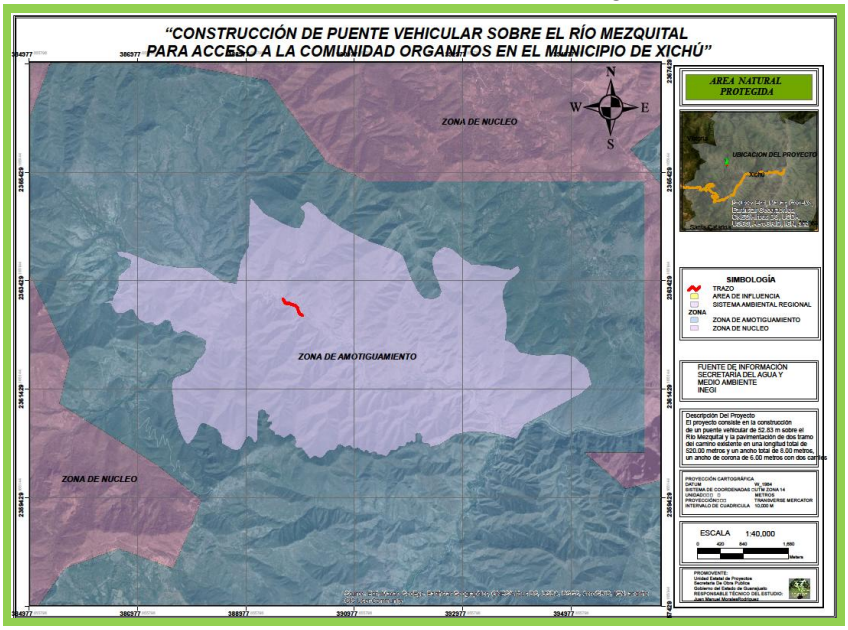
Para valorar el paisaje existen diferentes metodologías, para este caso la valoración se realizará utilizando los siguientes componentes paisajísticos:

- Áreas Naturales Protegidas
- Visibilidad
- Calidad visual
- Calidad del paisaje

Áreas Naturales Protegidas

El Sistema Ambiental Regional donde se pretende emplazar el proyecto se encuentra dentro del Área Natural Protegida denominada Reserva de la Biósfera Sierra Gorda de Guanajuato de tal manera que el paisaje presenta naturalidad, observándose paisajes conservados y con elementos naturales, tal como se observa en el siguiente mapa.

Ilustración. Áreas Naturales Protegidas



Visibilidad

El Sistema Ambiental Regional delimitado para el proyecto se ubica en una zona con un importante grado de conservación, en donde se identifican escasas actividades antropogénicas, como actividades agrícolas y pecuarias de autoconsumo, pequeños asentamientos humanos y caminos de terracería, observándose mayormente elementos y paisajes naturales.

En particular el sitio donde se pretende emplazar el proyecto presenta vegetación nativa en las márgenes del río Mezquital y en las márgenes del camino de acceso a la comunidad de Organitos, así como en sus colindancias, de tal manera que la visibilidad no ha sido impactada fuertemente por las actividades antropogénicas que se desarrollan.

Calidad visual

La zona donde se pretende llevar a cabo el proyecto presenta una calidad visual muy alta, toda vez que el paisaje presenta naturalidad y actualmente se observan mínimas actividades antropogénicas, de tal manera que la calidad visual se ha conservado y presenta elementos naturales.

El proyecto no afectará de manera considerable la calidad visual de la zona, ya que éste solo considera la construcción de un puente vehicular sobre un camino existente que pretende cruzar el río Mezquital para dar acceso a la comunidad Organitos.

Calidad del paisaje

La calidad del paisaje dentro el Sistema Ambiental Regional es considerada alta ya que se observan importantes elementos de conservación que mantienen la calidad de los elementos paisajísticos, sin embargo el proyecto no se considera la afectación significativa de los elementos paisajísticos, ya que únicamente pretende la construcción de un puente vehicular sobre un camino existente para cruzar el río Mezquital de manera segura.

Para evaluar el paisaje se consideraron sus atributos paisajísticos (AP) y la escala de calidad visual o escénica, la cual es propuesta por el Servicio Forestal de los Estado Unidos (USDA 1974; citado en Canter 1998). El USDA define tres clases de calidad escénica según los atributos biofísicos de un territorio (Morfologías o topografía, formas de las rocas, vegetación, formas de agua: arroyos y ríos), los cuales se describen en la siguiente sección.

Definición y descripción de clases

Las clases tienen valores asignados para poder valorar la calidad paisajística que tiene la zona de estudio. El valor es de 18 y el más bajo es de 6. Los valores que se les asigna a cada clase son: para la clase A es de 3, para la clase B es de 2 y para la clase C es de 1. La suma de todos los valores asignados a cada variable del paisaje indica el resultado de la clase de calidad paisajística final. Por otro lado, los rangos de valoración se establecieron de la siguiente manera:

Tabla. Clases para valorar la calidad paisajística

CLASE	CARACTERÍSTICAS	VALORES	CALIDAD PAISAJÍSTICA
A	Áreas con rasgos singulares y sobresalientes, alto nivel de conservación.	Entre 12-18	Alta
B	Áreas cuyo rasgos poseen variedad en la forma, color, línea, y textura, pero que resultan comunes en la región a evaluar, y no excepcionales, representan un nivel medio de conservación	Entre 7-12	Media
C	Áreas con muy poca variedad en forma, color, línea y textura, bajo nivel de conservación.	Entre 1-6	Baja

Para el presente proyecto se consideraron como atributos paisajísticos los siguientes:

- Morfología o topografía
- Vegetación
- Fauna
- Presencia hidrológica
- Calidad del suelo
- Grado de urbanización

Los atributos paisajísticos se describen a continuación:

Tabla. Atributos del paisaje y clases de variedades paisajísticas

ATRIBUTOS PAISAJÍSTICOS (AP)	CLASE DE CALIDAD		
	Clase A (3)	Clase B (2)	Clase C (1)
	Alta	Media	Baja
Morfología o Topografía	Pendientes entre 50 a 100%, laderas bruscas, irregulares, con crestas afiladas y nítidas o con rasgos dominantes	Pendiente entre 30 y 50%. Laderas moderadamente bruscas o suaves	Pendiente entre 0 a 30%. Laderas con poca variación sin brusquedades y sin rasgos dominantes, zonas planas
Vegetación	Cubierta vegetal entre 61%y 90%. Los tres estratos bien representados (herbáceas, arbustivas y arbóreas), alta variedad de especies, presencia comprobada de especies protegidas por la NOM-059-SEMARNAT-2010	Cubierta vegetal entre 31% a 60% con poca variedad y distribución de especies de flora. Probable presencia de especies protegidas por la NOM-059-SEMARNAT-2010	Cubierta vegetal menor a 30%, sin variación en su distribución. Escasa o nula probabilidad de presencia de especies protegidas por la NOM-059-SEMARNAT-2010
Fauna	Presencia comprobada de especies de fauna silvestre, presencia de especies protegidas por la	Alta probabilidad de encontrar especies de fauna, probabilidad de encontrar especies protegidas por la NOM-059-SEMARNAT-2010	Baja o nula probabilidad de encontrar especies de fauna de tamaño medio y grande, baja probabilidad de

	NOM-059-SEMARNAT-2010		encontrar especies protegidas por la NOM-059-SEMARNAT-2010
Presencia hidrológica	Cuerpos de agua cristalina, libre de contaminantes aparentes, adecuado para la presencia de organismos vivos	Cuerpos de agua poco cristalina, contaminada con residuos orgánicos, pero permite la presencia de organismos vegetales y de animales	Cuerpos de agua altamente contaminados por residuos humanos, industriales o descargas de aguas residuales, sin presencia de plantas y animales
Calidad del suelo	Sin degradación aparente del 30% de materia orgánica, si el contenido es mayor al 50% de arcilla, suelo mineral bruto, muy poco o nulo erosionado	Poca degradación aparente con 20 % de materia orgánica, sin arcilla y poco diferenciado, poco erosionado	Degradación aparente, sin vegetación, Erosionado o muy erosionado por actividades antropogénicas
Grado de urbanización	Baja densidad humana por Km2 , presencia nula de vialidades de primero y segundo orden, infraestructura escasa o nula, actividades agrícolas de temporal	Densidad humana media, vialidades de segundo orden (terracerías), actividades agrícolas de riego y temporal, infraestructura media	Alta densidad humana por Km2, varias vialidades de primero y segundo orden, actividades agrícolas de riego, infraestructura alta

Criterios de clasificación

Calidad morfológica o topográfica de la unidad del paisaje

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 poseen valles abiertos dominados por relieves planos. Es por esto que se asigna un valor mayor a aquellas unidades que presentan mayor superficie ocupada de formas que indican complejidad estructural.

Rasgos de la vegetación

En este criterio se considera la diversidad de formaciones y el grado de perturbación de cada una. Se asigna mayor calidad a las unidades de paisaje que presentan mayor cobertura y una mezcla equilibrada de masas arboladas, arbustivas y herbáceas, que a las unidades con distribuciones dominadas por uno de los estratos. La presencia de especies protegidas por la normativa ambiental añade un elemento complementario de mayor calidad.

Presencia de fauna

Se asigna mayor calidad a las unidades ambientales que tengan presencia comprobada o alta probabilidad de presencia de especies faunísticas silvestres, considerando de forma especial la distribución de especies mencionadas en la normativa ambiental y/o especies endémicas.

Presencia hidrológica

El agua en un paisaje constituye un elemento de indudable valor paisajístico. Su presencia se valora en conjunto con la unidad paisajística, dándole mayor valor a la presencia de cuerpos de agua y a las corrientes perennes que no presentan contaminación aparente.

Calidad de suelo

En el paisaje, el suelo es uno de los recursos más importantes para la vida en el planeta. Por esto, a las características físicas del suelo se le da un mayor valor.

Grado de urbanización

Este es un valor extrínseco del paisaje, pero aun así 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.

Los valores asignados a los atributos paisajísticos (AP) se determinaron con base en la información antes anexada, los juicios objetivos de los encargados de la elaboración de este estudio, y la información recabada durante los recorridos realizados en la zona de estudio, basando la valoración paisajística en la trayectoria del proyecto. La valoración de la unidad paisajística se presenta en la siguiente tabla:

Tabla. Matriz de valoración de calidad del paisaje que se afectará por el emplazamiento del proyecto

NOMBRE	TOPOGRAFIA	VEGETACION	FAUNA	PRESENCIA HIDROLOGICA	CALIDAD DEL SUELO	GRADO DE URBANIZACION	TOTAL	CLASE DE CALIDAD DEL PAISAJE
Zona del proyecto	**2**	**3**	**3**	**3**	**3**	**2**	**16**	**Alta**

Descripción del paisaje

La calidad paisajística de la zona del proyecto en base a la valoración realizada se considera **Alta**, ya que presenta valores altos en los atributes del paisaje evaluados, esto debido a que se desarrolla en una zona conservada y con importantes elementos naturales dada la ubicación del proyecto dentro del Área Natural Protegida Reserva de la Biósfera Sierra Gorda de Guanajuato.

Dada que el proyecto se ubica en una zona con pendientes, donde se observan laderas moderadamente bruscas, la cubierta vegetal representan del 61% al 90% en donde los tres estratos vegetales se encuentran bien representados (herbáceas, arbustivas y arbóreas), se registra una alta variedad de especies, asimismo se identificaron diversas especies de fauna silvestre, y se reporta la presencia de especies protegidas por la NOM-059-SEMARNAT-2010, se identifican cuerpos de agua cristalina (Río Mezquital), el cual se encuentra libre de contaminantes, finalmente se observa una densidad humana baja con vialidades de segundo orden (terracerías), actividades agrícolas y pecuarias de autoconsumo.

En las siguientes imágenes se presenta la unidad de paisaje donde se pretende llevar a cabo la obra:



Cuerpo de agua cristalina (Río Mezquital)



Pendientes y laderas bruscas en la zona del proyecto



Vegetación representada por todos los estratos



Caminos de terracería en la zona del proyecto

La construcción del **PUENTE VEHICULAR SOBRE EL RÍO MEZQUITAL PARA ACCESO A LA COMUNIDAD ORGANITOS EN EL MUNICIPIO DE XICHÚ.,** se prevé no generará un impacto significativo que altere la fragilidad del paisaje mientras se consideren medidas ambientales para mitigar, prevenir y compensar los impactos ambientales que se generen durante la ejecución de la obra , ya que el proyecto considera únicamente la construcción de un puente vehicular sobre un camino existente que pretende cruzar el rio Mezquital para dar acceso de manera segura a la comunidad de Organitos, ubicada en el municipio de Xichú, de manera que las medidas ambientales que se proponen tienen la finalidad de preservar y proteger los elementos del medio ambientales para conservar la calidad ambiental del sitio.

IV.3.1.5. Diagnóstico ambiental

Con el análisis de los factores bióticos y abióticos se genera un diagnóstico ambiental, considerando o lo observado en campo y los factores físico – químicos identificados mediante el uso de un Sistema de Información Geográfica (ArcGIS 10.7).

Se observa un Sistema Ambiental Regional conservado dado que se ubica en el ANP Reserva de la Biósfera Sierra Gorda de Guanajuato, es importante mencionar que el proyecto se desarrollará en una zona con importantes elementos naturales, donde únicamente se observan actividades agrícolas y pecuarias de autoconsumo, así como pequeños asentamientos humanos y algunos caminos de terracería.

Con el análisis de los factores medio ambientales se realizó un diagnóstico de la calidad ambiental que presenta en la actualidad el Sistema Ambiental Regional, esto mediante la ponderación de los factores ambientales, lo que permite calificar de manera rápida el estado de conservación. A continuación se presenta la ponderación de los factores medio ambientales que será utilizada para el diagnóstico ambiental.

Tabla. Ponderación de los factores ambientales

FACTOR AMBIENTAL	NIVEL DE CALIDAD	CALIFICACIÓN
CLIMA	Sin perturbación	4
	Moderadamente perturbada	3
	Altamente perturbada	2
	Totalmente perturbada	1
GEOMORFOLOGÍA	Original	4
	Escasamente modificada	3
	Moderadamente modificada	2
	Altamente modificada	1
SUELO	Natural	4
	Escasamente modificado	3
	Moderadamente modificado	2
	Altamente modificado	1
AGUA (SUPERFICIAL Y SUBTERRÁNEA)	Sin contaminación	4
	Ligeramente contaminada	3
	Moderadamente contaminada	2
	Contaminada	1

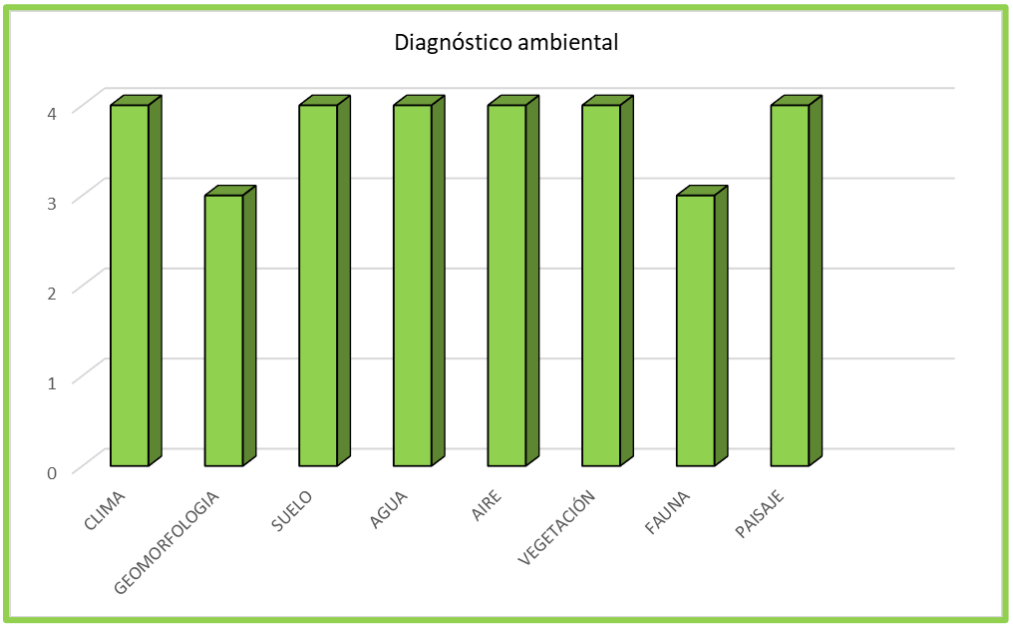
AIRE	Sin perturbación	4
	Moderadamente perturbada	3
	Altamente perturbado	2
	Totalmente perturbado	1
VEGETACIÓN	Alta	4
	Media	3
	Escasa y con vegetación inducida	2
	Sin flora nativa	1
FAUNA	Alta	4
	Media	3
	Escasa	2
	Sin fauna nativa	1
PAISAJE	Totalmente natural	4
	Moderadamente natural	3
	Con actividades antropogénicas (uso habitacional)	2
	Completamente degradado	1

Se presenta el diagnóstico ambiental realizado para el Sistema Ambiental Regional del proyecto.

Tabla. Diagnóstico Ambiental del SAR

No. DE FACTOR	FACTOR AMBIENTAL	CALIFICACIÓN	ANÁLISIS
1	CLIMA	4	El factor clima del Sistema Ambiental Regional se considera sin perturbación debido a que el proyecto se ubica dentro del ANP Reserva de la Biósfera Sierra Gorda de Guanajuato, en una zona con paisajes completamente naturales.
2	GEOMORFOLOGÍA	3	La geomorfología del Sistema Ambiental Regional se puede considerar que ha sido moderadamente modificada, únicamente se observan algunos caminos de terracerías y pequeños asentamientos humanos en la región.
3	SUELO	4	El suelo del Sistema Ambiental Regional se considera natural ya que únicamente se observan actividades agrícolas y pecuarias de autoconsumo, caminos de terracerías y pequeños asentamientos humanos.
4	AGUA	4	El agua del escurrimiento identificado en el Sistema Ambiental Regional y sobre el cual se pretende construir un puente vehicular (río Mezquital), se considerada sin contaminación, ya que no se observa disposición de

			Residuos Sólidos Urbanos, Residuos de Manejo Especial y/o Residuos Peligrosos.
5	AIRE	4	El aire del Sistema Ambiental Regional se considera sin perturbación, ya que no se identifican actividades antropogénicas significativas, así mismo se observa un mínimo aforo vehicular en la región.
6	VEGETACIÓN	4	La vegetación del Sistema Ambiental Regional se considera moderada, siendo en su gran mayoría especies nativas representadas por los tres estratos (arbóreo, arbustivo y herbáceo), siendo en su mayoría especies de flora del tipo de vegetación de matorral submontano.
7	FAUNA	3	La fauna del Sistema Ambiental Regional se considera moderada para aves y mamíferos y baja para anfibios y reptiles.
8	PAISAJE	4	El paisaje presente en el Sistema Ambiental Regional, se considera altamente natural, ya que se ubica en el Área Natural Protegida Reserva de la Biósfera Sierra Gorda de Guanajuato, observándose un paisaje con elementos naturales y mínimas actividades antropogénicas, entre ellas caminos de terracería y pequeños asentamientos humanos.



La tabla y gráfica del diagnóstico para el Sistema Ambiental Regional muestran que la calidad actual de los factores ambientales presentan valores que van de 3 a 4, en su mayoría presentando valores de 4, por lo que la calidad ambiental de la zona se considera alta, observándose importantes elementos de conservación, de manera que deben proponer las medidas ambientales que contribuyan a la conservación y a la protección de los factores medioambientales presentes en el Sistema Ambiental Regional.

Con la ejecución de las medidas ambientales se pretende brindar protección al medio ambiente a través de la prevención, la mitigación y la disminución de los impactos ambientales, así mismo se propone rescatar y trasplantar las especies de flora que se verán afectadas y que cuentan con las características para estas acciones, de igual manera se proponen acciones de protección para la fauna que se desarrolla en la zona, particularmente anfibios, reptiles, aves y mamíferos.

Considerando la superficie y la ubicación del proyecto, aunado a que se pretende desarrollar sobre un camino existente y tomando en cuenta la aplicación de medias ambientales se predice que NO existirán impactos ambientales significativos, al contrario el proyecto beneficiará de manera directa a la comunidad de Organitos y de manera indirecta a varias comunidades de la región mediante la construcción de un puente vehicular que ofrezca un acceso seguro durante todo el año, considerando de esta manera el proyecto **"CONSTRUCCIÓN DE PUENTE VEHICULAR SOBRE EL RÍO MEZQUITAL PARA ACCESO A LA COMUNIDAD ORGANITOS EN EL MUNICIPIO DE XICHÚ".,** como viable social y ambientalmente para su ejecución.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD: REGIONAL

NOMBRE DEL PROYECTO:

"CONSTRUCCIÓN DE PUENTE VEHICULAR SOBRE EL RÍO MEZQUITAL PARA ACCESO A LA COMUNIDAD ORGANITOS EN EL MUNICIPIO DE XICHÚ"

CAPITULO V. IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL

PROMOVENTE:
GOBIERNO DEL ESTADO DE GUANAJUATO.
ELABORO:
JUAN MANUEL MORALES RODRIGUEZ
NO. CED. PROF. 08722136
PUC: GTO-SOP/PUC-2774-2014
SMAOT-PAPSA-101/2020

Contenido

CAPITULO V. IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL 209

V.1. Identificación de impactos 209

V.1.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales 209

V.1.1.3. Elaboración de la matriz causa-efecto 213

V.1.1.3.1.1. Resultados por etapa 220

V.1.1.4. Identificación de los impactos ambientales 220

V.2. Caracterización de los impactos 221

V.2.1 Indicadores de impacto y de cambio climático 221

V.3. Valoración de los impactos 223

V.3.1. Resultados de la valoración y caracterización de los impactos ambientales 236

V.3.2. Descripción de los impactos ambientales 240

V.3.2.1. Descripción de impactos del componente Agua 240

V.4. Impactos residuales 251

V.5 Impactos acumulativos 253

V.6 Resumen y conclusiones 255

CAPITULO V. IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL

V.1. Identificación de impactos

La identificación y valorización de los impactos ambientales ligados al desarrollo de todas las etapas del proyecto se llevó a cabo analizando la información desde la perspectiva de cada una de las etapas necesarias para el desarrollo del proyecto.

Se consideraron las características específicas del proyecto con el fin de identificar dentro de los subsistemas físico-natural y socioeconómico los factores bióticos y abióticos sobre los que tendrán incidencia directa las actividades del proyecto.

El objetivo del presente apartado es identificar, valorizar y analizar los aspectos generados en las diferentes etapas del proyecto, de acuerdo con lo establecido en el Artículo 12, fracción V del Reglamento de la Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Impacto Ambiental (LGEEPA, MEIA), haciendo un enfoque particular en aquellas actividades que pudieran ocasionar impactos que deriven en un desequilibrio ambiental, además de identificar que componente ambiental se verá más afectado. Es importante mencionar que los impactos ambientales pueden ser tanto negativos como positivos, ya que existen actividades que pudieran ocasionar alteraciones desfavorables o favorables en alguno de los componentes del medio.

Para la elaboración de este apartado se consideraron las características propias del proyecto, como lo es la ubicación física de los predios y los componentes que por sus características podrían ocasionar impactos al ambiente. Asimismo, se tomaron en cuenta las características del medio biótico y abiótico de la zona en donde se establecerá el proyecto. Esta información se describe en los Capítulos II y IV de la presente MIA-R. Se consideró la mejor metodología para determinar las interacciones entre las actividades del proyecto y los factores ambientales, y de este modo evaluar los posibles impactos a producirse.

V.1.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

La identificación de los impactos generados por el Proyecto se realizó a través de diferentes métodos, pero complementarios entre sí, con el objetivo de valorar y caracterizar los impactos derivados de las actividades del proyecto. Dichos métodos son:

- Matriz de relación Causa-Efecto de Leopold (Leopold, F.E.C, B.B.H., & J.R.B., 1971).

- Metodología de Evaluación de Impacto Ambiental de Fernández-Vítora (Fernández Vítora, 2010).

En la siguiente figura se muestra un esquema de la metodología utilizada para la identificación y evaluación de los impactos ambientales.

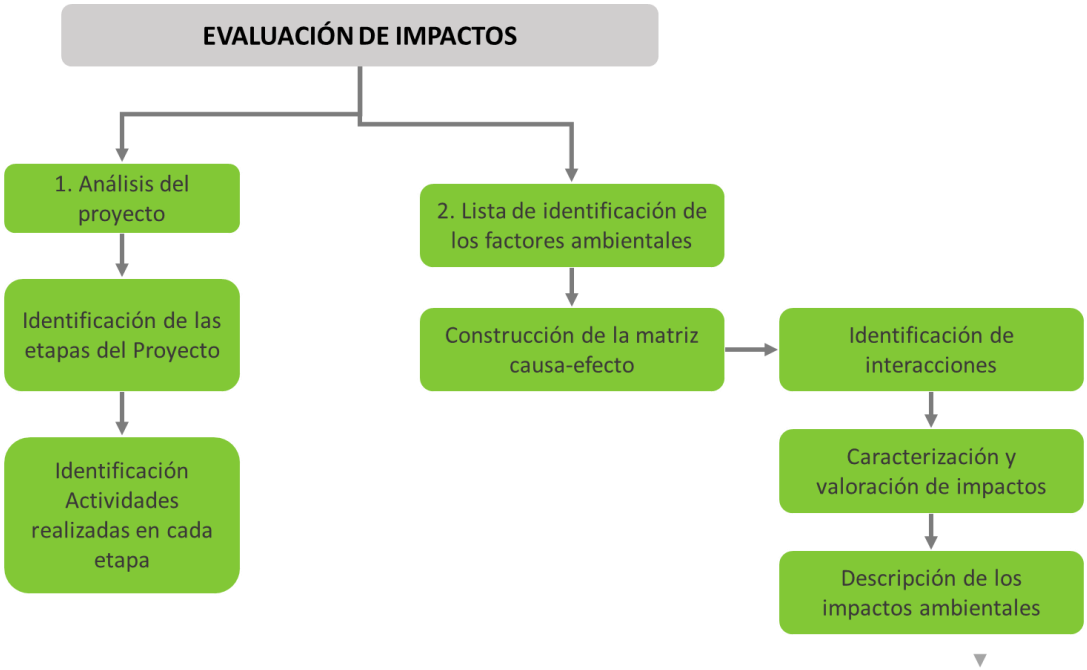


Figura. Metodología general para la identificación y descripción de los impactos ambientales.

V.1.1.1. Análisis del proyecto: Identificación de las etapas y actividades del proyecto

Para la evaluación de impacto ambiental, primero se definieron las etapas del proyecto desde su inicio hasta el final, además de las actividades a desarrollar dentro de cada etapa, con el fin de evidenciar los puntos críticos de su ejecución.

El proyecto consiste en la construcción de un puente vehicular de 60.03 metros longitud total de la estructura (del cadenamiento 0+322.90 al 0+382.93) sobre el Río Mezquital y la pavimentación de dos tramos del camino existente (tramo #1 del cadenamiento 0+000 al 0+322.90, una longitud de 322.90 metros y el tramo #2 cadenamiento 0+382.93 al 0+520 una longitud de 137.07 metros) en una longitud total del proyecto de 520.00 metros, un ancho total de 8.00 metros, un ancho de corona de 6.00 metros con dos carriles (uno por sentido de 3.00 metros cada uno), y dos banquetas por lado de 1.00 metro.

La etapa de operación y mantenimiento consistirá en actividades como Trabajos De Conservación Rutinaria, Trabajos De Conservación Periódica y Pintura

La etapa de abandono de sitio consistirá en actividades como retiro almacenes y talleres, retiro de basura y limpieza de la obra y señales

Considerando lo anterior, para la evaluación de impactos en el presente capítulo se tomó en cuenta las etapas de preparación del sitio, construcción y operación y

mantenimiento. En la siguiente tabla se muestran las etapas identificadas del proyecto y sus actividades correspondientes:

Tabla. Etapas y actividades del proyecto

ACTIVIDAD			
INICIO DE OBRA	Actividad De Inicio De Obra		Oficinas Y Talleres
			Señalamiento Y Dispositivos De Seguridad
			Trazo Y Nivelación
			Desmonte
			Despalme
CONSTRUCCIÓN	Vialidades	Pavimentos	Sub-Rasante
			Base Hidráulica
			Empedrado con huella de concreto
	Estructura Del Puente	Cimentación	Desplante de la cimantacion
			Relleno nivelante de concreto cicloopio
			Zapatas de concreto
			Zampeado de concreto ciclopio
		Subestructura	Pilas de concreto ciclopio
			Aleros
			Columnas
			Estribos de concretos ciclopio
		Superestructura	Armado de vigas
			Losa de concreto
			Banquetas
			Guarniciones y parapetos
	Obras Complementarias		Banquetas
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Trabajos		Trabajos De Conservación Rutinaria.
			Trabajos De Conservación Periódica.
			Pintura
ETAPA DE ABANDONO DEL SITIO	Trabajos		Retiro Almacenes Y Talleres
			Retiro De Basura Y Limpieza De La Obra
			Señales

V.1.1.2. Lista de identificación de los factores ambientales en el área del proyecto

Para continuar con la evaluación de impacto ambiental es importante mencionar que el medio ambiente está conformado por elementos y procesos interrelacionados, los cuales pertenecen a los siguientes sistemas: medio físico o natural y medio socioeconómico, que a su vez están divididos en subsistemas (medio abiótico, medio biótico y medio socioeconómico). A cada uno de esos subsistemas le pertenecen una serie de componentes ambientales susceptibles de

recibir impactos, entendidos como elementos, cualidades y procesos del entorno que pueden ser afectados por el proyecto, es decir, pueden ser alterados por las acciones impactantes del mismo. (agua, suelo, aire, paisaje, flora y fauna). Por ejemplo, el componente ambiental "Aire" que pertenece al medio abiótico se analiza a través de los factores ambientales que lo caracterizan y posibilitan su medición: calidad del aire, nivel de polvo, nivel de olores, nivel de ruido, etc.
Con base en la experiencia de diferentes especialistas de cada área se definieron los subsistemas, componentes ambientales y factores que podrían verse afectados por el desarrollo del proyecto.

Tabla. Factores que podrían verse afectados por el desarrollo del proyecto.

SISTEMA	SUBSISTEMA	COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR AMBIENTAL
MEDIO FÍSICO	MEDIO ABIÓTICO	AGUA	1. Cantidad
			2. Calidad
		SUELO	3. Calidad
			4. Estructura
		AIRE	5. Calidad
			6. Ruido
		PAISAJE	7. Visibilidad
			8. Calidad
			9. Alteración / fragilidad
	MEDIO BIÓTICO	FLORA	10. Diversidad
			11. Abundancia
		FAUNA	12. Hábitat
			13. Anfibios y reptiles
			14. Aves
			15. Mamíferos
MEDIO SOCIOECONÓMICO			16. Actividades comerciales
			17. Generación de empleos

V.1.1.3. Elaboración de la matriz causa-efecto

Una vez identificado lo anterior, se procedió a la elaboración de la matriz causa-efecto, en la que los factores se colocaron de forma vertical mientras que las actividades se colocaron de manera horizontal, formando así una matriz en la que se pueden evaluar que componentes se verán afectados con las actividades a desarrollar.

El llenado de la matriz se realizó marcando con un número 1 la casilla donde se identificó una interacción entre la actividad y el factor, en caso contrario se marcó con un cero.

Una vez realizado el llenado de la matriz, se procedió a obtener los resultados mediante la sumatoria de las diferentes interacciones identificadas, obteniéndose resultados por factor, por subsistema, por actividad o por etapa. Así se observó que factor presenta mayor número de interacciones con base en las actividades realizadas.

Tabla de matriz causa efecto en la etapa de preparación del sitio

			ETAPAS DEL PROYECTO	PREPARACIÓN DEL SITIO				
			ACTIVIDAD	Oficinas Y Talleres	Señalamiento Y Dispositivos De Seguridad	Trazo Y Nivelación	Desmonte	Despalme
SISTEMA	SUBSISTEMA	COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR					
MEDIO FÍSICO	MEDIO ABIÓTICO	AGUA	Cantidad	0	0	0	1	1
			Calidad	0	0	0	1	1
		SUELO	Calidad	0	0	1	1	1
			Estructura	0	0	1	1	1
		AIRE	Calidad	0	0	1	1	1
			Ruido	0	0	0	1	1
		PAISAJE	Visibilidad	1	1	0	1	1
			Calidad	0	1	0	1	1
			Alteración/fragilidad	0	1	0	1	1
	MEDIO BIÓTICO	FLORA	Diversidad	0	0	1	1	1
			Abundancia	1	0	1	1	1
		FAUNA	Hábitat	0	0	0	1	1
			Anfibios y reptiles	1	0	1	1	1
			Aves	0	0	0	1	1
			Mamíferos	1	0	1	1	1
MEDIO SOCIOECONÓMICO			Actividades comerciales	1	1	1	1	1
			Generación de empleos	1	1	1	1	1

INTERACCIONES POR ACTIVIDAD	6	5	9	17	17
INTERACCIONES POR ETAPA	**54**				

Tabla de matriz causa efecto en la etapa de construcción

			ETAPAS DEL PROYECTO	CONSTRUCCIÓN														
				Pavimentos			Cimentación				Subestructura				Superestructura				Obras complementarias
			ACTIVIDAD	Sub-Rasante	Base hidráulica	Empedrado con huella de	Desplante de la	Relleno nivelante de	Zapatas de concreto	Zampeado de concreto	Pilas de concreto ciclopio	Aleros	Columnas	Estribos de concretos	Armado de vigas	Losa de concreto	Banquetas	Guarniciones y parapetos	Banquetas
SISTEMA	SUBSISTEMA	COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR																
MEDIO FÍSICO	MEDIO ABIÓTICO	AGUA	Cantidad	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
			Calidad	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
		SUELO	Calidad	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
			Estructura	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
		AIRE	Calidad	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
			Ruido	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
		PAISAJE	Visibilidad	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			Calidad	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
			Alteración/fragilidad	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	MEDIO BIÓTICO	FLORA	Diversidad	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			Abundancia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		FAUNA	Hábitat	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			Anfibios y reptiles	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			Aves	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			Mamíferos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MEDIO SOCIOECONÓMICO			Actividades comerciales	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
			Generación de empleos	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

INTERACCIONES POR ACTIVIDAD	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
INTERACCIONES POR ETAPA	**160**																		

Tabla de matriz causa efecto en la etapa de operación y mantenimiento

			ETAPAS DEL PROYECTO	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO		
			ACTIVIDAD	Trabajos De Conservación Rutinaria.	Trabajos De Conservación Periódica.	Pintura
SISTEMA	SUBSISTEMA	COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR			
MEDIO FÍSICO	MEDIO ABIÓTICO	AGUA	Cantidad	1	1	1
			Calidad	1	1	1
		SUELO	Calidad	0	0	0
			Estructura	0	0	0
		AIRE	Calidad	1	1	0
			Ruido	0	0	0
		PAISAJE	Visibilidad	0	0	0
			Calidad	0	0	0
			Alteración/fragilidad	0	0	0
	MEDIO BIÓTICO	FLORA	Diversidad	0	0	0
			Abundancia	0	0	0
		FAUNA	Hábitat	0	0	0
			Anfibios y reptiles	0	0	0
			Aves	0	0	0
			Mamíferos	0	0	0
MEDIO SOCIOECONÓMICO			Actividades comerciales	1	1	1
			Generación de empleos	1	1	1
INTERACCIONES POR ACTIVIDAD				5	5	4
INTERACCIONES POR ETAPA				**14**		

Tabla de matriz causa efecto en la etapa de abandono del sitio

			ETAPAS DEL PROYECTO	ETAPA DE ABANDONO DEL SITIO		
			ACTIVIDAD	Retiro Almacenes Y Talleres	Retiro De Basura Y Limpieza De La	Señales
SISTEMA	SUBSISTEMA	COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR			
MEDIO FÍSICO	MEDIO ABIÓTICO	AGUA	Cantidad	0	1	0
			Calidad	0	1	0
		SUELO	Calidad	0	0	0
			Estructura	0	0	0
		AIRE	Calidad	0	1	0
			Ruido	0	0	0
		PAISAJE	Visibilidad	0	0	0
			Calidad	0	0	0
			Alteración/fragilidad	0	0	0
	MEDIO BIÓTICO	FLORA	Diversidad	0	0	0
			Abundancia	0	0	0
		FAUNA	Hábitat	0	0	0
			Anfibios y reptiles	0	0	0
			Aves	0	0	0
			Mamíferos	0	0	0
MEDIO SOCIOECONÓMICO			Actividades comerciales	1	1	1
			Generación de empleos	1	1	1

INTERACCIONES POR ACTIVIDAD	2	5	2
INTERACCIONES POR ETAPA	**9**		

V.1.1.3.1. Resultados de la matriz causa-efecto

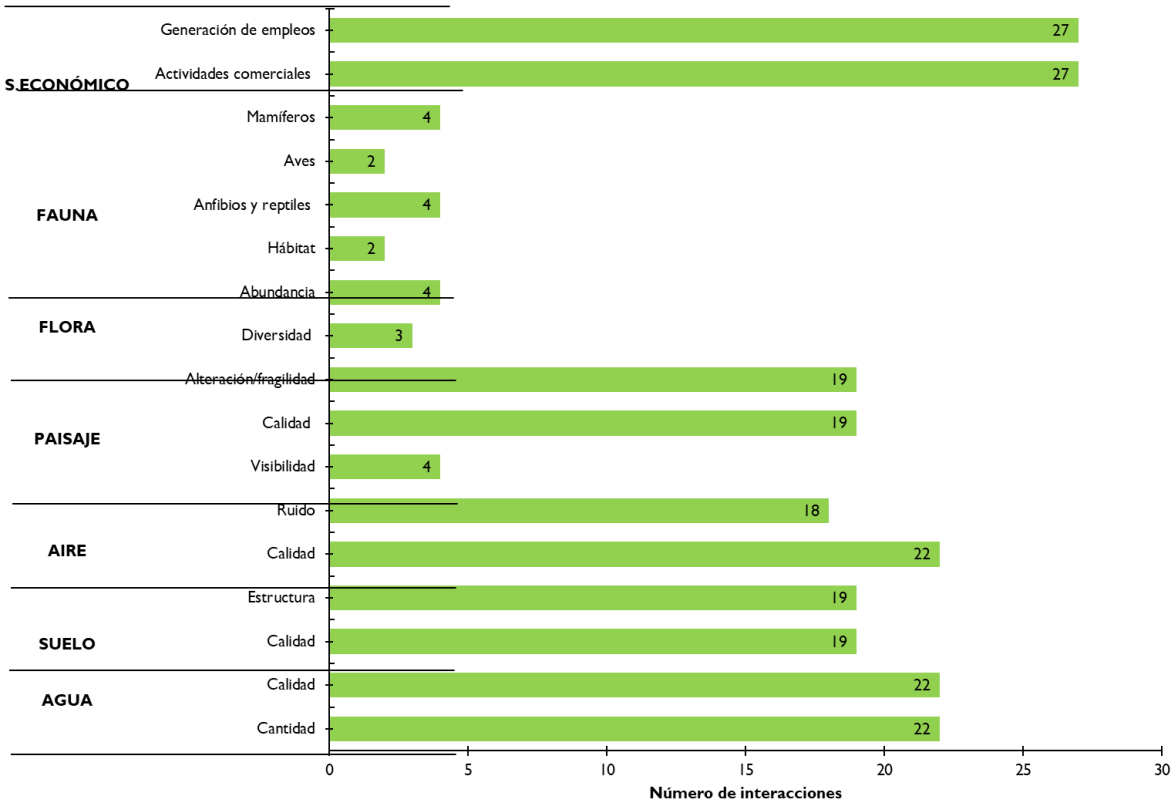
V.1.1.3.1.1. Resultados por factor

Una vez realizado el cruce de actividades que se ejecutarán para la realización del proyecto con los factores ambientales que se tendrán mayor relación, se obtuvo que en total se tendrán 237 interacciones para el medio físico, medioambiental y el medio socioeconómico.

RESULTADOS POR FACTOR

Número de factores:	**19**

N°	SISTEMA	SUBSISTEMA	COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR	INCIDENCIA POR FACTOR	INCIDENCIA POR FACTOR
1	MEDIO FÍSICO	MEDIO ABIÓTICO	AGUA	Cantidad	22	44
2				Calidad	22	
3			SUELO	Calidad	19	38
4				Estructura	19	
6			AIRE	Calidad	22	40
7				Ruido	18	
8			PAISAJE	Visibilidad	4	42
9				Calidad	19	
10				Alteración/fragilidad	19	
11		MEDIO BIÓTICO	FLORA	Diversidad	3	7
12				Abundancia	4	
13			FAUNA	Hábitat	2	12
14				Anfibios y reptiles	4	
15				Aves	2	
17				Mamíferos	4	
18	Socioeconomico			Actividades comerciales	27	54
19				Generación de empleos	27	
					Total	237



TOTAL DE IMPACTOS						
Resultados por interacción						
Agua	Suelo	Aire	Paisaje	Flora	Fauna	Medio Socioeconómico
44	38	40	42	7	12	54
Porcentaje						
Agua	Suelo	Aire	Paisaje	Flora	Fauna	Medio Socioeconómico
18.57%	16.03%	16.88%	17.72%	2.95%	5.06%	22.78%

Del total de interacciones, el medio socio-económico es el único componente en el que se observan interacciones positivas (22.78 %), debido principalmente al incremento en la derrama económica y a la generación de empleos durante todas las etapas del proyecto.

Respecto al componente **Agua** (18.57%), éste presenta interacciones con las actividades de Estructura Del Puente (Cimentación, Subestructura y Superestructura). En el área del proyecto se contará con una cantidad razonable de personal, y por lo tanto se prevé la posible contaminación por residuos sólidos urbanos (RSU), Residuos de Manejo Especial (RME) y residuos peligrosos (RP). Por otro lado.

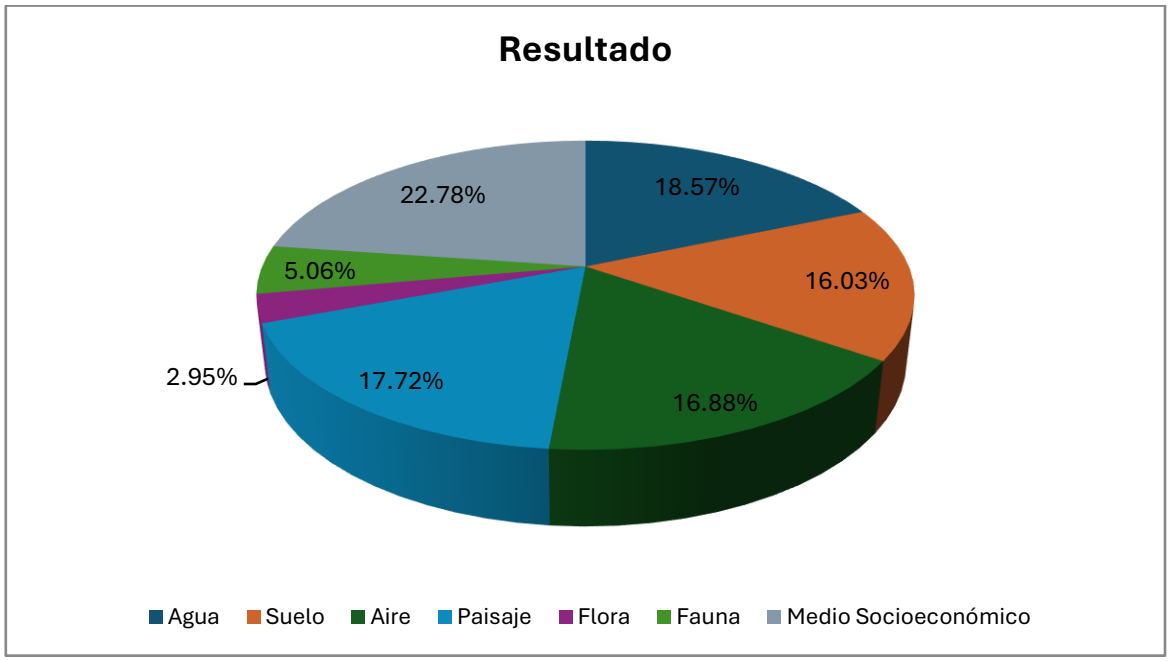
Posteriormente se encuentra el componente **Aire** (16.88 %), el cual se presenta interacciones con las actividades del proyecto que tendrán como consecuencia la emisión de partículas y polvo debido al tránsito de maquinaria y vehículos.

El componente **Paisaje** presenta el 17.72 % de interacciones con las actividades del proyecto. Las actividades de desmonte y constructivas se encuentran relacionadas con la vulnerabilidad a la disminución de la calidad de los componentes ambientales y con el incremento en estructuras y actividades antropogénicas.

El componente **Fauna** presenta un 5.06 % de interacciones durante la ejecución del proyecto, derivado en gran medida de las actividades de desmonte de las superficies requeridas y de las actividades constructivas del proyecto dentro del mis cauce.

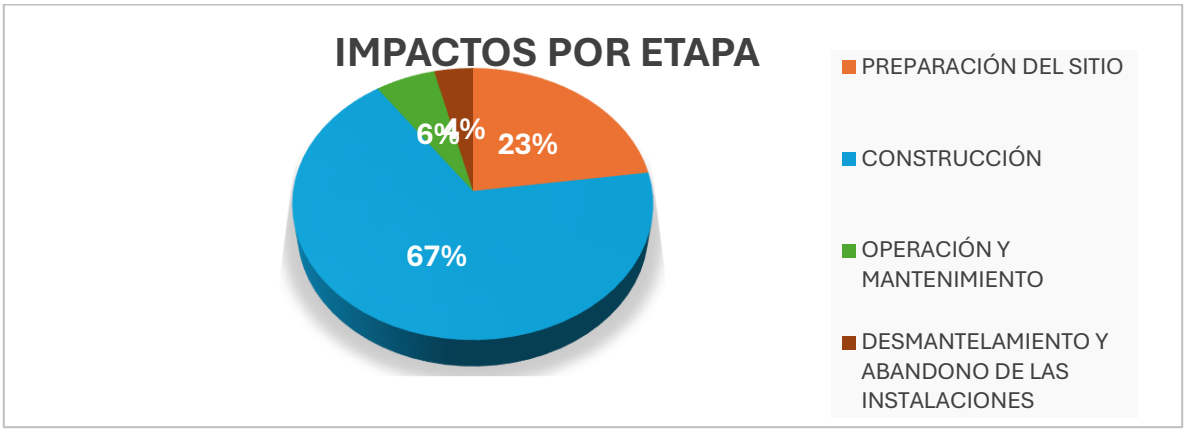
Por último, el componente **Flora** (2.95 %) presenta el mayor número de interacciones en la actividad de desmonte de las superficies requeridas durante la etapa de preparación del sitio, además de la intervención del estrato arbóreo.

En el siguiente gráfico se muestran los resultados de la matriz de interacción. La matriz causa-efecto se podrá consultar de manera digital en el Anexo_C05_ Matriz de impactos.



V.1.1.3.1.1. Resultados por etapa

Mediante el análisis de la matriz causa-efecto, fue posible obtener el número de incidencias por cada una de las etapas de desarrollo del proyecto, teniendo que las etapas con mayor número de incidencias negativas es la **construcción** (67%), seguida por la **preparación del sitio** (23%), la **operación y mantenimiento** (6%) y el **desmantelamiento y abandono de las instalaciones** (4%). En la siguiente gráfica se muestra la distribución de las interacciones por cada etapa del proyecto.



V.1.1.4. Identificación de los impactos ambientales

Se dice que existe impacto ambiental cuando una consecuencia de una acción de un proyecto o actividad produce una alteración, favorable o desfavorable, en el medio o en alguno de los componentes del medio.

Con la metodología propuesta se identificaron con mayor facilidad los impactos ambientales que se generarán con la implementación del proyecto en cada una de sus etapas (preparación del sitio, construcción, operación y abandono). En la siguiente tabla se presentan los impactos ambientales identificados para el proyecto Tabla. Impactos ambientales identificados para el proyecto

COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO
AGUA	Cantidad	Disminución de la capacidad de infiltración
		Obstrucción de escurrimientos naturales por el depósito de material.
	Calidad	Contaminación por residuos sólidos urbanos y de manejo especial
		Contaminación por residuos peligrosos
SUELO	Calidad	Contaminación por residuos sólidos urbanos, manejo especial y residuos peligrosos

		Fecalismo al aire libre por el personal que labora en la obra.
	Estructura	Extracción de material pétreos, dentro y fuera de la zona de la obra.
		Compactación del suelo
AIRE	Calidad	Generación de gases contaminantes
		Contaminación por la dispersión de polvos por el movimiento de tierras.
	Ruido	Generación de ruido por maquinaria y/o camiones
PAISAJE	Visibilidad	Modificación en los patrones de visibilidad
	Calidad	Disminución de elementos bióticos
	Alteración/fragilidad	Presencia de elementos no naturales
FLORA	Diversidad	Disminución en la diversidad de especies
	Abundancia	Disminución en la abundancia de los organismos
FAUNA	Hábitat	Deterioro de los hábitats faunísticos
	Anfibios y reptiles	Disminución de la diversidad y abundancia de las especies
	Aves	Disminución de la diversidad y abundancia de las especies
	Mamíferos	Disminución de la diversidad y abundancia de las especies
MEDIO SOCIOECONÓMICO	Actividades comerciales	Derrama económica por bienes o servicios
	Generación de empleos	Generación de empleos

V.2. Caracterización de los impactos

V.2.1 Indicadores de impacto y de cambio climático

Un indicador de un factor ambiental es la expresión por la que es capaz de ser medido. Cuando éste sea de tipo cuantitativo, la cuantificación será directa y el indicador será muy similar al propio factor. Un ejemplo de indicador es la concentración de P, para medir la cantidad de fosfatos en el agua.

En este caso, la metodología de valoración de impactos se aplicó a los indicadores de impacto, siendo que la intensidad del impacto es el efecto que tiene la acción sobre el factor en el ámbito específico en que actúa; por ende, se entiende que es el grado de modificación o alteración de una parte del componente.

En algunos casos el factor será cuantificable de manera directa, en otros no se encuentra un indicador cuantificable por lo que se recurre a otros parámetros en términos de los cuales pueda realizarse la medición del factor y en consecuencia la del efecto que pueda sufrir, tales como sensaciones lo menos subjetivas posibles, o mediciones cualitativas (agradable, desagradable, frecuente, ocasional, fuerte, moderado).

Mediante el indicador es posible medir el impacto por la diferencia entre la situación del factor con proyecto y sin proyecto. Cabe mencionar que pueden existir varios indicadores para un mismo factor, dependiendo de la perspectiva con la que se quiera medir, por lo que el evaluador selecciona el indicador idóneo. Establecido el indicador, la unidad de medida queda automáticamente delimitada de acuerdo con la definición del propio indicador, sin embargo, quedarán algunos indicadores que sean medidos de manera subjetiva, los cuales pueden quedar expresados en porcentaje de pérdida de calidad del entorno o en escalas representativas de su calidad en unidades abstractas de valor.

En el siguiente cuadro se presentan indicadores que pueden ser utilizados para la medición de los impactos identificados, así como las unidades de medición.

Tabla. Indicadores para la medición de los impactos ambientales identificados.

COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR	INDICADOR DE IMPACTO	UNIDAD DE MEDICIÓN
AGUA	Cantidad	Escurrimientos presentes	Número de escurrimientos y características
	Calidad	Saturación en el medio/concentración de contaminantes en el medio	Apreciable Inapreciable
SUELO	Calidad	Saturación en el medio/concentración de contaminantes en el medio	Apreciable-Inapreciable
	Estructura	Señales de erosión en el terreno	Salpicaduras, canalillos, surcos, cárcavas etc.
		Restricción física del crecimiento y desarrollo de las raíces (compactación)	Baja densidad vegetal
			Baja productividad
AIRE	Calidad	Saturación en el medio/concentración de contaminantes en el medio	Buena – Mala
			Apreciable – inapreciable
			Número de máquinas trabajando
	Ruido	Maquinaria presente durante las actividades del proyecto	Número de máquinas trabajando
PAISAJE	Visibilidad	Áreas de influencia visual	Próxima (0-500 m)
			Media (500-1000 m)
			Lejana (1000m-3000 m)
	Calidad	Elementos de flora y fauna del sitio	Percepción de presencia/ausencia
	Alteración/ Fragilidad	Grado de conservación	Bueno
			Regular

COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR	INDICADOR DE IMPACTO	UNIDAD DE MEDICIÓN
			Malo
FLORA	Diversidad	Diversidad biológica del sitio	Índices de diversidad y riqueza específica
	Abundancia	Cantidad de individuos en el sitio	Relación individuos/ ha
FAUNA	Hábitat	Abundancia relativa de especies en relación con las condiciones naturales	Abundancia relativa de especies
	Herpetofauna	Diversidad biológica del sitio	Índices de diversidad
			Riqueza específica
	Aves	Diversidad biológica del sitio	Índices de diversidad
			Riqueza específica
	Mamíferos	Diversidad biológica del sitio	Índices de diversidad
			Riqueza específica
MEDIO SOCIOECONÓMICO	Actividades comerciales	Relación oferta y demanda de servicios	Apreciable-Inapreciable
	Generación de empleos	Empleos generados por el proyecto	Número de empleos/Población potencial de laborar en localidades cercanas

V.3. Valoración de los impactos

Una vez que se identificaron los impactos ambientales a generar por la implementación del proyecto, la tipología de los impactos fue valorada por etapa del proyecto. La tipología de los impactos generados por las diferentes etapas del proyecto se evaluó de acuerdo con su significancia, considerando parámetros como la naturaleza (+/-), intensidad (IN), extensión (EX), momento (MO), persistencia (PE), reversibilidad (RV), sinergia (SI), acumulación (AC), efecto (EF), periodicidad (PR) y recuperabilidad (MC). A su vez, esta metodología permite identificar la importancia o significancia del impacto (irrelevante, moderado, severo o crítico), siendo de vital importancia para proponer las medidas de mitigación necesarias.

Esta metodología se puede definir de manera general como semicuantitativa, ya que su valoración como se mencionó anteriormente se deriva de atributos cualitativos que toman significado numérico a partir de la percepción del evaluador, por lo que tiene un grado de subjetividad que debe considerarse. Sin embargo, es una metodología simple que incluye los atributos necesarios para hacer un diagnóstico de los posibles impactos negativos sobre el medio y su influencia sobre el ambiente. A continuación, se definen las características de cada uno de los atributos evaluados:

Término	Clave	Descripción	Valoración
Signo	(+) o (-)	El signo del impacto hace alusión al carácter beneficioso (+) o perjudicial (-) de las distintas acciones que van a actuar sobre los distintos factores considerados. Existe la posibilidad de incluir, en algunos casos concretos, un tercer carácter: previsible pero difícil de cualificar o sin estudios específicos (x) que reflejaría efectos cambiantes difíciles de predecir. Este carácter (x), También reflejaría afectos asociados con circunstancias externas al proyecto, de manera que solamente a través de un estudio global de todas ellas sería posible conocer su naturaleza dañina o beneficiosa.	(+) (-)
Intensidad	IN	Este término se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico en que actúa. El balance de valoración estará comprendido entre 1 y 12, en el que el 12 expresará una destrucción total del factor en el área en la que se produce el efecto, y el 1 una afección mínima. Los valores comprendidos entre esos dos términos reflejarán situaciones intermedias.	Baja 1 Media 2 Alta 4 Muy alta 8 Total 12
Extensión	EX	Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto (% de área, respecto al entorno, en que se manifiesta el efecto). Si la acción produce un efecto muy localizado, se considera 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 gradación, como impacto parcial (2) y extenso (4). En el caso de que el efecto sea puntual, pero se produzca en un lugar crítico, se le atribuirá un valor de cuatro unidades por encima del que le correspondería en función del porcentaje de extensión en que se manifiesta y, en el caso de considerar que es peligroso y sin posibilidad de introducir medidas correctoras, habrá que buscar inmediatamente otra alternativa al proyecto, anulando la causa que nos produce este efecto.	Puntual 1 Parcial 2 Extenso 4 Total 8 Crítica (+4)
Momento	MO	El plazo de manifestación del impacto alude al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción (t_o) y el comienzo del efecto (t_j) sobre el factor del medio considerado. Así pues, cuando el tiempo transcurrido sea nulo, el momento será Inmediato, y si es inferior a un año, corto plazo, asignándole en ambos casos un valor de (4). Si es un período de tiempo que va de 1 a 5 años, medio plazo (2), y si el efecto tarda en manifestarse más de cinco años, largo plazo, con valor asignado de (1).	Largo plazo 1 Medio plazo 2 Inmediato 4 Crítico (+4)
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	Fugaz 1

Término	Clave	Descripción	Valoración
		iníciales 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, consideramos 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, consideramos el efecto como permanente asignándole un valor de (4). La persistencia, es independiente de la reversibilidad.	Temporal 2 Permanente 4
Reversibilidad	RV	Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iníciales previas a la acción, por medios naturales, una vez que esta deja de actuar sobre el medio. Si es a corto plazo, se le asigna un valor (1), si es a medio plazo (2) y si el efecto es irreversible le asignamos el valor (4). Los intervalos de tiempo que comprende estos periodos son los mismos asignados al parámetro anterior.	Corto plazo 1 Medio plazo 2 Irreversible 4
Sinergia	SI	Este atributo contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples. La componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es superior a la que cabría de esperar de la manifestación de efectos cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente no simultánea. Cuando una acción actuando sobre un factor, no es sinérgica con otras acciones que actúan sobre el mismo factor, el atributo toma el valor (1), si presenta un sinergismo moderado (2) y si es altamente sinérgico (4). Cuando se presenten casos de debilitamiento, la valoración del efecto presentará valores de signo negativo, reduciendo al final el valor de la Importancia del Impacto.	Sinergismo nulo 1 Sinergismo moderado 2 Altamente sinérgico 4
Acumulación	AC	Este atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera. Cuando una acción no produce efectos acumulativos (acumulación simple), el efecto se valora como (1). Si el efecto producido es acumulativo el valor se incrementa a (4).	Simple 1 Acumulativo 4
Efecto	EF	Este atributo se refiere a la relación causa-efecto, o sea a la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción. El efecto puede ser directo o primario, siendo en este caso la repercusión de la acción consecuencia directa de esta. En el caso de que el efecto sea indirecto o secundario, su manifestación no es consecuencia directa de la acción, sino que tiene lugar a partir de un efecto primario, actuando éste como una acción de segundo orden. Este término toma el valor de 1 en el caso de que el efecto sea secundario y el valor 4 cuando sea directo.	Secundario 1 Directo 4
Periodicidad	PR	La periodicidad se refiere a la regularidad de manifestación del efecto, bien sea de manera cíclica o recurrente (efecto periódico), de forma impredecible en el tiempo (efecto irregular), o constante en el tiempo (efecto continuo).	Irregular y discontinuo 1

Término	Clave	Descripción	Valoración
		A los efectos continuos se les asigna un valor de (4), a los periódicos (2) y a los de aparición irregular, que deben evaluarse en términos de probabilidad de ocurrencia, y a los discontinuos (1).	Periódico 2
			Continuo 4
Recuperabilidad	MC	Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iníciales previas a la actuación, por medio de la intervención humana (introducción de medidas correctoras). Si el efecto es totalmente recuperable, se le asigna un valor (1) o (2) según lo sea de manera inmediata o a medio plazo, si lo es parcialmente, el efecto es mitigable, y toma un valor (4). Cuando el efecto es irrecuperable (alteración imposible de reparar, tanto por la acción natural, como por la humana, le asignamos el valor (8). En el caso de ser irrecuperables, pero existe la posibilidad de introducir medidas compensatorias, el valor adoptado será (4).	Recuperable de manera inmediata 1
			Recuperable a mediano plazo 2
			Irrecuperable pero mitigable 4
			Irrecuperable 8
Importancia del Impacto		La importancia del impacto viene representada por un número que se deduce, mediante el modelo propuesto en el cuadro Importancia del Impacto, en función del valor asignado a los criterios considerados. Formula integrada por los términos descritos anteriormente para llevar a cabo la evaluación: I = ± [3 IN + 2 EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]	

La importancia del impacto calculado (I) puede registrar valores entre 13 y 100. A continuación, se presenta una tabla con los valores utilizados para definir el carácter de los impactos:

Tabla. Caracterización de los impactos ambientales con base en su valor de Importancia.

Los impactos IRRELEVANTES adquieren valores de importancia inferiores a 25.	
Los impactos MODERADOS presentan una importancia entre 25 y 50.	
Los impactos SEVEROS toman un valor entre 50 y 75.	
Los impactos CRÍTICOS se dan cuando el valor sea superior a 75.	

Los valores intermedios (entre 25 y 50) se presentan cuando sucede alguna de las siguientes circunstancias:

-Intensidad total y afectación mínima de los restantes atributos de valoración.
-Intensidad muy alta o alta, y afectación alta o muy alta de los restantes atributos.
-Intensidad alta, efecto irrecuperable y afectación muy alta de alguno de los restantes atributos.
-Intensidad media baja, efecto irrecuperable y afectación muy alta de al menos dos de los restantes atributos.

Lo anterior permite identificar que impactos deberán ser considerados con mayor prioridad para el desarrollo de medidas de mitigación, prevención o compensación (Capítulo VI del presente estudio), con la finalidad de disminuir en la medida de lo posible las modificaciones que puedan derivar de la implementación del proyecto.

Las metodologías utilizadas proveen de una amplia visión de la forma en la que los diversos componentes ambientales se verán afectados, derivando en un panorama completo de las implicaciones directas del proyecto sobre el medio ambiente, es decir, contemplan las actividades constructivas y operacionales del proyecto, haciendo más evidente la presencia de los impactos sobre cada componente al mostrar las interacciones. Hay que hacer notar que en el componente socioeconómico las interacciones factor-actividad resultan ser positivas. En cuanto a la valoración de los impactos es posible categorizarlos resaltando así aquellos que pueden comprometer la integridad del sitio donde se desarrollará el proyecto, es por ello que las metodologías utilizadas resultaron adecuadas para identificar y valorar los impactos ambientales.

ETAPA: PREPARACIÓN DEL SITIO																
COMPONENTE AMBIENTAL	**FACTOR**	**DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO**	**NA**	**I**	**EX**	**MO**	**PE**	**RV**	**SI**	**AC**	**EF**	**PR**	**MC**	**I**	**CATEGORÍA**
AGUA	Cantidad	Disminución de la capacidad de infiltración	-	1	1	2	4	2	2	4	4	1	2	26	Moderado
		Obstrucción de escurrimientos naturales por el depósito de material.	-	1	1	2	4	2	2	4	4	1	2	26	Moderado
	Calidad	Contaminación por residuos sólidos urbanos y de manejo especial	-	2	1	2	1	1	2	4	1	1	1	21	Irrelevante
		Contaminación por residuos peligrosos	-	2	1	2	1	1	2	4	1	1	2	22	Irrelevante
SUELO	Calidad	Contaminación por residuos sólidos urbanos, manejo especial y residuos peligrosos	-	2	1	2	1	1	2	4	1	1	1	21	Irrelevante
		Fecalismo al aire libre por el personal que labora en la obra.	-	2	1	2	1	1	2	4	1	1	2	22	Irrelevante
	Estructura	Extracción de material pétreos, dentro y fuera de la zona de la obra.	-	1	1	2	2	2	2	4	1	2	2	22	Irrelevante
		Compactación del suelo	-	1	1	2	2	2	2	4	1	2	2	22	Irrelevante
AIRE	Calidad	Generación de gases contaminantes	-	1	1	2	2	2	2	1	1	1	2	18	Irrelevante
		Contaminación por la dispersión de polvos por el movimiento de tierras.	-	1	1	2	2	2	2	1	4	1	2	21	Irrelevante
	Ruido	Generación de ruido por maquinaria y/o camiones	-	1	1	2	2	2	2	1	4	1	2	21	Irrelevante
PAISAJE	Visibilidad	Modificación en los patrones de visibilidad	-	1	1	2	2	2	1	1	4	1	1	19	Irrelevante
	Calidad	Disminución de elementos bióticos	-	1	1	2	2	2	1	1	4	1	2	20	Irrelevante
	Alteración/fragilidad	Presencia de elementos no naturales	-	1	1	2	2	2	1	1	4	1	2	20	Irrelevante
FLORA	Diversidad	Disminución en la diversidad de especies	-	1	1	4	2	2	1	4	4	4	2	28	Moderado
	Abundancia	Disminución en la abundancia de los organismos	-	1	1	4	2	2	1	4	4	4	2	28	Moderado
FAUNA	Hábitat	Deterioro de los hábitats faunísticos	-	1	1	4	2	2	1	4	4	4	2	28	Moderado
	Anfibios y reptiles	Disminución de la diversidad y abundancia de las especies	-	1	1	4	2	2	1	4	4	4	2	28	Moderado
	Aves	Disminución de la diversidad y abundancia de las especies	-	1	1	4	2	2	1	1	1	1	2	19	Irrelevante
	Mamíferos	Disminución de la diversidad y abundancia de las especies	-	1	1	4	2	2	1	4	4	4	2	28	Moderado
MEDIO SOCIOECONÓMICO	Actividades comerciales	Derrama económica por bienes o servicios	+	4	2	4	4	2	4	4	4	4	2	44	Moderado
	Generación de empleos	Generación de empleos	+	4	2	4	4	2	4	4	4	4	2	44	Moderado

IMPACTOS NEGATIVOS		
Irrelevante	13	59.09%
Moderado	9	40.91%
Severo	0	0.00%
TOTAL	22	100.00%



ETAPA:CONSTRUCCIÓN															
COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	NA	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CATEGORÍA
AGUA	Cantidad	Disminución de la capacidad de infiltración	-	2	1	2	4	4	2	4	4	1	2	31	Moderado
		Obstrucción de escurrimientos naturales por el depósito de material.	-	2	1	2	4	4	2	4	4	1	2	31	Moderado
	Calidad	Contaminación por residuos sólidos urbanos y de manejo especial	-	2	1	2	2	1	2	4	1	1	4	25	Moderado
		Contaminación por residuos peligrosos	-	2	1	2	2	1	2	4	1	1	4	25	Moderado
SUELO	Calidad	Contaminación por residuos sólidos urbanos, manejo especial y residuos peligrosos	-	2	1	2	2	1	2	4	1	1	4	25	Moderado
		Fecalismo al aire libre por el personal que labora en la obra.	-	2	1	2	2	1	2	4	1	1	4	25	Moderado
	Estructura	Extracción de material pétreos, dentro y fuera de la zona de la obra.	-	2	1	2	2	2	2	4	4	2	4	30	Moderado
		Compactación del suelo	-	2	1	2	2	2	2	4	4	2	4	30	Moderado
AIRE	Calidad	Generación de gases contaminantes	-	2	1	2	2	2	2	4	1	2	2	25	Moderado
		Contaminación por la dispersión de polvos por el movimiento de tierras.	-	4	1	2	2	2	2	4	1	2	2	31	Moderado
	Ruido	Generación de ruido por maquinaria y/o camiones	-	2	2	2	2	2	2	4	4	2	1	29	Moderado
PAISAJE	Visibilidad	Modificación en los patrones de visibilidad	-	2	1	2	2	2	2	4	4	2	4	30	Moderado
	Calidad	Disminución de elementos bióticos	-	2	1	2	2	2	2	4	4	2	4	30	Moderado
	Alteración/fragilidad	Presencia de elementos no naturales	-	2	1	2	2	2	2	4	4	2	4	30	Moderado
FLORA	Diversidad	Disminución en la diversidad de especies	-	2	1	4	2	2	1	4	4	4	2	31	Moderado
		Disminución en la abundancia de los organismos	-	2	1	4	2	2	1	4	4	4	2	31	Moderado
FAUNA	Hábitat	Deterioro de los hábitats faunísticos	-	2	1	4	2	2	1	4	4	4	2	31	Moderado
	Anfibios y reptiles	Disminución de la diversidad y abundancia de las especies	-	2	1	4	2	2	1	4	4	4	2	31	Moderado
	Aves	Disminución de la diversidad y abundancia de las especies	-	2	1	4	2	2	1	1	1	1	2	22	Irrelevante
	Mamíferos	Disminución de la diversidad y abundancia de las especies	-	2	1	4	2	2	1	4	4	4	2	31	Moderado
MEDIO SOCIOECONÓMICO	Actividades comerciales	Derrama económica por bienes o servicios	+	4	2	4	4	2	4	4	4	4	2	44	Moderado
	Generación de empleos	Generación de empleos	+	4	2	4	4	2	4	4	4	4	2	44	Moderado

IMPACTOS NEGATIVOS		
Irrelevante	1	4.55%
Moderado	21	95.45%
Severo	0	0.00%
TOTAL	22	100%



ETAPA: OPERACIÓN

COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	NA	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CATEGORÍA
AGUA	Cantidad	Disminución de la capacidad de infiltración	-	2	1	2	4	4	2	4	4	4	2	34	Moderado
		Obstrucción de escurrimientos naturales por el depósito de material.	-	2	1	2	4	4	2	4	4	4	2	34	Moderado
	Calidad	Contaminación por residuos sólidos urbanos y de manejo especial	-	2	1	2	2	1	2	4	1	4	4	28	Moderado
		Contaminación por residuos peligrosos	-	2	1	2	2	1	2	4	1	2	4	26	Moderado
SUELO	Calidad	Contaminación por residuos sólidos urbanos, manejo especial y residuos peligrosos	-	2	1	2	2	1	2	4	1	2	4	26	Moderado
		Fecalismo al aire libre por el personal que labora en la obra.	-	2	1	2	2	1	2	4	1	2	4	26	Moderado
	Estructura	Extracción de material pétreos, dentro y fuera de la zona de la obra.	-	2	1	2	2	2	2	4	4	2	4	30	Moderado
		Compactación del suelo	-	2	1	2	2	2	2	4	4	2	4	30	Moderado
AIRE	Calidad	Generación de gases contaminantes	-	2	1	2	2	2	2	4	1	2	2	25	Moderado
		Contaminación por la dispersión de polvos por el movimiento de tierras.	-	2	1	2	2	2	2	4	1	2	2	25	Moderado
	Ruido	Generación de ruido por maquinaria y/o camiones	-	2	2	2	2	2	2	4	4	2	1	29	Moderado
PAISAJE	Visibilidad	Modificación en los patrones de visibilidad	-	2	1	2	2	2	2	4	4	2	4	30	Moderado
	Calidad	Disminución de elementos bióticos	-	2	1	2	2	2	2	4	4	2	4	30	Moderado
	Alteración/fragilidad	Presencia de elementos no naturales	-	2	1	2	2	2	2	4	4	2	4	30	Moderado
FLORA	Diversidad	Disminución en la diversidad de especies	-	2	1	4	2	2	1	4	4	4	2	31	Moderado
		Disminución en la abundancia de los organismos	-	2	1	4	2	2	1	4	4	4	2	31	Moderado
FAUNA	Hábitat	Deterioro de los hábitats faunísticos	-	2	1	4	2	2	1	4	4	4	2	31	Moderado
	Anfibios y reptiles	Disminución de la diversidad y abundancia de las especies	-	2	1	4	2	2	1	4	4	4	2	31	Moderado
	Aves	Disminución de la diversidad y abundancia de las especies	-	2	1	4	2	2	1	1	1	1	2	22	Irrelevante
	Mamíferos	Disminución de la diversidad y abundancia de las especies	-	2	1	4	2	2	1	4	4	4	2	31	Moderado
MEDIO SOCIOECONÓMICO	Actividades comerciales	Derrama económica por bienes o servicios	+	4	2	4	4	2	4	4	4	4	2	44	Moderado
	Generación de empleos	Generación de empleos	+	4	2	4	4	2	4	4	4	4	2	44	Moderado

IMPACTOS NEGATIVOS		
Irrelevante	1	4.55%
Moderado	21	95.45%
Severo	0	0.00%
TOTAL	22	100%



ETAPA: ABANDONO

COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	NA	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CATEGORÍA
AGUA	Cantidad	Disminución de la capacidad de infiltración	-	2	1	2	4	4	2	4	4	4	2	34	Moderado
		Obstrucción de escurrimientos naturales por el depósito de material.	-	2	1	2	4	4	2	4	4	4	2	34	Moderado
	Calidad	Contaminación por residuos sólidos urbanos y de manejo especial	-	2	1	2	2	1	2	4	1	4	4	28	Moderado
		Contaminación por residuos peligrosos	-	2	1	2	2	1	2	4	1	2	4	26	Moderado
SUELO	Calidad	Contaminación por residuos sólidos urbanos, manejo especial y residuos peligrosos	-	2	1	2	2	1	2	4	1	2	4	26	Moderado
		Fecalismo al aire libre por el personal que labora en la obra.	-	2	1	2	2	1	2	4	1	2	4	26	Moderado
	Estructura	Extracción de material pétreos, dentro y fuera de la zona de la obra.	-	2	1	2	2	2	2	4	4	2	4	30	Moderado
		Compactación del suelo	-	2	1	2	2	2	2	4	4	2	4	30	Moderado
AIRE	Calidad	Generación de gases contaminantes	-	2	1	2	2	2	2	4	1	2	2	25	Moderado
		Contaminación por la dispersión de polvos por el movimiento de tierras.	-	2	1	2	2	2	2	4	1	2	2	25	Moderado
	Ruido	Generación de ruido por maquinaria y/o camiones	-	2	2	2	2	2	2	4	4	2	1	29	Moderado
PAISAJE	Visibilidad	Modificación en los patrones de visibilidad	-	2	1	2	2	2	2	4	4	2	4	30	Moderado
	Calidad	Disminución de elementos bióticos	-	2	1	2	2	2	2	4	4	2	4	30	Moderado
	Alteración/fragilidad	Presencia de elementos no naturales	-	2	1	2	2	2	2	4	4	2	4	30	Moderado
FLORA	Diversidad	Disminución en la diversidad de especies	-	2	1	4	2	2	1	4	4	4	2	31	Moderado
		Disminución en la abundancia de los organismos	-	2	1	4	2	2	1	4	4	4	2	31	Moderado
FAUNA	Hábitat	Deterioro de los hábitats faunísticos	-	2	1	4	2	2	1	4	4	4	2	31	Moderado
	Anfibios y reptiles	Disminución de la diversidad y abundancia de las especies	-	2	1	4	2	2	1	4	4	4	2	31	Moderado
	Aves	Disminución de la diversidad y abundancia de las especies	-	2	1	4	2	2	1	1	1	1	2	22	Irrelevante
	Mamíferos	Disminución de la diversidad y abundancia de las especies	-	2	1	4	2	2	1	4	4	4	2	31	Moderado
MEDIO SOCIOECONÓMICO	Actividades comerciales	Derrama económica por bienes o servicios	+	4	2	4	4	2	4	4	4	4	2	44	Moderado
	Generación de empleos	Generación de empleos	+	4	2	4	4	2	4	4	4	4	2	44	Moderado

IMPACTOS NEGATIVOS		
Irrelevante	1	4.55%
Moderado	21	95.45%
Severo	0	0.00%
TOTAL	22	100%



V.3.1. Resultados de la valoración y caracterización de los impactos ambientales

Se muestran los resultados de la valoración de los impactos, los cuales están categorizados acorde al valor asignado a cada uno de los atributos considerados.

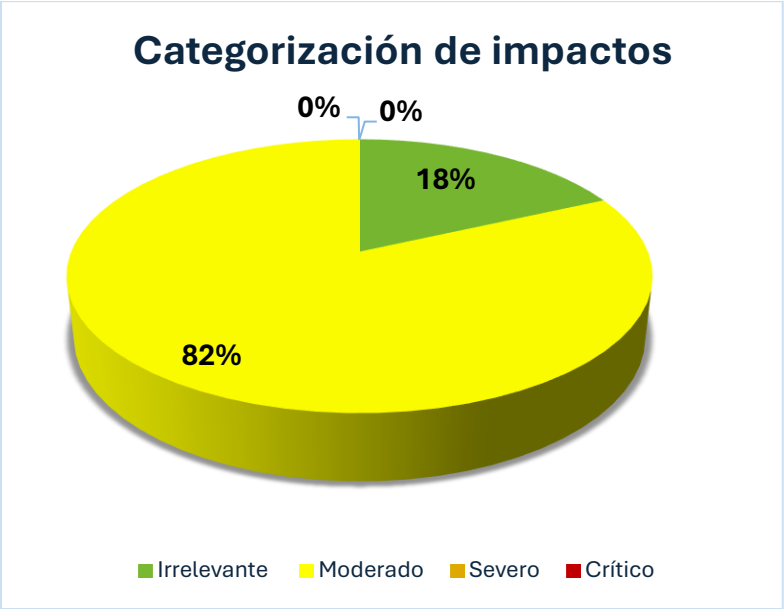
COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	PREPARACIÓN DEL SITIO	CONSTRUCCIÓN	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	ABANDONO
AGUA	Cantidad	Disminución de la capacidad de infiltración	Moderado	Moderado	Moderado	Moderado
		Obstrucción de escurrimientos naturales por el depósito de material.	Moderado	Moderado	Moderado	Moderado
	Calidad	Contaminación por residuos sólidos urbanos y de manejo especial	Irrelevante	Moderado	Moderado	Moderado
		Contaminación por residuos peligrosos	Irrelevante	Moderado	Moderado	Moderado
SUELO	Calidad	Contaminación por residuos sólidos urbanos, manejo especial y residuos peligrosos	Irrelevante	Moderado	Moderado	Moderado
		Fecalismo al aire libre por el personal que labora en la obra.	Irrelevante	Moderado	Moderado	Moderado
	Estructura	Extracción de material pétreos, dentro y fuera de la zona de la obra.	Irrelevante	Moderado	Moderado	Moderado
		Compactación del suelo	Irrelevante	Moderado	Moderado	Moderado
AIRE	Calidad	Generación de gases contaminantes	Irrelevante	Moderado	Moderado	Moderado
		Contaminación por la dispersión de polvos por el movimiento de tierras.	Irrelevante	Moderado	Moderado	Moderado
	Ruido	Generación de ruido por maquinaria y/o camiones	Irrelevante	Moderado	Moderado	Moderado
PAISAJE	Visibilidad	Modificación en los patrones de visibilidad	Irrelevante	Moderado	Moderado	Moderado
	Calidad	Disminución de elementos bióticos	Irrelevante	Moderado	Moderado	Moderado
	Alteración/fragilidad	Presencia de elementos no naturales	Irrelevante	Moderado	Moderado	Moderado
FLORA	Diversidad	Disminución en la diversidad de especies	Moderado	Moderado	Moderado	Moderado
	Abundancia	Disminución en la abundancia de los organismos	Moderado	Moderado	Moderado	Moderado
FAUNA	Hábitat	Deterioro de los hábitats faunísticos	Moderado	Moderado	Moderado	Moderado
	Anfibios y reptiles	Disminución de la diversidad y abundancia de las especies	Moderado	Moderado	Moderado	Moderado
	Aves	Disminución de la diversidad y abundancia de las especies	Irrelevante	Irrelevante	Irrelevante	Irrelevante

	Mamíferos	Disminución de la diversidad y abundancia de las especies	Moderado	Moderado	Moderado	Moderado
MEDIO SOCIOECONÓMICO	Actividades comerciales	Derrama económica por bienes o servicios	Moderado	Moderado	Moderado	Moderado
	Generación de empleos	Generación de empleos	Moderado	Moderado	Moderado	Moderado

Categorización de impactos	PREPARACIÓN DEL SITIO	CONSTRUCCIÓN	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	ABANDONO
IRRELEVANTE	13	1	1	1
MODERADO	9	21	21	21
SEVERO	0	0	0	0
CRITICO	0	0	0	0
TOTAL:	22	22	22	22

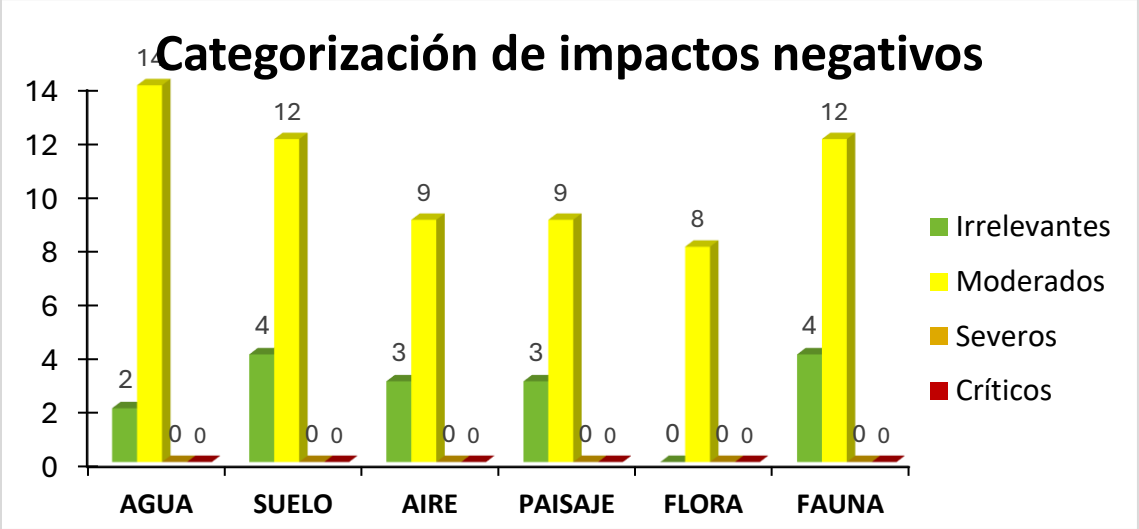
Tabla. Resumen de las categorías de los impactos ambientales.

Categoría del impacto	Número de impactos	Porcentaje
Irrelevante	16	18 %
Moderado	72	82 %
Severo	0	
Crítico	0	
Total	**88**	



En la gráfica previa se puede observar que del total de impactos ambientales detectados por la implementación del proyecto, no existen impactos severos ni críticos. El 82% del total de los impactos están valorizados como moderados y el 18% como irrelevantes.

La siguiente gráfica muestra los componentes ambientales en los que se presentarán los impactos ambientales



	AGUA	SUELO	AIRE	PAISAJE	FLORA	FAUNA	MEDIO SOCIO-ECONÓMICO
Irrelevante	2	4	3	3	0	4	0
Moderado	14	12	9	9	8	12	8
Severo	0	0	0	0	0	0	0
Crítico	0	0	0	0	0	0	0
Total	16	16	12	12	8	16	8

Se observa que el componente agua es el que se encuentra más vulnerables en la implementación del proyecto, ya que presenta mayor número de impactos ambientales valorizados como moderados. El 82% de los impactos se catalogaron como impactos moderados, de los cuales 14 recaen en el componente agua, 9 en el componente aire, 12 en el componente fauna, 12 en el componente suelo, 8 en el componente flora y 9 en el componente paisaje.

El 18% de los impactos se clasificaron como impactos irrelevantes, de los cuales 4 recaen en el componente suelo, 3 recaen en el componente aire, 3 en el componente paisaje, 2 en el componente agua y 4 en el componente fauna.

Se considera que los impactos con mayor significancia se presentarán en las etapas de preparación del sitio y construcción.

V.3.2. Descripción de los impactos ambientales

En este apartado se realiza la descripción de los impactos identificados, en donde se refleja el punto de vista del evaluador respecto a la afectación que tendrá el proyecto sobre el ambiente. Se hace la descripción de impactos identificados por componente ambiental respecto a la etapa en la que será visible a fin de evidenciar la diferencia de intensidad del impacto por etapa. De igual manera se describe la naturaleza del impacto, es decir, se mencionan las características que vuelven vulnerable al factor debido a la realización del proyecto. Es importante mencionar que en el presente proyecto no se identificaron impactos severos ni críticos.

V.3.2.1. Descripción de impactos del componente Agua

Para el componente agua se identificaron un total de cuatro posibles impactos, los cuales se describen a continuación:

Descripción de impactos del componente Agua				
Impacto # 1	Factor:	Etapa/Categoría		Descripción:
Disminución de la capacidad de infiltracíón:	Cantidad	Preparación del sitio	Moderado	El proceso eficiente de la captación del agua precipitada dentro de cualquier superficie depende de factores importantes como el tipo de suelo, la presencia orgánica y de vegetación. Las actividades de despalme consideradas en la etapa de preparación del sitio tendrán como consecuencia la disminución en la capacidad de infiltración en la superficie del proyecto. Durante la etapa de construcción, el mayor impacto en este factor será a causa de la instalación de componentes (pavimentación) en áreas permeables a la filtración natural del agua hacia el subsuelo. Durante la etapa de operación y mantenimiento los impactos serán causados por la presencia de la vialidad, lo que impedirá la filtración natural de agua en el área del proyecto. Durante la etapa de abandono los impactos siguen siendo los mismos causados por la presencia de la vialidad, ya que solo se quitarán los componentes que no son permanentes, lo que impedirá la filtración natural de agua en el área del proyecto.
		Construcción	Moderado	
		Operación y Mantenimiento	Moderado	
		Etapa de abandono del sitio	Moderado	

Descripción de impactos del componente Agua				
Impacto # 2	Factor:	Etapa/Categoría		Descripción:
Obstrucción de escurrimientos naturales por el depósito de material.	Cantidad	Preparación del sitio	Moderado	De acuerdo con los datos hidrológicos del sitio donde se implementará el proyecto, se presenta zona de inundación alta que en temporadas de lluvias existen presencia de escurrimiento de agua alto. Durante la etapa de construcción el material excedente de los trabajos dentro de los escurrimientos
		Construcción	Moderado	
		Operación y Mantenimiento	Moderado	
		Etapa de abandono del sitio	Moderado	

Descripción de impactos del componente Agua				
Impacto # 3	Factor:	Etapa/Categoría		Descripción:
Contaminación por residuos sólidos urbanos y de manejo especial	Calidad	Preparación del sitio	Moderado	La presencia humana dentro de cualquier entorno tiene diversas consecuencias, entre las cuales se encuentra la generación de residuos sólidos urbanos (RSU) y residuos de manejo especial (RME). En este caso, los residuos se generarán dentro de cada una de las etapas del proyecto, sin embargo, existirá una generación mayor en las etapas de preparación del sitio y construcción, ya que existirán diferentes frentes de trabajo en el área del proyecto. Durante la etapa de operación y mantenimiento se generará una cantidad mínima de residuos sólidos urbanos y de manejo especial que podrían llegar a contaminar las corrientes de agua que se lleguen a formar en el sitio de interés.
		Construcción	Moderado	
		Operación y Mantenimiento	Moderado	
		Etapa de abandono del sitio	Moderado	

Descripción de impactos del componente Agua				
Impacto # 4	Factor:	Etapa/Categoría		Descripción:
Contaminación por residuos peligrosos	Calidad	Preparación del sitio	Irrelevante	Un residuo peligroso se define en la NOM-052-SEMARNAT 2005 como aquel que presenta alguna de las seis propiedades siguientes: corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad ambiental, inflamabilidad y/o biológico-infecciosa. Tomando en cuenta lo anterior, cualquier residuo que proceda de cualquier actividad desarrollada dentro de cualquier etapa del proyecto que cumpla con alguna de las características citadas anteriormente se debe considerar como un residuo peligroso, por ejemplo, los aceites, aditivos, combustibles que son utilizados para el funcionamiento de la maquinaria y/o herramientas utilizadas en alguna de las etapas del proyecto. Dichas sustancias al ponerse en contacto con cuerpos de agua (escurrimientos) o encharcamientos (agua precipitada) puede ocasionar la contaminación del recurso.
		Construcción	Moderado	
		Operación y Mantenimiento	Moderado	
		Etapa de abandono del sitio	Moderado	

Descripción de impactos del componente suelo				
Impacto # 5	Factor:	Etapa/Categoría		Descripción:
Contaminación por residuos sólidos urbanos, manejo especial y residuos peligrosos	Calidad	Preparación del sitio	Irrelevante	La generación de residuos sólidos urbanos y Residuos de Manejo Especial que tienen consistencia líquida son los más susceptibles a generar contaminación del suelo, debido a que se infiltran o se disuelven con mayor facilidad. Estos residuos contaminan la capa más superficial y capas más profundas del suelo, las cuales no son penetradas con la misma facilidad por los residuos de consistencia sólida. Un residuo peligroso se define en la NOM-052-SEMARNAT 2005 como aquel que presenta alguna de las seis propiedades siguientes: corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad ambiental, inflamabilidad y/o biológico-infecciosa. Tomando en cuenta lo anterior, cualquier residuo que proceda de cualquier actividad desarrollada dentro de cualquier etapa del proyecto que cumpla con alguna de las características citadas anteriormente se debe considerar como un residuo peligroso, por ejemplo, los aceites, aditivos, combustibles que son utilizados para el funcionamiento de la maquinaria y/o herramientas utilizadas en alguna de las etapas del proyecto.
		Construcción	Moderado	
		Operación y Mantenimiento	Moderado	
		Etapa de abandono del sitio	Moderado	

Descripción de impactos del componente suelo				
Impacto # 6	Factor:	Etapa/Categoría		Descripción:
Fecalismo al aire libre por el personal que labora en la obra.	Calidad	Preparación del sitio	Irrelevante	El fecalismo al aire libre, la deposición de heces humanas en la vía pública o espacios abiertos es un grave problema de salud pública y ambiental. Provoca la contaminación del agua, aire y suelo, facilitando la transmisión de enfermedades gastrointestinales
		Construcción	Moderado	
		Operación y Mantenimiento	Moderado	
		Etapa de abandono del sitio	Moderado	

Descripción de impactos del componente suelo				
Impacto # 7	Factor:	Etapa/Categoría		Descripción:
Extracción de material pétreos, dentro y fuera de la zona de la obra.	Estructura	Preparación del sitio	Irrelevante	Durante las etapas de preparación del sitio y construcción se contempla el uso de material para las terracerías y la construcción del puente. En los procesos constructivos del proyecto se tiene contemplado realizar terracerías y la construcción del puente existente dentro del área del proyecto. Estas actividades ocasionarán la necesidad material pétreos.
		Construcción	Moderado	
		Operación y Mantenimiento	Moderado	
		Etapa de abandono del sitio	Moderado	

Descripción de impactos del componente suelo				
Impacto # 8	Factor:	Etapa/Categoría		Descripción:
Compactación del suelo	Estructura	Preparación del sitio	Irrelevante	Durante las etapas de preparación del sitio y construcción se contempla el uso constante de vehículos, lo que ocasionará la compactación del suelo de manera gradual. Según la etapa y actividad será el tipo de vehículo a utilizar. En los procesos constructivos del proyecto se tiene contemplado realizar terracerías y la ampliación de la Vialidad existente dentro del área del proyecto. Estas actividades ocasionarán la compactación del suelo ya que para facilitar la circulación de los vehículos y maquinaria será necesaria la homogenización de la superficie mediante procesos de compactación.
		Construcción	Moderado	
		Operación y Mantenimiento	Moderado	
		Etapa de abandono del sitio	Moderado	

Descripción de impactos del componente aire				
Impacto # 9	Factor:	Etapa/Categoría		Descripción:
Generación de gases contaminantes	Calidad	Preparación del sitio	Irrelevante	Con el tránsito de camiones y maquinaria pesada en el área del proyecto y sus alrededores en todas las etapas del proyecto se generarán gases contaminantes provenientes de la combustión. La presencia de gases incidirá en la zona del proyecto, aunque en baja intensidad. Durante las etapas de preparación del sitio y construcción se emplearán mayor cantidad de vehículos, por eso en estas etapas el impacto está catalogado como moderado
		Construcción	Moderado	
		Operación y Mantenimiento	Moderado	
		Etapa de abandono del sitio	Moderado	

Descripción de impactos del componente aire				
Impacto # 10	Factor:	Etapa/Categoría		Descripción:
Contaminación por la dispersión de polvos por el movimiento de tierras.	Calidad	Preparación del sitio	Irrelevante	La circulación de los vehículos y maquinaria provocará el desprendimiento de las partículas del suelo produciendo la dispersión de polvos y partículas. Asimismo, existirá dispersión de polvos por el movimiento de tierras, así como el transporte de material de construcción. Durante las etapas de Preparación del sitio y construcción el suelo se encontrará descubierto la mayor parte del tiempo, por lo tanto, estas etapas son más susceptibles a la generación de polvos La intensidad de estos impactos se valoró como moderada en la etapa de construcción.
		Construcción	Moderado	
		Operación y Mantenimiento	Moderado	
		Etapa de abandono del sitio	Moderado	

Descripción de impactos del componente aire				
Impacto # 11	Factor:	Etapa/Categoría		Descripción:
Generación de ruido por maquinaria y/o camiones	Ruido	Preparación del sitio	Irrelevante	La mayoría de las actividades que se desarrollarán dentro de las etapas de preparación de sitio y construcción estarán relacionadas con el empleo de maquinaria pesada, así como la circulación de vehículos pesados como camiones de volteo, necesarios para el traslado de materiales dentro y fuera del área del proyecto.
		Construcción	Moderado	
		Operación y Mantenimiento	Moderado	
		Etapa de abandono del sitio	Moderado	

Descripción de impactos del componente paisaje				
Impacto # 12	Factor:	Etapa/Categoría		Descripción:
Modificación en los patrones de visibilidad	Visibilidad	Preparación del sitio	Irrelevante	En la zona del proyecto de existen actividades antropogénicas, ya que como se ha mencionado, el proyecto se desarrollará en la localidad de organitos, por lo que el paisaje es natural. En particular el sitio donde se pretende emplazar el proyecto presenta vegetación, de tal manera que la visibilidad ha sido impactada por la carretea de terracería por las actividades antropogénicas que se desarrollan. Por lo anterior, el impacto se clasificó como irrelevante.
		Construcción	Moderado	
		Operación y Mantenimiento	Moderado	
		Etapa de abandono del sitio	Moderado	

Descripción de impactos del componente paisaje				
Impacto # 13	Factor:	Etapa/Categoría		Descripción:
Disminución de elementos bióticos	Calidad	Preparación del sitio	Irrelevante	Las características naturales del sitio serán modificadas principalmente en la etapa de preparación del sitio/construcción y el principal factor es la reducción de la cobertura vegetal ocasionado por el despalme, sin embargo, el sitio donde se pretende emplazar el proyecto presenta vegetación únicamente colindante a la carretera. Otro aspecto importante que impacta la calidad del paisaje es la disminución de hábitats, ya que una vez que se reduzcan los hábitats existirá menor presencia de especies de flora y fauna lo que reduce la cantidad de elementos bióticos que componen el paisaje.
		Construcción	Moderado	
		Operación y Mantenimiento	Moderado	
		Etapa de abandono del sitio	Moderado	

Descripción de impactos del componente paisaje				
Impacto # 14	Factor:	Etapa/Categoría		Descripción:
Presencia de elementos no naturales	Alteración/fragilidad	Preparación del sitio	Irrelevante	La calidad del paisaje ambientalmente hablando radica en la naturalidad del mismo, es decir, un paisaje tiene mayor calidad cuando la presencia de elementos antrópicos es menor o nula (casas,
		Construcción	Moderado	

		Operación y Mantenimiento	Moderado	carreteras, cultivos, poblados, etc.). Atendiendo lo anterior se puede inferir que el paisaje del área del proyecto, está poco impactado por los elementos de origen antrópico como áreas de cultivo y vías de comunicación terrestres, por lo que el proyecto no representará un impacto importante dentro del sitio durante todas las etapas.
		Etapa de abandono del sitio	Moderado	

Descripción de impactos del componente flora				
Impacto # 15	Factor:	Etapa/Categoría		Descripción:
Disminución en la diversidad de especies	Diversidad	Preparación del sitio	Moderado	La vegetación reportada para el Área de Influencia se encuentra representada por 59 especies de flora tanto silvestre como introducida que se encuentran distribuidas en los tres estratos (herbáceo, arbustivo y arbóreo), en general la abundancia es considerada baja. Sin embargo se identifican especies con mayor abundancia que otras, entre éstas se encuentran especies que corresponde al grupo de herbáceas. Es importante manifestar que de las especies reportadas en el Área de Influencia, ninguna de estas se encuentra dentro de alguna categoría de protección por la NOM-059-SEMARNAT-2010. Por otra parte y en base al análisis realizado en campo sobre la afectación directa de la flora y considerando los alcances del proyecto, la naturaleza, dimensiones y ubicación del mismo, se prevé la afectación de especies de flora silvestre, de las cuales algunas cuentan con las condiciones y características necesarias para ser trasplantadas y rescatadas:
		Construcción	Moderado	
		Operación y Mantenimiento	Moderado	
		Etapa de abandono del sitio	Moderado	

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	#INDIV
Guamúchil	*Pithecellobium dulce*	4
Mango	*Mangifera indica*	1
Mezquite	*Neltuma laevigata*	45
Guaje	*Leucaena leucocephala*	53
Nopal espinas lacias	*Opuntia lasiacantha*	8
Palo zorrillo	*Senna atomaria*	19
Pitayo	*Stenocereus thurberi*	15
Mauto	*Lysiloma divaricatum*	8
Nopal	*Opuntia ficus-indica*	10
Papaya	*Carica papaya*	1
Paraíso	*Melia azedarach*	4

				Naranjo	*Citrus × aurantium*	2
				Granjeno	*Celtis pallida*	4
				Sábila	*Aloe vera*	3
				Fresno	*Fraxinus uhdei*	3
				Cardenche	*Cylindropuntia imbricata*	12
				Órgano	*Lophocereus marginatus*	6
				Papelillo	*Bursera fagaroides*	8
				Limón	*Citrus x limon*	2
				Maguey	*Agave asperrima*	3
				Granada	*Punica granatum*	2
				Pala datilera	*Phoenix dactylifera*	1
				Guayaba	*Psidium guajava*	1
				Casuarina	*Casuarina equisetifolia*	1
				Guajillo	*Acaciella angustissima*	2
				Guapilla	*Hechtia glomerata*	2
				Biznaga pitahaya	*Echinocereus pentalophus*	1
				Tenaza	*Havardia pallens*	4
				Palo blanco	*Celtis laevigata*	2
				Garambullo	*Myrtillocactus geometrizans*	4
					TOTAL	**231**

<table>
<tr><th colspan="5">Descripción de impactos del componente flora</th></tr>
<tr><th>Impacto # 16</th><th>Factor:</th><th colspan="2">Etapa/Categoría</th><th>Descripción:</th></tr>
<tr><td rowspan="4">Disminución en la abundancia de los organismos</td><td rowspan="4">Abundancia</td><td>Preparación del sitio</td><td>Moderado</td><td rowspan="4">Tal como se describe en el capítulo II de esta MIA el despalme es una actividad que comprende la remoción de la cubierta vegetal del sitio donde se desarrollará el proyecto, es por ello que con la ejecución y desarrollo de este se verá reducido el número de organismos de flora en el sitio, afectando la abundancia de las especies al interior del sitio.

Se identifica que la flora natural del sitio ha sido impactada por las actividades antropogénicas que se desarrollan en la zona y por la presencia de infraestructura vial y habitacional, así como la introducción de especies que han causado el desplazamiento de la vegetación nativa del sitio. Sin embargo para disminuir el impacto ambiental generado se propone el rescate y la reubicación de los organismos que cuentan con las características para ser trasplantados y reubicados, de esta manera se pretende disminuir dicho impacto a la flora del sitio.</td></tr>
<tr><td>Construcción</td><td>Moderado</td></tr>
<tr><td>Operación y Mantenimiento</td><td>Moderado</td></tr>
<tr><td>Etapa de abandono del sitio</td><td>Moderado</td></tr>
</table>

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	#INDIV
Guamúchil	*Pithecellobium dulce*	4
Mango	*Mangifera indica*	1
Mezquite	*Neltuma laevigata*	45
Guaje	*Leucaena leucocephala*	53
Nopal espinas lacias	*Opuntia lasiacantha*	8
Palo zorrillo	*Senna atomaria*	19
Pitayo	*Stenocereus thurberi*	15
Mauto	*Lysiloma divaricatum*	8
Nopal	*Opuntia ficus-indica*	10
Papaya	*Carica papaya*	1
Paraíso	*Melia azedarach*	4
Naranjo	*Citrus × aurantium*	2
Granjeno	*Celtis pallida*	4
Sábila	*Aloe vera*	3
Fresno	*Fraxinus uhdei*	3
Cardenche	*Cylindropuntia imbricata*	12
Órgano	*Lophocereus marginatus*	6
Papelillo	*Bursera fagaroides*	8
Limón	*Citrus x limon*	2

				Maguey	*Agave asperrima*	3
				Granada	*Punica granatum*	2
				Pala datilera	*Phoenix dactylifera*	1
				Guayaba	*Psidium guajava*	1
				Casuarina	*Casuarina equisetifolia*	1
				Guajillo	*Acaciella angustissima*	2
				Guapilla	*Hechtia glomerata*	2
				Biznaga pitahaya	*Echinocereus pentalophus*	1
				Tenaza	*Havardia pallens*	4
				Palo blanco	*Celtis laevigata*	2
				Garambullo	*Myrtillocactus geometrizans*	4
					TOTAL	**231**

Descripción de impactos del componente fauna				
Impacto # 17	Factor:	Etapa/Categoría		Descripción:
Deterioro de los hábitats faunísticos	Hábitat	Preparación del sitio	Moderado	El ecosistema presente en el AI Y SAR se encuentra en estado NO degradado, sin embargo, existen zonas de refugio para algunos roedores reptiles y aves. Por lo antes expuesto el área del proyecto no representa un área de importancia como hábitat de fauna, por lo que el impacto del proyecto sobre el hábitat se valoró como moderado en la etapa de preparación del sitio y construcción, e irrelevante en la etapa de operación y mantenimiento.
		Construcción	Moderado	
		Operación y Mantenimiento	Moderado	
		Etapa de abandono del sitio	Moderado	

Descripción de impactos del componente fauna				
Impacto # 18	Factor:	Etapa/Categoría		Descripción:
Disminución de la diversidad y abundancia de las especies	Anfibios y reptiles	Preparación del sitio	Moderado	En el muestreo de campo, se registraron anfibios, sin embargo, puede que se distribuyan bajo tierra y salgan después de la primera lluvia fuerte del verano. De la misma manera, debido a que en la etapa de construcción se realizarán actividades de remoción del suelo. Como consecuencia se verán afectados aquellos organismos que se encuentren enterrados.
		Construcción	Moderado	
		Operación y Mantenimiento	Moderado	

<table>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>Etapa de abandono del sitio</td>
<td>Moderado</td>
<td>La movilidad vehicular del sitio podría provocar atropellamientos. Considerando lo anterior la valoración de la intensidad del impacto sería como Impacto Moderado.

Es importante manifestar que en el Sistema Ambiental Regional y en el Área de Influencia delimitados para el proyecto, NO fueron reportadas especies de fauna clasificadas por la NOM-059-SEMARTAT-2010, sin embargo si se reportan especies endémicas y nativas de México, por lo que se proponen medidas y acciones ambientales para la protección y conservación de la fauna silvestre que se presenta en la zona donde se pretende desarrollar el proyecto.

Se registraron un total de 4 especies de fauna silvestre Anfibios y reptiles para el Área de Influencia. En la siguiente tabla se presenta un resumen y el listado representando los grupos y el número de especies registradas para cada uno.

Tabla. Resumen de especies de fauna del Área de Influencia
<table>
<tr><th>GRUPO</th><th>ESPECIES EN EL AI</th></tr>
<tr><td>REPTILES</td><td>3</td></tr>
<tr><td>ANFIBIOS</td><td>1</td></tr>
<tr><td>TOTAL</td><td>4</td></tr>
</table>
</td>
</tr>
</table>

<table>
<tr><th colspan="5">Descripción de impactos del componente fauna</th></tr>
<tr><td>Impacto # 19</td><td>Factor:</td><td colspan="2">Etapa/Categoría</td><td>Descripción:</td></tr>
<tr><td rowspan="4">Disminución de la diversidad y abundancia de las especies</td><td rowspan="4">Aves</td><td>Preparación del sitio</td><td>Irrelevante</td><td rowspan="4">La representación de las aves es la siguiente, con 37 especies para el SAR y 20 para el AI. Las aves en general son animales de movilidad rápida, por lo que el desplazamiento a sitios aledaños será más sencillo tras la pérdida de lugares de alimentación, refugio, descanso y reproducción.
En la etapa de operación y mantenimiento, al quedar desmontada la zona, las aves disminuirán drásticamente el uso del hábitat en el sitio, aunado a esto los servicios ambientales como alimentación y refugio se verán afectados para este grupo de forma indirecta.
Se registraron un total de 20 especies de fauna silvestre aves para el Área de Influencia. En la siguiente tabla se presenta un resumen y el listado representando los grupos y el número de especies registradas para cada uno.

Tabla. Resumen de especies de fauna del Área de Influencia</td></tr>
<tr><td>Construcción</td><td>Irrelevante</td></tr>
<tr><td>Operación y Mantenimiento</td><td>Irrelevante</td></tr>
<tr><td>Etapa de abandono del sitio</td><td>Irrelevante</td></tr>
</table>

GRUPO	ESPECIES EN EL AI
AVES	20
TOTAL	20

Descripción de impactos del componente fauna				
Impacto # 20	Factor:	Etapa/Categoría		Descripción:
Disminución de la diversidad y abundancia de las especies	Mamíferos	Preparación del sitio	Moderado	Los mamíferos al ser de rápida movilidad, su desplazamiento a lugares aledaños del Área del proyecto será más sencillo tras la pérdida de lugares de alimentación, refugio, descanso y reproducción. Se registraron un total de 6 especies de fauna silvestre aves para el Área de Influencia. En la siguiente tabla se presenta un resumen y el listado representando los grupos y el número de especies registradas para cada uno. Tabla. Resumen de especies de fauna del Área de Influencia GRUPO / ESPECIES EN EL AI AVES 6 TOTAL 6 No se encuentra catalogada en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Sin embargo, aquellos mamíferos de lento desplazamiento se verán más afectados por dichas actividades. La alta movilidad vehicular del sitio podría provocar atropellamientos. En las etapas de operación y mantenimiento es posible que los mamíferos se sigan desplazando por la zona en busca de alimento y por consecuencia ser atropellados por vehículos, sin embargo, su impacto será mínimo con las medidas de mitigación adecuadas.
		Construcción	Moderado	
		Operación y Mantenimiento	Moderado	
		Etapa de abandono del sitio	Moderado	

Descripción de impactos del componente medio socioeconómico				
Impacto # 21	Factor:	Etapa/Categoría		Descripción:
Derrama económica por bienes o servicios	Actividades comerciales	Preparación del sitio	Moderado	El desarrollo y ejecución del proyecto permitirá potenciar la economía local.
		Construcción	Moderado	
		Operación y Mantenimiento	Moderado	
		Etapa de abandono del sitio	Moderado	

Descripción de impactos del componente medio socioeconómico				
Impacto # 22	Factor:	Etapa/Categoría		Descripción:
Generación de empleos	Generación de empleos	Preparación del sitio	Moderado	El Proyecto tiene una notable importancia desde el punto de vista social, debido a la creación de puestos de trabajo directos e indirectos.
		Construcción	Moderado	
		Operación y Mantenimiento	Moderado	
		Etapa de abandono del sitio	Moderado	

V.4. Impactos residuales

Los impactos ambientales residuales se definen en el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del siguiente modo: "Los impactos ambientales residuales son aquellos que persisten después de haber aplicado las medidas de mitigación".
La identificación y valorización de los impactos residuales es fundamental, ya que representan el efecto inevitable y permanente del proyecto sobre el ambiente.
En la tabla de valoración de impactos en la que se utilizó la metodología de Fernández Vítora (2010), se muestran aquellos impactos ambientales significativos que presentaron una recuperabilidad baja y una periodicidad continua, es decir aquellos que tuvieron una valoración de recuperabilidad mayor a 3 y una valoración de periodicidad mayor a 1.
En la siguiente Tabla se muestran los impactos residuales en concordancia con la evaluación realizada.

COMPONENTE AMBIENTAL	FACTORES	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	PREPARACIÓN DEL SITIO	CONSTRUCCIÓN	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO DE	VALORACIÓN

AGUA	Cantidad	Disminución de la capacidad de infiltración	___	___	SI	___	Moderado
		Obstrucción de escurrimientos naturales por el depósito de material.	___	___	SI	___	Moderado
	Calidad	Contaminación por residuos sólidos urbanos y de manejo especial	___	SI	SI	SI	Moderado
		Contaminación por residuos peligrosos	___	SI	___	SI	Moderado
SUELO	Calidad	Contaminación por residuos sólidos urbanos, manejo especial y residuos peligrosos	___	SI	___	___	Moderado
		Fecalismo al aire libre por el personal que labora en la obra.	___	SI	___	___	Moderado
	Estructura	Extracción de material pétreos, dentro y fuera de la zona de la obra.	___	SI	___	___	Moderado
		Compactación del suelo	___	SI	___	___	Moderado
AIRE	Calidad	Generación de gases contaminantes	___	___	___	___	___
		Contaminación por la dispersión de polvos por el movimiento de tierras.	___	___	___	___	___
	Ruido	Generación de ruido por maquinaria y/o camiones	___	___	___	___	___
PAISAJE	Visibilidad	Modificación en los patrones de visibilidad	___	___	___	___	___
	Calidad	Disminución de elementos bióticos	___	SI	___	___	Moderado
	Alteración/fragilidad	Presencia de elementos no naturales	___	SI	___	___	Moderado
FLORA	Diversidad	Disminución en la diversidad de especies	___	___	___	___	___
	Abundancia	Disminución en la abundancia de los organismos	___	___	___	___	___
FAUNA	Hábitat	Deterioro de los hábitats faunísticos	___	___	___	___	___
	Anfibios y reptiles	Disminución de la diversidad y abundancia de las especies	___	___	___	___	___
	Aves	Disminución de la diversidad y abundancia de las especies	___	___	___	___	___
	Mamíferos	Disminución de la diversidad y abundancia de las especies	___	___	___	___	___
MEDIO SOCIOECONÓMICO	Actividades comerciales	Derrama económica por bienes o servicios	___	___	___	___	___
	Generación de empleos	Generación de empleos	___	___	___	___	___
TOTAL			0	8	3	2	

V.5 Impactos acumulativos

Los impactos ambientales acumulativos se definen en el Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Impacto Ambiental de la siguiente manera: "Los impactos acumulativos son aquellos efectos en el ambiente que resultan del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo dentro del presente".
Uno de los atributos empleados para determinar la importancia de los impactos ambientales es la acumulación. Es con estos impactos sobre los cuales se puede llevar a cabo un análisis de interacción acumulativa. Este análisis se desarrolló a partir de los impactos ambientales significativos identificados en la metodología de Fernández Vítora (2010), es decir aquellos atributos que contaron con valoración 4 en el atributo acumulación (AC). Dichos impactos acumulativos serán evaluados en la sección posterior. En la siguiente Tabla se muestran los impactos que presentaron la capacidad de acumularse con otros impactos, en concordancia con la evaluación realizada.

COMPONENTE AMBIENTAL	FACTORES	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	PREPARACIÓN DEL SITIO	CONSTRUCCIÓN	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO DE	VALORACIÓN
AGUA	Cantidad	Disminución de la capacidad de infiltración	SI	SI	SI	SI	Moderado
		Obstrucción de escurrimientos naturales por el depósito de material.	SI	SI	SI	SI	Moderado
	Calidad	Contaminación por residuos sólidos urbanos y de manejo especial	SI	SI	SI	SI	Moderado
		Contaminación por residuos peligrosos	SI	SI	SI	___	Moderado
SUELO	Calidad	Contaminación por residuos sólidos urbanos, manejo especial y residuos peligrosos	___	SI	___	___	Moderado
		Fecalismo al aire libre por el personal que labora en la obra.	___	SI	___	___	Moderado
	Estructura	Extracción de material pétreos, dentro y fuera de la zona de la obra.	___	SI	___	___	Moderado
		Compactación del suelo	___	SI	___	___	Moderado
AIRE	Calidad	Generación de gases contaminantes	___	SI	SI	SI	Moderado
		Contaminación por la dispersión de polvos por el movimiento de tierras.	___	SI	SI	SI	Moderado
	Ruido	Generación de ruido por maquinaria y/o camiones	___	SI	___	___	Moderado
PAISAJE	Visibilidad	Modificación en los patrones de visibilidad	___	___	___	___	___
	Calidad	Disminución de elementos bióticos	___	SI	___	___	Moderado

	Alteración/fragilidad	Presencia de elementos no naturales	___	SI	___	___	Moderado
FLORA	Diversidad	Disminución en la diversidad de especies	SI	SI	___	___	Moderado
	Abundancia	Disminución en la abundancia de los organismos	SI	SI	___	___	Moderado
FAUNA	Hábitat	Deterioro de los hábitats faunísticos	SI	SI	___	___	Moderado
	Anfibios y reptiles	Disminución de la diversidad y abundancia de las especies	SI	SI	___	___	Moderado
	Aves	Disminución de la diversidad y abundancia de las especies	___	___	___	___	___
	Mamíferos	Disminución de la diversidad y abundancia de las especies	SI	___	___	___	Moderado
MEDIO SOCIOECONÓMICO	Actividades comerciales	Derrama económica por bienes o servicios	SI	SI	___	___	Moderado
	Generación de empleos	Generación de empleos	SI	SI	___	___	Moderado
TOTAL			11	19	6	5	

V.6 Resumen y conclusiones

Tabla de resumen de la etapa **preparación del sitio:**
Obras y/o actividades: Oficinas, talleres, señalamiento y dispositivos de seguridad trazo y nivelación, desmonte y despalme.

COMPONENTE AMBIENTAL	FACTORES	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	TIPO	DURACIÓN	EXTENSIÓN	INTENSIDAD	EFECTO	Indicador
AGUA	Cantidad	Disminución de la capacidad de infiltración	Acumulativo	Permanente	Puntual	Mínima	Moderado	Escurrimientos presentes
		Obstrucción de escurrimientos naturales por el depósito de material.	Acumulativo	Permanente	Puntual	Mínima	Moderado	Saturación en el medio/concentración de contaminantes en el medio
	Calidad	Contaminación por residuos sólidos urbanos y de manejo especial	Acumulativo	Fugaz	Puntual	Media	Irrelevante	Saturación en el medio/concentración de contaminantes en el medio
		Contaminación por residuos peligrosos	Acumulativo	Fugaz	Puntual	Media	Irrelevante	Saturación en el medio/concentración de contaminantes en el medio
SUELO	Calidad	Contaminación por residuos sólidos urbanos, manejo especial y residuos peligrosos	Simple	Fugaz	Puntual	Media	Irrelevante	Saturación en el medio/concentración de contaminantes en el medio
		Fecalismo al aire libre por el personal que labora en la obra.	Simple	Fugaz	Puntual	Media	Irrelevante	Saturación en el medio/concentración de contaminantes en el medio
	Estructura	Extracción de material pétreos, dentro y fuera de la zona de la obra.	Simple	Temporal	Puntual	Mínima	Irrelevante	Señales en el terreno
		Compactación del suelo	Simple	Temporal	Puntual	Mínima	Irrelevante	Restricción física del crecimiento y desarrollo de las raíces (compactación)
AIRE	Calidad	Generación de gases contaminantes	Simple	Temporal	Puntual	Mínima	Irrelevante	Saturación en el medio/concentración de contaminantes en el medio
		Contaminación por la dispersión de polvos por el movimiento de tierras.	Simple	Temporal	Puntual	Mínima	Irrelevante	Maquinaria presente durante las actividades del proyecto
	Ruido	Generación de ruido por maquinaria y/o camiones	Simple	Temporal	Puntual	Mínima	Irrelevante	Maquinaria presente durante las actividades del proyecto
PAISAJE	Visibilidad	Modificación en los patrones de visibilidad	Simple	Temporal	Puntual	Mínima	Irrelevante	Áreas de influencia visual

	Calidad	Disminución de elementos bióticos	Simple	Temporal	Puntual	Mínima	Irrelevante	Áreas de influencia visual
	Alteración/fragilidad	Presencia de elementos no naturales	Simple	Temporal	Puntual	Mínima	Irrelevante	Grado de conservación
FLORA	Diversidad	Disminución en la diversidad de especies	Acumulativo	Temporal	Puntual	Mínima	Moderado	Cantidad de individuos en el sitio
	Abundancia	Disminución en la abundancia de los organismos	Acumulativo	Temporal	Puntual	Mínima	Moderado	Cantidad de individuos en el sitio
FAUNA	Hábitat	Deterioro de los hábitats faunísticos	Acumulativo	Temporal	Puntual	Mínima	Moderado	Cantidad de individuos en el sitio
	Anfibios y reptiles	Disminución de la diversidad y abundancia de las especies	Acumulativo	Temporal	Puntual	Mínima	Moderado	Cantidad de individuos en el sitio
	Aves	Disminución de la diversidad y abundancia de las especies	Simple	Temporal	Puntual	Mínima	Irrelevante	Cantidad de individuos en el sitio
	Mamíferos	Disminución de la diversidad y abundancia de las especies	Acumulativo	Temporal	Puntual	Mínima	Moderado	Cantidad de individuos en el sitio
MEDIO SOCIOECONÓMICO	Actividades comerciales	Derrama económica por bienes o servicios	Acumulativo	Permanente	Local	Alta	Moderado	Relación oferta y demanda de servicios
	Generación de empleos	Generación de empleos	Acumulativo	Permanente	Local	Alta	Moderado	Empleos generados por el proyecto

Tabla de resumen de la etapa **Construcción:**
Obras y/o actividades: Pavimentos, Cimentación, Subestructura, Superestructura y Obras complementarias

COMPONENTE AMBIENTAL	FACTORES	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	TIPO	DURACIÓN	EXTENSIÓN	INTENSIDAD	EFECTO	Indicador
AGUA	Cantidad	Disminución de la capacidad de infiltración	ACUMULATIVO	PERMANENTE	PUNTUAL	MEDIA	Moderado	Escurrimientos presentes
		Obstrucción de escurrimientos naturales por el depósito de material.	ACUMULATIVO	PERMANENTE	PUNTUAL	MEDIA	Moderado	Saturación en el medio/concentración de contaminantes en el medio
	Calidad	Contaminación por residuos sólidos urbanos y de manejo especial	RESIDUAL ACUMULATIVO	TEMPORAL	PUNTUAL	MEDIA	Irrelevante	Saturación en el medio/concentración de contaminantes en el medio
		Contaminación por residuos peligrosos	RESIDUAL ACUMULATIVO	TEMPORAL	PUNTUAL	MEDIA	Irrelevante	Saturación en el medio/concentración de contaminantes en el medio
SUELO	Calidad	Contaminación por residuos sólidos urbanos, manejo especial y residuos peligrosos	RESIDUAL ACUMULATIVO	TEMPORAL	PUNTUAL	MEDIA	Irrelevante	Saturación en el medio/concentración de contaminantes en el medio
		Fecalismo al aire libre por el personal que labora en la obra.	RESIDUAL ACUMULATIVO	TEMPORAL	PUNTUAL	MEDIA	Irrelevante	Saturación en el medio/concentración de contaminantes en el medio
	Estructura	Extracción de material pétreos, dentro y fuera de la zona de la obra.	RESIDUAL ACUMULATIVO	TEMPORAL	PUNTUAL	MEDIA	Irrelevante	Señales en el terreno
		Compactación del suelo	RESIDUAL ACUMULATIVO	TEMPORAL	PUNTUAL	MEDIA	Irrelevante	Restricción física del crecimiento y desarrollo de las raíces (compactación)
AIRE	Calidad	Generación de gases contaminantes	RESIDUAL ACUMULATIVO	TEMPORAL	PUNTUAL	MEDIA	Irrelevante	Saturación en el medio/concentración de contaminantes en el medio
		Contaminación por la dispersión de polvos por el movimiento de tierras.	RESIDUAL ACUMULATIVO	TEMPORAL	PUNTUAL	ALTA	Irrelevante	Maquinaria presente durante las actividades del proyecto

	Ruido	Generación de ruido por maquinaria y/o camiones	RESIDUAL ACUMULATIVO	TEMPORAL	LOCAL	MEDIA	Irrelevante	Maquinaria presente durante las actividades del proyecto
PAISAJE	Visibilidad	Modificación en los patrones de visibilidad	ACUMULATIVO	PERMANENTE	PUNTUAL	MEDIA	Moderado	Áreas de influencia visual
	Calidad	Disminución de elementos bióticos	ACUMULATIVO	PERMANENTE	PUNTUAL	MEDIA	Irrelevante	Áreas de influencia visual
	Alteración/fragilidad	Presencia de elementos no naturales	ACUMULATIVO	PERMANENTE	PUNTUAL	MEDIA	Irrelevante	Grado de conservación
FLORA	Diversidad	Disminución en la diversidad de especies	ACUMULATIVO	PERMANENTE	PUNTUAL	MEDIA	Moderado	Cantidad de individuos en el sitio
	Abundancia	Disminución en la abundancia de los organismos	ACUMULATIVO	PERMANENTE	PUNTUAL	MEDIA	Moderado	Cantidad de individuos en el sitio
FAUNA	Hábitat	Deterioro de los hábitats faunísticos	ACUMULATIVO	PERMANENTE	PUNTUAL	MEDIA	Moderado	Cantidad de individuos en el sitio
	Anfibios y reptiles	Disminución de la diversidad y abundancia de las especies	ACUMULATIVO	PERMANENTE	PUNTUAL	MEDIA	Moderado	Cantidad de individuos en el sitio
	Aves	Disminución de la diversidad y abundancia de las especies	ACUMULATIVO	PERMANENTE	PUNTUAL	MEDIA	Moderado	Cantidad de individuos en el sitio
	Mamíferos	Disminución de la diversidad y abundancia de las especies	SIMPLE	TEMPORAL	PUNTUAL	MEDIA	Irrelevante	Cantidad de individuos en el sitio
MEDIO SOCIOECONÓMICO	Actividades comerciales	Derrama económica por bienes o servicios	RESIDUAL ACUMULATIVO	PERMANENTE	LOCAL	ALTA	Moderado	Relación oferta y demanda de servicios
	Generación de empleos	Generación de empleos						

Tabla de resumen de la etapa **Operación Y Mantenimiento:**
Obras y/o actividades: Trabajos De Conservación Rutinaria, Trabajos De Conservación Periódica y Pintura

COMPONENTE AMBIENTAL	FACTORES	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	TIPO	DURACIÓN	EXTENSIÓN	INTENSIDAD	EFECTO	Indicador
AGUA	Cantidad	Disminución de la capacidad de infiltración	RESIDUAL ACUMULATIVO	PERMANENTE	PUNTUAL	MEDIA	Moderado	Escurrimientos presentes
		Obstrucción de escurrimientos naturales por el depósito de material.	RESIDUAL ACUMULATIVO	PERMANENTE	PUNTUAL	MEDIA	Moderado	Saturación en el medio/concentración de contaminantes en el medio
	Calidad	Contaminación por residuos sólidos urbanos y de manejo especial	RESIDUAL ACUMULATIVO	TEMPORAL	PUNTUAL	MEDIA	Moderado	Saturación en el medio/concentración de contaminantes en el medio
		Contaminación por residuos peligrosos	RESIDUAL ACUMULATIVO	TEMPORAL	PUNTUAL	MEDIA	Moderado	Saturación en el medio/concentración de contaminantes en el medio
SUELO	Calidad	Contaminación por residuos sólidos urbanos, manejo especial y residuos peligrosos	NA	NA	NA	NA	NA	Saturación en el medio/concentración de contaminantes en el medio
		Fecalismo al aire libre por el personal que labora en la obra.	NA	NA	NA	NA	NA	Saturación en el medio/concentración de contaminantes en el medio
	Estructura	Extracción de material pétreos, dentro y fuera de la zona de la obra.	NA	NA	NA	NA	NA	Señales en el terreno
		Compactación del suelo	NA	NA	NA	NA	NA	Restricción física del crecimiento y desarrollo de las raíces (compactación)
AIRE	Calidad	Generación de gases contaminantes	RESIDUAL ACUMULATIVO	TEMPORAL	PUNTUAL	MEDIA	Moderado	Saturación en el medio/concentración de contaminantes en el medio
		Contaminación por la dispersión de polvos por el movimiento de tierras.	RESIDUAL ACUMULATIVO	TEMPORAL	PUNTUAL	MEDIA	Moderado	Maquinaria presente durante las actividades del proyecto
	Ruido	Generación de ruido por maquinaria y/o camiones	NA	NA	NA	NA	NA	Maquinaria presente durante las actividades del proyecto

PAISAJE	Visibilidad	Modificación en los patrones de visibilidad	NA	NA	NA	NA	NA	Áreas de influencia visual
	Calidad	Disminución de elementos bióticos	NA	NA	NA	NA	NA	Áreas de influencia visual
	Alteración/fragilidad	Presencia de elementos no naturales	NA	NA	NA	NA	NA	Grado de conservación
FLORA	Diversidad	Disminución en la diversidad de especies	NA	NA	NA	NA	NA	Cantidad de individuos en el sitio
	Abundancia	Disminución en la abundancia de los organismos	NA	NA	NA	NA	NA	Cantidad de individuos en el sitio
FAUNA	Hábitat	Deterioro de los hábitats faunísticos	NA	NA	NA	NA	NA	Cantidad de individuos en el sitio
	Anfibios y reptiles	Disminución de la diversidad y abundancia de las especies	NA	NA	NA	NA	NA	Cantidad de individuos en el sitio
	Aves	Disminución de la diversidad y abundancia de las especies	NA	NA	NA	NA	NA	Cantidad de individuos en el sitio
	Mamíferos	Disminución de la diversidad y abundancia de las especies	NA	NA	NA	NA	NA	Cantidad de individuos en el sitio
MEDIO SOCIOECONÓMICO	Actividades comerciales	Derrama económica por bienes o servicios	SIMPLE	TEMPORAL	LOCAL	MEDIA	Moderado	Relación oferta y demanda de servicios
	Generación de empleos	Generación de empleos	SIMPLE	TEMPORAL	LOCAL	MEDIA	Moderado	Empleos generados por el proyecto

Tabla de resumen de la etapa **Etapa De Abandono Del Sitio:**
Obras y/o actividades: retiro de almacenes y talleres, retiro de basura y limpieza de la obra y señales

COMPONENTE AMBIENTAL	FACTORES	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	TIPO	DURACIÓN	EXTENSIÓN	INTENSIDAD	EFECTO	Indicador
AGUA	Cantidad	Disminución de la capacidad de infiltración	RESIDUAL ACUMULATIVO	PERMANENTE	PUNTUAL	MEDIA	Moderado	Escurrimientos presentes
		Obstrucción de escurrimientos naturales por el depósito de material.	RESIDUAL ACUMULATIVO	PERMANENTE	PUNTUAL	MEDIA	Moderado	Saturación en el medio/concentración de contaminantes en el medio
	Calidad	Contaminación por residuos sólidos urbanos y de manejo especial	RESIDUAL ACUMULATIVO	TEMPORAL	PUNTUAL	MEDIA	Moderado	Saturación en el medio/concentración de contaminantes en el medio
		Contaminación por residuos peligrosos	RESIDUAL	TEMPORAL	PUNTUAL	MEDIA	Moderado	Saturación en el medio/concentración de contaminantes en el medio
SUELO	Calidad	Contaminación por residuos sólidos urbanos, manejo especial y residuos peligrosos	NA	NA	NA	NA	NA	Saturación en el medio/concentración de contaminantes en el medio
		Fecalismo al aire libre por el personal que labora en la obra.	NA	NA	NA	NA	NA	Saturación en el medio/concentración de contaminantes en el medio
	Estructura	Extracción de material pétreos, dentro y fuera de la zona de la obra.	NA	NA	NA	NA	NA	Señales en el terreno
		Compactación del suelo	NA	NA	NA	NA	NA	Restricción física del crecimiento y desarrollo de las raíces (compactación)
AIRE	Calidad	Generación de gases contaminantes	ACUMULATIVO	TEMPORAL	PUNTUAL	MEDIA	Moderado	Saturación en el medio/concentración de contaminantes en el medio
		Contaminación por la dispersión de polvos por el movimiento de tierras.	ACUMULATIVO	TEMPORAL	PUNTUAL	MEDIA	Moderado	Maquinaria presente durante las actividades del proyecto
	Ruido	Generación de ruido por maquinaria y/o camiones	NA	NA	NA	NA	NA	Maquinaria presente durante las actividades del proyecto

PAISAJE	Visibilidad	Modificación en los patrones de visibilidad	NA	NA	NA	NA	NA	Áreas de influencia visual
	Calidad	Disminución de elementos bióticos	NA	NA	NA	NA	NA	Áreas de influencia visual
	Alteración/fragilidad	Presencia de elementos no naturales	NA	NA	NA	NA	NA	Grado de conservación
FLORA	Diversidad	Disminución en la diversidad de especies	NA	NA	NA	NA	NA	Cantidad de individuos en el sitio
	Abundancia	Disminución en la abundancia de los organismos	NA	NA	NA	NA	NA	Cantidad de individuos en el sitio
FAUNA	Hábitat	Deterioro de los hábitats faunísticos	NA	NA	NA	NA	NA	Cantidad de individuos en el sitio
	Anfibios y reptiles	Disminución de la diversidad y abundancia de las especies	NA	NA	NA	NA	NA	Cantidad de individuos en el sitio
	Aves	Disminución de la diversidad y abundancia de las especies	NA	NA	NA	NA	NA	Cantidad de individuos en el sitio
	Mamíferos	Disminución de la diversidad y abundancia de las especies	NA	NA	NA	NA	NA	Cantidad de individuos en el sitio
MEDIO SOCIOECONÓMICO	Actividades comerciales	Derrama económica por bienes o servicios	SIMPLE	TEMPORAL	PARCIAL	MEDIA	Moderado	Relación oferta y demanda de servicios
	Generación de empleos	Generación de empleos	SIMPLE	TEMPORAL	PARCIAL	MEDIA	Moderado	Empleos generados por el proyecto

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD: REGIONAL

NOMBRE DEL PROYECTO:

"CONSTRUCCIÓN DE PUENTE VEHICULAR SOBRE EL RÍO MEZQUITAL PARA ACCESO A LA COMUNIDAD ORGANITOS EN EL MUNICIPIO DE XICHÚ"

CAPÍTULO VI. ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL

PROMOVENTE:
GOBIERNO DEL ESTADO DE GUANAJUATO.
ELABORO:
JUAN MANUEL MORALES RODRIGUEZ
NO. CED. PROF. 08722136
PUC: GTO-SOP/PUC-2774-2014
SMAOT-PAPSA-101/2020

Contenido

CAPÍTULO VI. ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL 265

VI.1 Descripción de la medida o programa de medidas de la mitigación o correctivas por componente ambiental 265

VI.2 Programa de vigilancia ambiental 300

VI.3 Seguimiento y control (monitoreo) 322

VI.4 Información necesaria para la fijación de montos para fianzas 326

CAPÍTULO VI. ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL

El desarrollo del proyecto comprende actividades que modifican las condiciones naturales del entorno hacia un nuevo estado. Estas modificaciones son tanto positivas como negativas e inciden sobre los componentes físicos, biológicos y socioeconómicos del medio ambiente en donde se sitúan.

El conocimiento de las modificaciones que tendrán lugar durante la implementación del proyecto permite determinar su magnitud, duración y extensión, haciéndose posible proponer medidas que permitan atenuar los efectos producidos por las actividades relacionadas al proyecto, con el fin de lograr el desarrollo sustentable de la zona.

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

Con el objetivo de respetar la integridad funcional del Sistema Ambiental Regional se contempla la aplicación de una política de buenas prácticas ambientales a partir de las siguientes estrategias.

1. Identificar las actividades del proyecto que resulten en fuentes de cambio del Sistema Ambiental Regional o con potencial de efectuar un cambio.
2. Identificar los componentes del medio que pueden verse afectados por las actividades identificadas del proyecto.
3. Reconocer las acciones que se pueden realizar para prevenir, evitar, atenuar, corregir, anular o compensar los impactos ambientales negativos producidos por las obras y actividades del proyecto.
4. Implementar un plan de seguimiento y monitoreo de las medidas de mitigación propuestas en esta manifestación de impacto ambiental, así como aquellas que se establezcan en la autorización correspondiente.
5. Establecer personal especializado y capacitado para la aplicación de las medidas propuestas, así como para el establecimiento de las medidas correctivas en el caso de que no se presente la eficacia esperada de las medidas.

Acorde con la legislación ambiental, las medidas de prevención y mitigación son el conjunto de disposiciones y acciones que se realizan antes o durante el desarrollo de una obra o actividad con el objetivo de reducir, evitar o mitigar los impactos ambientales. En la siguiente tabla se describen de forma general los tipos de medidas de mitigación.

Tabla. Tipos de medidas de mitigación

Tipo de medida	Objetivo	Tiempo de Implementación
Preventiva /Control	Realizar actividades preventivas o evitar realizar acciones que puedan resultar en impactos negativos sobre los componentes ambientales	Antes de la ejecución de la actividad que puede generar el impacto.
	Asegurar el cumplimiento de las acciones para prevenir o minimizar los impactos sobre algún componente ambiental.	
Mitigación	Minimizar el grado, la extensión, magnitud o duración del impacto negativo sobre algún componente ambiental	Antes, durante y después de la ejecución de la actividad que genera el impacto.
Compensación y Restauración	Compensar y restaurar los impactos negativos a través de acciones enfocadas a la remediación de algún componente ambiental afectado por las actividades propias del proyecto	Después de la ejecución de la actividad que genera el impacto con el fin de restituir en lo posible las condiciones originales.

Para cada componente, factor e impacto ambiental identificado se han establecido medidas de mitigación que se clasifican de acuerdo con su objetivo y tiempo de implementación, en medidas de prevención, control, mitigación y restauración/compensación.

Cabe destacar que algunas medidas de mitigación son aplicables para prevenir, minimizar o compensar y controlar diferentes impactos, por lo anterior, el proyecto desde su diseño incorpora medidas de control, compensación y restauración, reflejando que se trata de un proyecto ambientalmente planificado al incluir la variable ambiental desde su fase de diseño.

Tabla de medida del componente ambiental "Agua"

LINEA ESTRATEGICA:	Mejorar/conservar la calidad del agua del área de estudio	
ETAPA DEL PROYECTO:	Preparación Del Sitio y construcción	
Obras y/o actividades del proyecto, generadoras de impactos ambientales:	Oficinas Y Talleres, Señalamiento Y Dispositivos De Seguridad, Trazo Y Nivelación, Desmonte Y Despalme, pavimentos, cimentaciones, subestructura y Superestructura	
Componente ambiental	**AGUA**	
Impacto Ambiental	**Descripción de la medida.**	**Tipo de medida**
1. Disminución de la capacidad de infiltración	1. Se deben respetar las áreas delimitadas y marcadas para la construcción (topografía, ancho de calzada y ancho de corona y envolvente), que no permitirá la recarga del acuífero.	Preventiva/Control Y Mitigación
2. Obstrucción de escurrimientos naturales por el depósito de material.	2. Se optimizarán las obras de drenaje y cunetas para canalizar los escurrimientos superficiales intermitentes, ya que se pueden generar encharcamientos. 3. Para el caso de residuos (cualquiera que sea su clasificación), se deberán de manejar en volúmenes que permitan su manejo y retiro inmediato de las áreas de trabajo cercanos o inmersos en la zona federal de los cuerpos de agua, evitando hacer montículos que contaminen por sedimentación. 4. El material de excavación para estructuras cualquiera que sea su clasificación (volumen de 3,021.2 m^3) se colocará en el sitio de disposición final autorizado	Preventiva/Control Y Mitigación
3. Contaminación por residuos sólidos urbanos y de manejo especial	5. Se realizará las actividades de colocación de botes de 200 lts, rotulados e identificados y con bolsas de plástico para su disposición final en sitios autorizados (rellenos sanitarios del municipio) 6. El material de despalme (volumen de 1179.30 m^3) se colocará en el sitio de disposición final autorizado. 7. El material de excavaciones de cortes por terracerías (volumen de 3,263.00 m^3) se colocará en el sitio de disposición final autorizado.	Preventiva/Control Y Mitigación
4. Contaminación por residuos peligrosos	8. Se ejecutarán acciones de acopio de residuos peligrosos (almacén temporal con tambos de 200 lts y rotulados) fuera del ríos y escurrimientos), los cuales se tendrán su disposición final.	Preventiva/Control Y Mitigación

.

Tabla de medida del componente ambiental "Suelo"

LINEA ESTRATEGICA:	Evitar la degradación del **suelo** de acuerdo a su calidad en el área de estudio	
ETAPA DEL PROYECTO:	Preparación Del Sitio y construcción	
Obras y/o actividades del proyecto, generadoras de impactos ambientales:	Oficinas Y Talleres, Señalamiento Y Dispositivos De Seguridad, Trazo Y Nivelación, Desmonte Y Despalme, pavimentos, cimentaciones, subestructura y Superestructura	
Componente ambiental	**SUELO**	
Impacto Ambiental	**Descripción de la medida.**	**Tipo de medida**
5. Contaminación por residuos sólidos urbanos, manejo especial y residuos peligrosos	9. Los residuos sólidos urbanos se contemplan la colocación de botes de 200 lts, rotulados e identificados y con bolsas de plástico para su disposición final en sitios autorizados (rellenos sanitarios del municipio). 10.Se contempla la colocación de señalamientos que prohíban el tirar residuos en lugares inadecuados. 11. El material de excavaciones para estructuras (volumen de 3021.00 m3) se colocará en el sitio de disposición final autorizado. 12. El material de despalme (volumen de 1179.30 m3) se colocará en el sitio de disposición final autorizado. 13. El material de excavaciones de cortes por terracerías (volumen de 3,263.00 m3) se colocará en el sitio de disposición final autorizado. 14. En caso de que exista un derrame de combustible o cualquier otro residuo peligroso sobre el suelo, éste deberá ser recuperado y dispuesto almacén temporal con tambos de 200 lts y rotulados los cuales se tendrán su disposición final. 15. Para la disposición final de los RP se contratará a una empresa debidamente autorizada por la SEMARNAT.	Preventiva/Control Y Mitigación
6. Fecalismo al aire libre por el personal que labora en la obra.	16. Para controlar los residuos sanitarios y evitar la contaminación del agua, se deberán tener baños portátiles, uno por cada veinte	Preventiva/Control Y Mitigación

	trabajadores (proporción 1:10). Queda estrictamente prohibido infiltrar a subsuelo el agua residual generada durante el proyecto. 17. La empresa responsable del mantenimiento periódico de los sanitarios portátiles (cada tercer día) deberá garantizar que la disposición final de las aguas residuales se llevará a cabo dando cumplimiento a las disposiciones legales aplicables.	
7. Extracción de material pétreos, dentro y fuera de la zona de la obra.	18. Prevenir la extracción de materiales pétreos en cuerpos de agua, capacitación al personal operativo 19. Los materiales pétreos deberán provenir de bancos de materiales autorizados por la Secretaría del Agua y Medio Ambiente (SAMA)	Preventiva/Control Y Mitigación
8. Compactación del suelo	20. Se llevará a cabo la recuperación del suelo fértil en las áreas de afectación temporal. El suelo que presente afloramientos rocosos no será recuperado. El suelo recuperado no se mezclará con el suelo inerte subyacente y se dispondrá en una superficie previamente establecida, protegiéndolo de la erosión. 21. Este suelo será utilizado posteriormente para ser colocado a las orillas (arrope) del camino para permitir el crecimiento de vegetación nativa y también en las áreas en donde se reubique la flora rescatada	Preventiva/Control Y Mitigación

Tabla de medida del componente ambiental "Aire"

LINEA ESTRATEGICA:	Mejorar/conservar la calidad del aire (**Atmósfera**) y el nivel de confort sonoro (**Ruido**) en el área de estudio	
ETAPA DEL PROYECTO:	Preparación Del Sitio, construcción, operación y mantenimiento, etapa de abandono del sitio	
Obras y/o actividades del proyecto, generadoras de impactos ambientales:	Oficinas Y Talleres, Señalamiento Y Dispositivos De Seguridad, Trazo Y Nivelación, Desmonte Y Despalme, pavimentos, cimentaciones, subestructura, Superestructura, Trabajos De Conservación Rutinaria, Trabajos De Conservación Periódica y Pintura y Retiro Almacenes	
Componente ambiental	**AIRE**	
Impacto Ambiental	**Descripción de la medida.**	**Tipo de medida**
9. Generación de gases contaminantes	22. Se elaborará un inventario de los vehículos y maquinaria que se utilizarán durante la etapa de preparación del sitio y construcción con el fin de poder hacer un registro del mantenimiento recibido en talleres especializados, de esta manera, se evitará la alta generación de Gases de Efecto Invernadero (GEI). 23. Queda prohibido realizar los mantenimientos de vehículos y/o maquinaria dentro del área del proyecto. 24. Los equipos utilizados durante la etapa de preparación del sitio y construcción tienen que considerar las recomendaciones del fabricante, las cuales deben ser incluidas en cada ficha técnica de la maquinaria a fin de garantizar su funcionamiento óptimo. 25. Queda prohibido quemar los residuos sólidos urbanos generados por las actividades del proyecto, incluyendo los residuos vegetales productos del despalme, cartón, mecate, embalajes, estopas, guantes, trapos, materiales impregnados con grasa y/o solventes. 26. Todos los residuos deben ser manejados conforme a la normatividad vigente y conforme al Programa de Manejo Integral de Residuos.	Mitigación
10. Contaminación por la dispersión de polvos por el movimiento de tierras.	27. Se establecerán velocidades máximas permisibles en los camiones en el área de terracería para minimizar la emisión de polvos generados por el tránsito de vehículos, es importante colocar los señalamientos de velocidad. 28. Los camiones que transporten material granular tienen que ser cubiertos con lonas para evitar la dispersión de partículas.	Mitigación

	29. Asimismo, el material excedente de la obra que sea trasladado, depositado y resguardado dentro del área del proyecto deberá ir cubierto con lonas. 30. Se llevarán a cabo riegos en los caminos del área del proyecto, donde se realizarán las acciones que involucran la emisión de polvos y partículas (caminos y plataformas constructivas). Se recomienda realizar dos riegos por día durante la temporada de secas.	
11. Generación de ruido por maquinaria y/o camiones	31. Se deberá realizar el mantenimiento periódico del equipo y maquinaria utilizados en el proyecto. El equipo y maquinaria utilizada debe cumplir con lo establecido en la NOM-080-SEMARNAT-1994. 32. Los trabajadores deberán portar equipo protector de oídos en el momento en que estén utilizando la maquinaria. 33. Los operarios de maquinaria y vehículos deberán apagar los motores de las unidades cuando no sea necesario el funcionamiento de estas.	Mitigación

Tabla de medida del componente ambiental "Paisaje"

LINEA ESTRATEGICA:	Conservación de flora y calidad del paisaje	
ETAPA DEL PROYECTO:	Preparación Del Sitio, construcción, operación y mantenimiento, etapa de abandono del sitio	
Obras y/o actividades del proyecto, generadoras de impactos ambientales:	Oficinas Y Talleres, Señalamiento Y Dispositivos De Seguridad, Trazo Y Nivelación, Desmonte Y Despalme, pavimentos, cimentaciones, subestructura, Superestructura, Trabajos De Conservación Rutinaria, Trabajos De Conservación Periódica y Pintura y Retiro Almacenes	
Componente ambiental	**PAISAJE**	
Impacto Ambiental	**Descripción de la medida.**	**Tipo de medida**
12. Modificación en los patrones de visibilidad	34. Las áreas que serán despalmadas se delimitarán de manera previa a la etapa de preparación del sitio y construcción. Por ningún motivo el despalme se llevará a cabo fuera de las áreas delimitadas. 35. El proceso de despalme se tendrá que realizar de forma paulatina y direccional, de las áreas colindantes que no serán afectadas. 36. Se deben respetar las áreas delimitadas para la construcción de los componentes del proyecto con el objetivo de no perturbar zonas fueras del proyecto.	Preventiva/Control Y Mitigación
13. Disminución de elementos bióticos	37. El proyecto se encuentra en zona de amortiguamiento en el área natural protegida la calidad ambiental del sistema ambiental es alta y el área del proyecto es media por afectaciones antropogénicas por lo que los servicios y bienes ambientales son limitados. 38. El proyecto no incrementará la calidad del sistema ambiental, pero con la ejecución de medidas ambientales se puede conservar. 39. Se llevará a cabo el rescate y reubicación de flora se deberá determinar el área de reubicación. 40. El programa de trasplantes, rescate y reubicación también incluirá la colocación de anuncios alusivos a la protección de flora. 41.El proceso de despalme se tendrá que realizar de forma paulatina y direccional, para que la fauna pueda desplazarse hacia las áreas colindantes que no serán afectadas. 42. Se deben respetar las áreas delimitadas para la construcción de los componentes del proyecto con el objetivo de no perturbar la fauna que se encuentre en zonas aledañas	Mitigación Y Restauración

14. Presencia de elementos no naturales	43. Queda prohibido realizar el despalme a través de fuego o químicos durante la etapa de preparación del sitio y mantenimiento. 44. Los almacenes y maquinaria se colocaron en el sitio sin vegetación y fuera de ríos como es la cancha de futbol aledaña a la obra. 45. Los materiales pétreos se colocarán en el almacén temporal o directo en obra y evitar la destrucción de vegetación.	Preventiva/Control Y Mitigación

Tabla de medida del componente ambiental "Flora"

LINEA ESTRATEGICA:	Mejorar/conservar la calidad de la cubierta vegetal (**flora**) del área de estudio	
ETAPA DEL PROYECTO:	Preparación Del Sitio y construcción	
Obras y/o actividades del proyecto, generadoras de impactos ambientales:	Oficinas Y Talleres, Señalamiento Y Dispositivos De Seguridad, Trazo Y Nivelación, Desmonte Y Despalme, pavimentos, cimentaciones, subestructura y Superestructura	
Componente ambiental	**FLORA**	
Impacto Ambiental	**Descripción de la medida.**	**Tipo de medida**
15. Disminución en la diversidad de especies	46. Las áreas que serán despalmadas se delimitarán de manera previa a la etapa de preparación del sitio y construcción. Por ningún motivo el despalme se llevará a cabo fuera de las áreas delimitadas. 47. Se llevará a cabo la poda de 7 individuos, trasplante de 107 individuos, retiro de 49 individuos, rescate por individuo de 23 individuos, rescate por partes vegetativas de 39 individuos	Preventiva/Control, Mitigación Y Compensación
16. Disminución en la abundancia de los organismos	48. Las áreas que serán despalmadas se delimitarán de manera previa a la etapa de preparación del sitio y construcción. 49. Por ningún motivo el despalme se llevará a cabo fuera de las áreas delimitadas. 50. Se llevará a cabo la poda de 7 individuos, trasplante de 107 individuos, retiro de 49 individuos, rescate por individuo de 23 individuos, rescate por partes vegetativas de 39 individuos	Preventiva/Control, Mitigación Y Compensación

Tabla de medida del componente ambiental "Fauna"

LINEA ESTRATEGICA:	Conservar la diversidad, abundancia y riqueza (**Fauna**) del área de estudio	
ETAPA DEL PROYECTO:	Preparación Del Sitio, construcción, operación y mantenimiento, etapa de abandono del sitio	
Obras y/o actividades del proyecto, generadoras de impactos ambientales:	Oficinas Y Talleres, Señalamiento Y Dispositivos De Seguridad, Trazo Y Nivelación, Desmonte Y Despalme, pavimentos, cimentaciones, subestructura, Superestructura, Trabajos De Conservación Rutinaria, Trabajos De Conservación Periódica y Pintura y Retiro Almacenes	
Componente ambiental	**FAUNA**	
Impacto Ambiental	**Descripción de la medida.**	**Tipo de medida**
17. Deterioro de los hábitats faunísticos	51. El proceso de despalme se tendrá que realizar de forma paulatina y direccional, para que la fauna pueda desplazarse hacia las áreas colindantes que no serán afectadas. 52. Se deben respetar las áreas delimitadas para la construcción de los componentes del proyecto con el objetivo de no perturbar la fauna que se encuentre en zonas aledañas.	Preventiva/Control Y Mitigación
18. Disminución de la diversidad y abundancia de las especies (Anfibios y reptiles)	53. Se implementará un programa de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna silvestre de tipo Anfibios y reptiles, el cual contempla las siguientes acciones: 54. Previo a la construcción de la construcción del puente dentro del cauce (cimentación subestructura, Superestructura) se reubicarán los individuos de las especies (Ranita de cañón) dentro del río mezquital. 55. Se llevará a cabo el rescate y reubicación de fauna en los sitios de reubicación deben establecerse previamente y estos deberán tener condiciones similares de donde fueron rescatados, dentro del sistema ambiental regional. 56. La maquinaria que transiten dentro del área del proyecto deberán respetar los límites de construcción establecidos. 57. Se llevarán a cabo pláticas ambientales dirigidas a los trabajadores sobre la Importancia de la conservación fauna silvestre tipo Anfibios y reptiles.	Mitigación Y Restauración
19. Disminución de la diversidad y abundancia de las especies (Aves)	58. De forma previa a la etapa de preparación del sitio y construcción (al menos 20 días antes), se realizarán acciones de recate de nidos y ahuyentamiento de aves.	Mitigación Y Restauración

	59. Se llevarán a cabo pláticas ambientales dirigidas a los trabajadores sobre la Importancia de la conservación fauna silvestre tipo aves.	
20. Disminución de la diversidad y abundancia de las especies (Mamíferos)	60. Se implementará un programa de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna silvestre de tipo Mamíferos, el cual contempla las siguientes acciones: 61. Previo a la construcción previa a la etapa de preparación del sitio y construcción (al menos 20 días antes), se realizarán acciones de ahuyentamiento direccionando con sentido opuesto de la carretera. 62. Se llevará a cabo el rescate y reubicación de fauna de tipo Zorra gris, Tlacuache, Zorrillo listado, Cacomixtle, Ardilla gris y Ardillón de rocas los sitios de reubicación deben establecerse previamente y estos deberán tener condiciones similares de donde fueron rescatados, dentro del sistema ambiental regional. 63. Los vehículos y maquinaria que transiten dentro del área del proyecto deberán respetar los límites de velocidad establecidos, lo anterior tiene el objetivo de disminuir el riesgo de atropellamiento, sobre todo para las especies de lento desplazamiento. Es importante colocar los señalamientos de velocidad permitida. 64. Se llevarán a cabo pláticas ambientales dirigidas a los trabajadores sobre la Importancia de la conservación fauna silvestre tipo mamiferos. 65. Colocación de letreros alusivos de protección y prohibición de comercialización de la fauna silvestre.	Mitigación Y Restauración

Tabla de medida del componente ambiental "Medio Socioeconómico"

LINEA ESTRATEGICA:	Mejorar/conservar la **calidad de vida** de la población del área de estudio	
ETAPA DEL PROYECTO:	Preparación Del Sitio, construcción, operación y mantenimiento, etapa de abandono del sitio	
Obras y/o actividades del proyecto, generadoras de impactos ambientales:	Oficinas Y Talleres, Señalamiento Y Dispositivos De Seguridad, Trazo Y Nivelación, Desmonte Y Despalme, pavimentos, cimentaciones, subestructura, Superestructura, Trabajos De Conservación Rutinaria, Trabajos De Conservación Periódica y Pintura y Retiro Almacenes	
Componente ambiental	**MEDIO SOCIOECONÓMICO**	
Impacto Ambiental	**Descripción de la medida.**	**Tipo de medida**
21. Derrama económica por bienes o servicios	66. La infraestructura hidráulica es parte de los servicios que beneficia a los habitantes de las localidades aledañas al proyecto con la modernización de las obra evita/minimiza el riesgo por el cruce de los habitantes de zona de estudio generando mayor seguridad y calidad de vida a sus habitantes. 67. Se sabe que el índice de rezago social en el área de estudio es bajo, por lo que la infraestructura hidráulica es parte de los servicios que beneficia a los habitantes de las localidades aledañas al proyecto	Compensación
22. Generación de Generación de empleos	68. Este impacto se considera positivo mediante la contratación temporal de mano de obra local para beneficiar a los habitantes de las localidades aledañas al proyecto, mejorando su calidad de vida	Compensación

.

Tabla de medida del componente ambiental "Agua"

LINEA ESTRATEGICA:	Mejorar/conservar la calidad del agua del área de estudio						
ETAPA DEL PROYECTO:	Preparación Del Sitio y construcción						
Obras y/o actividades del proyecto, generadoras de impactos ambientales:	Oficinas Y Talleres, Señalamiento Y Dispositivos De Seguridad, Trazo Y Nivelación, Desmonte Y Despalme, pavimentos, cimentaciones, subestructura y Superestructura						
Componente ambiental	**AGUA**		**Factor**			**Cantidad y Calidad**	
Impacto Ambiental	**Descripción de la medida.**	**Tipo de medida**	**Indicador**				
			Nombre	**Objetivo**	**Periodicidad**	**Método de cálculo**	**Fuente de información**
1. Disminución de la capacidad de infiltración	1. Se deben respetar las áreas delimitadas y marcadas para la construcción (topografía, ancho de calzada y ancho de corona y envolvente), que no permitirá la recarga del acuífero.	Preventiva/ Control Y Mitigación	Cantidad	Cumplimiento de la superficie contemplada de construcción (4,160.00 m^2), sin excederla.	Semanal	Se realizarán recorridos de obra para garantizar que no se afecten áreas adicionales a las consideradas en el proyecto constructivo.	Propia
2. Obstrucción de escurrimientos naturales por el depósito de material.	2. Se optimizarán las obras de drenaje y cunetas para canalizar los escurrimientos superficiales intermitentes, ya que se pueden generar encharcamientos. 3. Para el caso de residuos (cualquiera que sea su	Preventiva/ Control Y Mitigación	Cantidad	Cantidad y ubicación de cunetas y las obras de drenaje.	Semanal	Cantidad y ubicación de las obras de drenaje y metros de cuneta Metros cúbicos de excavación dentro del rio y colocados en disposición final	Propia

	clasificación), se deberán de manejar en volúmenes que permitan su manejo y retiro inmediato de las áreas de trabajo cercanos o inmersos en la zona federal de los cuerpos de agua, evitando hacer montículos que contaminen por sedimentación. 4. El material de excavación para estructuras cualquiera que sea su clasificación (volumen de 3,021.2 m^3) se colocará en el sitio de disposición final autorizado						
3. Contaminación por residuos sólidos urbanos y de manejo especial	5. Se realizará las actividades de colocación de botes de 200 lts, rotulados e identificados y con bolsas de plástico para su disposición final en sitios autorizados (rellenos sanitarios del municipio) 6. El material de despalme (volumen de 1179.30 m^3) se colocará en el sitio de disposición final autorizado. 7. El material de excavaciones de cortes por terracerías (volumen de 3,263.00 m^3) se colocará en el sitio de disposición final autorizado.	Preventiva/ Control Y Mitigación	Calidad y Cantidad	Relación entre número de contenedores existentes debidamente identificados (por tipo de residuos) / número de contenedores existentes Cumplimiento del almacenamiento adecuado de los Residuos de Manejo Especial. Número de letreros en los que	Semanal	Se registrará en una bitácora el manejo de los residuos, adjuntando los comprobantes de disposición final.	Propia

				se indique "se prohíbe tirar residuos".			
4. Contaminación por residuos peligrosos	8. Se ejecutarán acciones de acopio de residuos peligrosos (almacén temporal con tambos de 200 lts y rotulados) fuera del ríos y escurrimientos), los cuales se tendrán su disposición final.	Preventiva/ Control Y Mitigación	Calidad y Cantidad	Relación entre volumen de RP almacenados de forma correcta/volumen de RP generado. Relación entre volumen de RP dispuestos finalmente de forma correcta/volumen de RP generado.	Semanal	Se llevará una bitácora en la que se registren los RP generados y almacenados Se verificará que la empresa contratada para la disposición final de RP cuente con los permisos correspondientes vigentes.	Propia

Tabla de medida del componente ambiental "Suelo"

LINEA ESTRATEGICA:	Evitar la degradación del suelo de acuerdo a su calidad en el área de estudio						
ETAPA DEL PROYECTO:	Preparación Del Sitio y construcción						
Obras y/o actividades del proyecto, generadoras de impactos ambientales:	Oficinas Y Talleres, Señalamiento Y Dispositivos De Seguridad, Trazo Y Nivelación, Desmonte Y Despalme, pavimentos, cimentaciones, subestructura y Superestructura						
Componente ambiental	**SUELO**		**Factor**			**Cantidad y Calidad**	
Impacto Ambiental	**Descripción de la medida.**	**Tipo de medida**	**Indicador**				
			Nombre	**Objetivo**	**Periodicidad**	**Método de cálculo**	**Fuente de información**
5. Contaminación por residuos sólidos urbanos, manejo especial y residuos peligrosos	9. Los residuos sólidos urbanos se contemplan la colocación de botes de 200 lts, rotulados e identificados y con bolsas de plástico para su disposición final en sitios autorizados (rellenos sanitarios del municipio). 10.Se contempla la colocación de señalamientos que prohíban el tirar residuos en lugares inadecuados. 11. El material de excavaciones para estructuras (volumen de	Preventiva/Control Y Mitigación	Calidad y Cantidad	Relación entre número de contenedores existentes debidamente identificados (por tipo de residuos) / número de contenedores existentes Cumplimiento del almacenamiento (volumen)	Semanal	Se registrará en una bitácora el manejo de los residuos, adjuntando los comprobantes de disposición final.	Propia

	3021.00 m3) se colocará en el sitio de disposición final autorizado. 12. El material de despalme (volumen de 1179.30 m3) se colocará en el sitio de disposición final autorizado. 13. El material de excavaciones de cortes por terracerías (volumen de 3,263.00 m3) se colocará en el sitio de disposición final autorizado. 14. En caso de que exista un derrame de combustible o cualquier otro residuo peligroso sobre el suelo, éste deberá ser recuperado y dispuesto almacén temporal con tambos de 200 lts y rotulados los cuales se tendrán su disposición final. 15. Para la disposición final de los RP se contratará a una empresa debidamente autorizada por la SEMARNAT.			adecuado de los Residuos de Manejo Especial. Número de letreros en los que se indique "se prohíbe tirar residuos".			
6. Fecalismo al aire libre por el personal que labora en la obra.	16. Para controlar los residuos sanitarios y evitar la contaminación del agua, se deberán tener baños portátiles, uno por cada veinte trabajadores (proporción 1:10).	Preventiva/Control Y Mitigación	Calidad y Cantidad	Relación entre número de sanitarios/número de trabajadores Relación entre número de	Semanal	Bitácora del registro de los mantenimientos realizados, adjuntando	Propia

	Queda estrictamente prohibido infiltrar a subsuelo el agua residual generada durante el proyecto. 17. La empresa responsable del mantenimiento periódico de los sanitarios portátiles (cada tercer día) deberá garantizar que la disposición final de las aguas residuales se llevará a cabo dando cumplimiento a las disposiciones legales aplicables.			mantenimientos programados/número de mantenimientos realizados.		el archivo con los comprobantes de disposición final.	
7. Extracción de material pétreos, dentro y fuera de la zona de la obra.	18. Prevenir la extracción de materiales pétreos en cuerpos de agua, capacitación al personal operativo 19. Los materiales pétreos deberán provenir de bancos de materiales autorizados por la Secretaría del Agua y Medio Ambiente (SAMA)	Preventiva/Control Y Mitigación	Calidad y Cantidad	Autorizaciones vigentes por parte de la dependencia Metros cúbicos por utilizar en el proyecto 4,028.60 m^3	Metros cúbicos registrados en la entrada a la obra	Bitácora y tiquetes de camiones	Propia
8. Compactación del suelo	20. Se llevará a cabo la recuperación del suelo fértil en las áreas de afectación temporal. El suelo que presente afloramientos rocosos no será recuperado. El suelo recuperado no se mezclará con el suelo inerte subyacente y se	Preventiva/Control Y Mitigación	Calidad y Cantidad	Colocación de material (suelo fértil) 1,179.30 m^3	Metros cúbicos	Bitácora	Propia

	dispondrá en una superficie previamente establecida, protegiéndolo de la erosión. 21. Este suelo será utilizado posteriormente para ser colocado a las orillas (arrope) del camino para permitir el crecimiento de vegetación nativa y también en las áreas en donde se reubique la flora rescatada						

Tabla de medida del componente ambiental "Aire"

LINEA ESTRATEGICA:	Mejorar/conservar la calidad del aire (**Atmósfera**) y el nivel de confort sonoro (**Ruido**) en el área de estudio						
ETAPA DEL PROYECTO:	Preparación Del Sitio, construcción, operación y mantenimiento, etapa de abandono del sitio						
Obras y/o actividades del proyecto, generadoras de impactos ambientales:	Oficinas Y Talleres, Señalamiento Y Dispositivos De Seguridad, Trazo Y Nivelación, Desmonte Y Despalme, pavimentos, cimentaciones, subestructura, Superestructura, Trabajos De Conservación Rutinaria, Trabajos De Conservación Periódica y Pintura y Retiro Almacenes						
Componente ambiental	**AIRE**		**Factor**			**Cantidad y Calidad**	
Impacto Ambiental	**Descripción de la medida.**	**Tipo de medida**	**Indicador**				
			Nombre	**Objetivo**	**Periodicidad**	**Método de cálculo**	**Fuente de información**
9. Generación de gases contaminantes	22. Se elaborará un inventario de los vehículos y maquinaria que se utilizarán durante la etapa de preparación del sitio y construcción con el fin de poder hacer un registro del mantenimiento recibido en talleres especializados, de esta manera, se evitará la alta generación de Gases de Efecto Invernadero (GEI). 23. Queda prohibido realizar los mantenimientos de	Mitigación	**Cantidad y Calidad**	Relación entre el número de mantenimientos vehiculares y/o de maquinaria programados y el número de mantenimientos realizados. Relación entre número de contenedores existentes	Semanal	Bitácora del equipo y maquinaria utilizada, tipo de mantenimiento realizado, así como fecha de ejecución.	Propia

	vehículos y/o maquinaria dentro del área del proyecto. 24. Los equipos utilizados durante la etapa de preparación del sitio y construcción tienen que considerar las recomendaciones del fabricante, las cuales deben ser incluidas en cada ficha técnica de la maquinaria a fin de garantizar su funcionamiento óptimo. 25. Queda prohibido quemar los residuos sólidos urbanos generados por las actividades del proyecto, incluyendo los residuos vegetales productos del despalme, cartón, mecate, embalajes, estopas, guantes, trapos, materiales impregnados con grasa y/o solventes. 26. Todos los residuos deben ser manejados conforme a la normatividad vigente y conforme al Programa de Manejo Integral de Residuos.			debidamente identificados (por tipo de residuos) / número de contenedores existentes			

10. Contaminación por la dispersión de polvos por el movimiento de tierras.	27. Se establecerán velocidades máximas permisibles en los camiones en el área de terracería para minimizar la emisión de polvos generados por el tránsito de vehículos, es importante colocar los señalamientos de velocidad. 28. Los camiones que transporten material granular tienen que ser cubiertos con lonas para evitar la dispersión de partículas. 29. Asimismo, el material excedente de la obra que sea trasladado, depositado y resguardado dentro del área del proyecto deberá ir cubierto con lonas. 30. Se llevarán a cabo riegos en los caminos del área del proyecto, donde se realizarán las acciones que involucran la emisión de polvos y partículas (caminos y plataformas constructivas). Se recomienda realizar dos riegos por día durante la temporada de secas.	Mitigación		Número de señalizaciones indicando las velocidades permitidas. Relación entre los camiones que transporten material granular cubiertos con lona/total de camiones Riegos al día durante las horas efectivas de trabajo a través de un camión-pipa de agua.	Semanal	Se realizarán inspecciones periódicas y se registrarán los puntos de ubicación de las señalizaciones. Registró en bitácoras	Propia

11. Generación de ruido por maquinaria y/o camiones	31. Se deberá realizar el mantenimiento periódico del equipo y maquinaria utilizados en el proyecto. El equipo y maquinaria utilizada debe cumplir con lo establecido en la NOM-080-SEMARNAT-1994. 32. Los trabajadores deberán portar equipo protector de oídos en el momento en que estén utilizando la maquinaria. 33. Los operarios de maquinaria y vehículos deberán apagar los motores de las unidades cuando no sea necesario el funcionamiento de estas.	Mitigación		Relación entre el número de mantenimientos vehiculares y/o de maquinaria programados y el número de mantenimientos realizados.	Semanal	Número de mantenimientos y registros en bitácora	Propia

Tabla de medida del componente ambiental "Paisaje"

LINEA ESTRATEGICA:	Conservación de flora y calidad del paisaje						
ETAPA DEL PROYECTO:	Preparación Del Sitio, construcción, operación y mantenimiento, etapa de abandono del sitio						
Obras y/o actividades del proyecto, generadoras de impactos ambientales:	Oficinas Y Talleres, Señalamiento Y Dispositivos De Seguridad, Trazo Y Nivelación, Desmonte Y Despalme, pavimentos, cimentaciones, subestructura, Superestructura, Trabajos De Conservación Rutinaria, Trabajos De Conservación Periódica y Pintura y Retiro Almacenes						
Componente ambiental	**PAISAJE**		**Factor**			**Cantidad y Calidad**	
Impacto Ambiental	**Descripción de la medida.**	**Tipo de medida**	**Indicador**				
			Nombre	**Objetivo**	**Periodicidad**	**Método de cálculo**	**Fuente de información**
12. Modificación en los patrones de visibilidad	34. Las áreas que serán despalmadas se delimitarán de manera previa a la etapa de preparación del sitio y construcción. Por ningún motivo el despalme se llevará a cabo fuera de las áreas delimitadas. 35. El proceso de despalme se tendrá que realizar de forma paulatina y direccional, de las áreas colindantes que no serán afectadas. 36. Se deben respetar las áreas delimitadas para la construcción	Preventiva/ Control Y Mitigación	Cantidad y Calidad	Cumplimiento de la superficie contemplada de construcción (4,160.00 m^2), sin excederla.	Semanal	Limite de obra y Se realizarán recorridos de obra para garantizar que no se afecten áreas adicionales a las consideradas en el proyecto constructivo.	Propia

	de los componentes del proyecto con el objetivo de no perturbar zonas fueras del proyecto.						
13. Disminución de elementos bióticos	37. El proyecto se encuentra en zona de amortiguamiento en el área natural protegida la calidad ambiental del sistema ambiental es alta y el área del proyecto es media por afectaciones antropogénicas por lo que los servicios y bienes ambientales son limitados. 38. El proyecto no incrementará la calidad del sistema ambiental, pero con la ejecución de medidas ambientales se puede conservar. 39. Se llevará a cabo el rescate y reubicación de flora se deberá determinar el área de reubicación. 40. El programa de trasplantes, rescate y reubicación también incluirá la colocación de anuncios alusivos a la protección de flora. 41.El proceso de despalme se tendrá que realizar de forma paulatina y direccional, para que la fauna pueda desplazarse	Mitigación Y Restauración	**Calidad**	poda de 7 individuos, trasplante de 107 individuos, retiro de 49 individuos, rescate por individuo de 23 individuos, rescate por partes vegetativas de 39 individuos	Semanal	Cantidad de inventario a rescatar y de trasplantar	Propia

	hacia las áreas colindantes que no serán afectadas. 42. Se deben respetar las áreas delimitadas para la construcción de los componentes del proyecto con el objetivo de no perturbar la fauna que se encuentre en zonas aledañas						
14. Presencia de elementos no naturales	43. Queda prohibido realizar el despalme a través de fuego o químicos durante la etapa de preparación del sitio y mantenimiento. 44. Los almacenes y maquinaria se colocaron en el sitio sin vegetación y fuera de ríos como es la cancha de futbol aledaña a la obra. 45. Los materiales pétreos se colocarán en el almacén temporal o directo en obra y evitar la destrucción de vegetación.	Preventiva/ Control Y Mitigación	Cantidad y Calidad	Despalme de 1179.30 m^3 con maquinaria Cumplimiento de la superficie contemplada de construcción (4,160.00 m^2), sin excederla.	Semanal	Límite de obra y se realizarán recorridos de obra para garantizar que no se afecten áreas adicionales a las consideradas en el proyecto constructivo.	Propia

Tabla de medida del componente ambiental "Flora"

LINEA ESTRATEGICA:	Mejorar/conservar la calidad de la cubierta vegetal (flora) del área de estudio						
ETAPA DEL PROYECTO:	Preparación Del Sitio y construcción						
Obras y/o actividades del proyecto, generadoras de impactos ambientales:	Oficinas Y Talleres, Señalamiento Y Dispositivos De Seguridad, Trazo Y Nivelación, Desmonte Y Despalme, pavimentos, cimentaciones, subestructura y Superestructura						
Componente ambiental	**FLORA**		**Factor**			**Cantidad y Calidad**	
Impacto Ambiental	**Descripción de la medida.**	**Tipo de medida**	**Indicador**				
			Nombre	**Objetivo**	**Periodicidad**	**Método de cálculo**	**Fuente de información**
15. Disminución en la diversidad de especies	46. Las áreas que serán despalmadas se delimitarán de manera previa a la etapa de preparación del sitio y construcción. Por ningún motivo el despalme se llevará a cabo fuera de las áreas delimitadas. 47. Se llevará a cabo Se llevará a cabo la poda de 7 individuos, trasplante de 107 individuos, retiro de 49 individuos, rescate por individuo de 23 individuos, rescate por partes vegetativas de 39 individuos	Preventiva/Control, Mitigación Y Compensación	Cantidad	Poda de 7 individuos, trasplante de 107 individuos, retiro de 49 individuos, rescate por individuo de 23 individuos, rescate por partes vegetativas de 39 individuos	Semanal	Cantidad de inventario a rescatar y de trasplantar	Propia

16. Disminución en la abundancia de los organismos	48. Las áreas que serán despalmadas se delimitarán de manera previa a la etapa de preparación del sitio y construcción. 49. Por ningún motivo el despalme se llevará a cabo fuera de las áreas delimitadas. 50. Se llevará a cabo poda de 7 individuos, trasplante de 107 individuos, retiro de 49 individuos, rescate por individuo de 23 individuos, rescate por partes vegetativas de 39 individuos	Preventiva/Control, Mitigación Y Compensación	Cantidad y Calidad	Despalme de 1179.30 m^3 con maquinaria Poda de 7 individuos, trasplante de 107 individuos, retiro de 49 individuos, rescate por individuo de 23 individuos, rescate por partes vegetativas de 39 individuos	Semanal	Límite de obra Cantidad de inventario a rescatar y de trasplantar	Propia

Tabla de medida del componente ambiental "Fauna"

LINEA ESTRATEGICA:	Conservar la diversidad, abundancia y riqueza (**Fauna**) del área de estudio						
ETAPA DEL PROYECTO:	Preparación Del Sitio, construcción, operación y mantenimiento, etapa de abandono del sitio						
Obras y/o actividades del proyecto, generadoras de impactos ambientales:	Oficinas Y Talleres, Señalamiento Y Dispositivos De Seguridad, Trazo Y Nivelación, Desmonte Y Despalme, pavimentos, cimentaciones, subestructura, Superestructura, Trabajos De Conservación Rutinaria, Trabajos De Conservación Periódica y Pintura y Retiro Almacenes						
Componente ambiental	**FAUNA**		**Factor**			**Cantidad y Calidad**	
Impacto Ambiental	**Descripción de la medida.**	**Tipo de medida**	**Indicador**				
			Nombre	**Objetivo**	**Periodicidad**	**Método de cálculo**	**Fuente de información**
17. Deterioro de los hábitats faunísticos	51. El proceso de despalme se tendrá que realizar de forma paulatina y direccional, para que la fauna pueda desplazarse hacia las áreas colindantes que no serán afectadas. 52. Se deben respetar las áreas delimitadas para la construcción de los componentes del proyecto con el objetivo de no perturbar la fauna que se encuentre en zonas aledañas.	Preventiva/ Control Y Mitigación	Calidad y cantidad	Inspeccionar cada uno de los individuos del estrato arbóreo y arbustivo, así como el área del proyecto 4,160.00 m^2 madrigueras.	Inicio de obra y semanal	Número de individuos del estrato arbóreo y 4,160.00 m^2 de proyecto Bitácora	Propia
18. Disminución de la diversidad y abundancia	53. Se implementará un programa de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna	Mitigación Y	Calidad y cantidad	Rescate de Ranita de cañón los	Inicio de obra y semanal	Número especies de anfibios en un	Propia

de las especies (Anfibios y reptiles)	silvestre de tipo Anfibios y reptiles, el cual contempla las siguientes acciones: 54. Previo a la construcción de la construcción del puente dentro del cauce (cimentación subestructura, Superestructura) se reubicarán los individuos de las especies (Ranita de cañón) dentro del río mezquital. 55. Se llevará a cabo el rescate y reubicación de fauna en los sitios de reubicación deben establecerse previamente y estos deberán tener condiciones similares de donde fueron rescatados, dentro del sistema ambiental regional. 56. La maquinaria que transiten dentro del área del proyecto deberán respetar los límites de construcción establecidos. 57. Se llevarán a cabo pláticas ambientales dirigidas a los trabajadores sobre la Importancia de la conservación fauna silvestre tipo Anfibios y reptiles.	Restauración		cuales se colocarán aguas arriba. Límite de 4160.00 m^2		límite de 4,160.00 m^2 de proyecto Bitácora	
19. Disminución de la diversidad y abundancia de las especies (Aves)	58. De forma previa a la etapa de preparación del sitio y	Mitigación Y		Inspeccionar cada uno de los individuos del	Inicio de obra y semanal	Número de individuos del estrato	Propia

	construcción (al menos 20 días antes), se realizarán acciones de recate de nidos y ahuyentamiento de aves. 59. Se llevarán a cabo pláticas ambientales dirigidas a los trabajadores sobre la Importancia de la conservación fauna silvestre tipo aves.	Restauración		estrato arbóreo y arbustivo, así como el área del proyecto 4,160.00 m^2		arbóreo y 4,160.00 m^2 de proyecto Bitácora	
20. Disminución de la diversidad y abundancia de las especies (Mamíferos)	60. Se implementará un programa de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna silvestre de tipo Mamíferos, el cual contempla las siguientes acciones: 61. Previo a la construcción previa a la etapa de preparación del sitio y construcción (al menos 20 días antes), se realizarán acciones de ahuyentamiento direccionando con sentido opuesto de la carretera. 62. Se llevará a cabo el rescate y reubicación de fauna de tipo Zorra gris, Tlacuache, Zorrillo listado, Cacomixtle, Ardilla gris y Ardillón de rocas los sitios de reubicación deben establecerse previamente y estos deberán tener condiciones similares de	Mitigación Y Restauración		Inspeccionar el área del proyecto 4,160.00 m^2 Letreros alusivos de protección y prohibición	Inicio de obra y semanal	Área 4,160.00 m^2 de proyecto Numero de letreros alusivos de protección y prohibición Bitácora	Propia

	donde fueron rescatados, dentro del sistema ambiental regional. 63. Los vehículos y maquinaria que transiten dentro del área del proyecto deberán respetar los límites de velocidad establecidos, lo anterior tiene el objetivo de disminuir el riesgo de atropellamiento, sobre todo para las especies de lento desplazamiento. Es importante colocar los señalamientos de velocidad permitida. 64. Se llevarán a cabo pláticas ambientales dirigidas a los trabajadores sobre la Importancia de la conservación fauna silvestre tipo mamiferos. 65. Colocación de letreros alusivos de protección y prohibición de comercialización de la fauna silvestre.						

Tabla de medida del componente ambiental "Medio Socioeconómico"

LINEA ESTRATEGICA:	Mejorar/conservar la calidad de vida de la población del área de estudio						
ETAPA DEL PROYECTO:	Preparación Del Sitio, construcción, operación y mantenimiento, etapa de abandono del sitio						
Obras y/o actividades del proyecto, generadoras de impactos ambientales:	Oficinas Y Talleres, Señalamiento Y Dispositivos De Seguridad, Trazo Y Nivelación, Desmonte Y Despalme, pavimentos, cimentaciones, subestructura, Superestructura, Trabajos De Conservación Rutinaria, Trabajos De Conservación Periódica y Pintura y Retiro Almacenes						
Componente ambiental	**MEDIO SOCIOECONÓMICO**		**Factor**			**Cantidad y Calidad**	
Impacto Ambiental	**Descripción de la medida.**	**Tipo de medida**	**Indicador**				
			Nombre	**Objetivo**	**Periodicidad**	**Método de cálculo**	**Fuente de información**
21. Derrama económica por bienes o servicios	66. La infraestructura hidráulica es parte de los servicios que beneficia a los habitantes de las localidades aledañas al proyecto con la modernización de las obra evita/minimiza el riesgo por el cruce de los habitantes de zona de estudio generando mayor seguridad y calidad de vida a sus habitantes. 67. Se sabe que el índice de rezago social en el área de estudio es bajo, por lo que la infraestructura hidráulica es parte de los servicios que	Compensación	Cantidad y Calidad	Mayor seguridad y calidad de vida a sus habitantes. Mejora en el traslado a trabajos y hospitales	Semanal	Número de habitantes de la localidad	INEGI

	beneficia a los habitantes de las localidades aledañas al proyecto						
22. Generación de Generación de empleos	68. Este impacto se considera positivo mediante la contratación temporal de mano de obra local para beneficiar a los habitantes de las localidades aledañas al proyecto, mejorando su calidad de vida	Compensación	Cantidad y Calidad	Generación de empleos a los locatarios	Semanal	Número de personas	Propia

VI.2 Programa de vigilancia ambiental

El Programa de Vigilancia Ambiental es un sistema que busca garantizar el cumplimiento de las medidas ambientales, contenidas en el estudio de impacto ambiental (*Conesa Fernández 2010*). Para garantizar el cumplimiento de los principios ambientales y de las medidas de prevención, mitigación y compensación de impacto ambiental propuestas para el proyecto.
OBJETIVOS.

1. Controlar la correcta ejecución de las medidas ambientales aplicadas a los impactos previstos.
2. Comprobar/evaluar la eficacia de las medidas ambientales ejecutadas.
3. Detectar impactos no previstos y proponer las medidas adecuadas para reducirlos, eliminarlos o compensarlos.
4. Definir el tipo y frecuencia de informe para las autoridades implicadas sobre los aspectos y objeto de vigilancia para ofrecer un método sistemático, lo más sencillo y económico posible.
5. Describir el tipo de informes y la frecuencia de elaboración

| ACTIVIDAD | | TIEMPO DE EJECUCIÓN | | |

	cuerpos de agua, evitando hacer montículos que contaminen por sedimentación.	
	4. Se realizará las actividades de colocación de botes de 200 lts, rotulados e identificados y con bolsas de plástico para su disposición final en sitios autorizados (rellenos sanitarios del municipio)	
	5. El material de despalme (volumen de 1179.30 m^3) se colocará en el sitio de disposición final autorizado.	
	6. El material de excavación para estructuras cualquiera que sea su clasificación (volumen de 3,021.2 m^3) se colocará en el sitio de disposición final autorizado.	
	7. El material de excavaciones de cortes por terracerías (volumen de 3,263.00 m^3) se colocará en el sitio de disposición final autorizado.	
	8. Se ejecutarán acciones de acopio de residuos peligrosos (almacén temporal con tambos de 200 lts y rotulados) fuera del ríos y escurrimientos), los cuales se tendrán su disposición final.	
	9. Los residuos sólidos urbanos se contemplan la colocación de botes de 200 lts, rotulados e identificados y con bolsas de plástico para su disposición final en sitios autorizados (rellenos sanitarios del municipio).	
	10Se contempla la colocación de señalamientos que prohíban el tirar residuos en lugares inadecuados..	
	11. El material de excavaciones para estructuras (volumen de 3021.00 m3) se colocará en el sitio de disposición final autorizado.	

| | | |

| | | |

| | | |

| | | |

| | | |

| | | |

| | | |

	68. Este impacto se considera positivo mediante la contratación temporal de mano de obra local para beneficiar a los habitantes de las localidades aledañas al proyecto, mejorando su calidad de vida	

Las medidas y acciones de mitigación deben ordenarse por estrategia e indicar el impacto potencial y la(s) medida(s) adoptada(s) en cada una de las fases, para ello se la siguiente matriz de planeación:

Impacto al que va dirigida la acción	Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación	Tiempo en el que se instrumentara o duración	Recursos necesarios: costo, equipos, obras, instrumentos, etc.	Supervisión y grado de cumplimiento, eficiencia y eficacia
1. Disminución de la capacidad de infiltración	1. Se deben respetar las áreas delimitadas y marcadas para la construcción (topografía, ancho de calzada y ancho de corona y envolvente), que no permitirá la recarga del acuífero.	6 meses	Topografía	Delimitación y protección de 4,160.00 m2 correspondiente a la zona federal de los escurrimientos
2. Obstrucción de escurrimientos naturales por el depósito de material.	2. Se optimizarán las obras de drenaje y cunetas para canalizar los escurrimientos superficiales intermitentes, ya que se pueden generar encharcamientos. 3. Para el caso de residuos (cualquiera que sea su clasificación), se deberán de manejar en volúmenes que permitan su manejo y retiro inmediato de las áreas de trabajo cercanos o inmersos en la zona federal de los	29 meses	Obras de drenaje y cunetas Tambos 200 lts, bolsas de plásticos	Numero de obras, metros de cunetas 4 tambos de 200 lts

	cuerpos de agua, evitando hacer montículos que contaminen por sedimentación.			
3. Contaminación por residuos sólidos urbanos y de manejo especial	4. Se realizará las actividades de colocación de botes de 200 lts, rotulados e identificados y con bolsas de plástico para su disposición final en sitios autorizados (rellenos sanitarios del municipio) 5. El material de despalme (volumen de 1179.30 m^3) se colocará en el sitio de disposición final autorizado. 6. El material de excavación para estructuras cualquiera que sea su clasificación (volumen de 3,021.2 m^3) se colocará en el sitio de disposición final autorizado. 7. El material de excavaciones de cortes por terracerías (volumen de 3,263.00 m^3) se colocará en el sitio de disposición final autorizado.	29 meses	Material de despalme (volumen de 1179.30 m^3) El material de excavación (volumen de 3,021.2 m^3) Material de excavaciones de cortes por terracerías (volumen de 3,263.00 m^3)	Reutilización de al menos el 95 % del material de excavación en acciones de rellenos y rellenos
4. Contaminación por residuos peligrosos	8. Se ejecutarán acciones de acopio de residuos peligrosos (almacén temporal con tambos de 200 lts y rotulados) fuera del ríos y escurrimientos), los cuales se tendrán su disposición final.	29 meses	Almacén temporal con tambos de 200 lts y rotulados	4 tambos de 200 lts

5. Contaminación por residuos sólidos urbanos, manejo especial y residuos peligrosos	9. Los residuos sólidos urbanos se contemplan la colocación de botes de 200 lts, rotulados e identificados y con bolsas de plástico para su disposición final en sitios autorizados (rellenos sanitarios del municipio). 10.Se contempla la colocación de señalamientos que prohíban el tirar residuos en lugares inadecuados. 11. El material de excavaciones para estructuras (volumen de 3021.00 m3) se colocará en el sitio de disposición final autorizado. 12. El material de despalme (volumen de 1179.30 m3) se colocará en el sitio de disposición final autorizado. 13. El material de excavaciones de cortes por terracerías (volumen de 3,263.00 m3) se colocará en el sitio de disposición final autorizado. 14. En caso de que exista un derrame de combustible o cualquier otro residuo peligroso sobre el suelo, éste deberá ser recuperado y dispuesto almacén temporal con tambos de 200 lts y rotulados los cuales se tendrán su disposición final. 15. Para la disposición final de los RP se contratará a una empresa debidamente autorizada por la SEMARNAT.	29 meses	Tambos 200 lts, bolsas de plásticos Señalamientos ambientales	4 tambos de 200 lts Dos de cada uno

6. Fecalismo al aire libre por el personal que labora en la obra.	16. Para controlar los residuos sanitarios y evitar la contaminación del agua, se deberán tener baños portátiles, uno por cada veinte trabajadores (proporción 1:10). Queda estrictamente prohibido infiltrar a subsuelo el agua residual generada durante el proyecto. 17. La empresa responsable del mantenimiento periódico de los sanitarios portátiles (cada tercer día) deberá garantizar que la disposición final de las aguas residuales se llevará a cabo dando cumplimiento a las disposiciones legales aplicables.	36 meses	Letrinas (Una por cada 10 trabajadores)	3 letrinas
7. Extracción de material pétreos, dentro y fuera de la zona de la obra.	18. Prevenir la extracción de materiales pétreos en cuerpos de agua, capacitación al personal operativo 19. Los materiales pétreos deberán provenir de bancos de materiales autorizados por la Secretaría del Agua y Medio Ambiente (SAMA)	29 meses	Bancos de material	Autorizaciones vigentes
8. Compactación del suelo	20. Se llevará a cabo la recuperación del suelo fértil en las áreas de afectación temporal. El suelo que presente afloramientos rocosos no será recuperado. El suelo recuperado no se mezclará con el suelo inerte subyacente y se dispondrá en una superficie previamente	29 meses	Arrope de material de excavaciones	Reutilización de al menos el 95 % del material de excavación en acciones de rellenos y rellenos

	establecida, protegiéndolo de la erosión. 21. Este suelo será utilizado posteriormente para ser colocado a las orillas (arrope) del camino para permitir el crecimiento de vegetación nativa y también en las áreas en donde se reubique la flora rescatada			
9. Generación de gases contaminantes	22. Se elaborará un inventario de los vehículos y maquinaria que se utilizarán durante la etapa de preparación del sitio y construcción con el fin de poder hacer un registro del mantenimiento recibido en talleres especializados, de esta manera, se evitará la alta generación de Gases de Efecto Invernadero (GEI). 23. Queda prohibido realizar los mantenimientos de vehículos y/o maquinaria dentro del área del proyecto. 24. Los equipos utilizados durante la etapa de preparación del sitio y construcción tienen que considerar las recomendaciones del fabricante, las cuales deben ser incluidas en cada ficha técnica de la maquinaria a fin de garantizar su funcionamiento óptimo. 25. Queda prohibido quemar los residuos sólidos urbanos generados por las actividades del proyecto, incluyendo los	29 meses	Mantenimiento de equipos y vehículos	Programa de mantenimiento

	residuos vegetales productos del despalme, cartón, mecate, embalajes, estopas, guantes, trapos, materiales impregnados con grasa y/o solventes. 26. Todos los residuos deben ser manejados conforme a la normatividad vigente y conforme al Programa de Manejo Integral de Residuos.			
10. Contaminación por la dispersión de polvos por el movimiento de tierras.	27. Se establecerán velocidades máximas permisibles en los camiones en el área de terracería para minimizar la emisión de polvos generados por el tránsito de vehículos, es importante colocar los señalamientos de velocidad. 28. Los camiones que transporten material granular tienen que ser cubiertos con lonas para evitar la dispersión de partículas. 29. Asimismo, el material excedente de la obra que sea trasladado, depositado y resguardado dentro del área del proyecto deberá ir cubierto con lonas. 30. Se llevarán a cabo riegos en los caminos del área del proyecto, donde se realizarán las acciones que involucran la emisión de polvos y partículas (caminos y plataformas constructivas). Se recomienda	29 meses	Camiones con lonas Letreros de velocidad máxima. Riegos	Verificación de medidas y bitácoras Letreros Pipas en obra

	realizar dos riegos por día durante la temporada de secas.			
11. Generación de ruido por maquinaria y/o camiones	31. Se deberá realizar el mantenimiento periódico del equipo y maquinaria utilizados en el proyecto. El equipo y maquinaria utilizada debe cumplir con lo establecido en la NOM-080-SEMARNAT-1994. 32. Los trabajadores deberán portar equipo protector de oídos en el momento en que estén utilizando la maquinaria. 33. Los operarios de maquinaria y vehículos deberán apagar los motores de las unidades cuando no sea necesario el funcionamiento de estas.	29 meses	Mantenimiento de equipos y vehículos	Programa de mantenimiento
12. Modificación en los patrones de visibilidad	34. Las áreas que serán despalmadas se delimitarán de manera previa a la etapa de preparación del sitio y construcción. Por ningún motivo el despalme se llevará a cabo fuera de las áreas delimitadas. 35. El proceso de despalme se tendrá que realizar de forma paulatina y direccional, de las áreas colindantes que no serán afectadas. 36. Se deben respetar las áreas delimitadas para la construcción de los componentes del proyecto con el objetivo de no perturbar zonas fueras del proyecto.	7 meses	Topografía	Delimitación del área de trabajo

13. Disminución de elementos bióticos	37. El proyecto se encuentra en zona de amortiguamiento en el área natural protegida la calidad ambiental del sistema ambiental es alta y el área del proyecto es media por afectaciones antropogénicas por lo que los servicios y bienes ambientales son limitados. 38. El proyecto no incrementará la calidad del sistema ambiental, pero con la ejecución de medidas ambientales se puede conservar. 39. Se llevará a cabo el rescate y reubicación de flora se deberá determinar el área de reubicación. 40. El programa de trasplantes, rescate y reubicación también incluirá la colocación de anuncios alusivos a la protección de flora. 41.El proceso de despalme se tendrá que realizar de forma paulatina y direccional, para que la fauna pueda desplazarse hacia las áreas colindantes que no serán afectadas. 42. Se deben respetar las áreas delimitadas para la construcción de los componentes del proyecto con el objetivo de no perturbar la fauna que se encuentre en zonas aledañas	29 meses	Poda de 7 individuos, trasplante de 107 individuos, retiro de 49 individuos, rescate por individuo de 23 individuos, rescate por partes vegetativas de 39 individuos	95 % de sobrevivencia

14. Presencia de elementos no naturales	43. Queda prohibido realizar el despalme a través de fuego o químicos durante la etapa de preparación del sitio y mantenimiento. 44. Los almacenes y maquinaria se colocaron en el sitio sin vegetación y fuera de ríos como es la cancha de futbol aledaña a la obra. 45. Los materiales pétreos se colocarán en el almacén temporal o directo en obra y evitar la destrucción de vegetación.	29 meses	Almacenes temporales	Lugar sin vegetación como lo es el campo de fut bol
15. Disminución en la diversidad de especies	46. Las áreas que serán despalmadas se delimitarán de manera previa a la etapa de preparación del sitio y construcción. Por ningún motivo el despalme se llevará a cabo fuera de las áreas delimitadas. 47. Se llevará a cabo la poda de 7 individuos, trasplante de 107 individuos, retiro de 49 individuos, rescate por individuo de 23 individuos, rescate por partes vegetativas de 39 individuos	29 meses	Poda de 7 individuos, trasplante de 107 individuos, retiro de 49 individuos, rescate por individuo de 23 individuos, rescate por partes vegetativas de 39 individuos	95 % de sobrevivencias
16. Disminución en la abundancia de los organismos	48. Las áreas que serán despalmadas se delimitarán de manera previa a la etapa de preparación del sitio y construcción. 49. Por ningún motivo el despalme se llevará a cabo fuera de las áreas delimitadas.	29 meses	Poda de 7 individuos, trasplante de 107 individuos, retiro de 49 individuos, rescate por individuo de 23 individuos, rescate por partes vegetativas de 39 individuos	95 % de sobrevivencias

	50. Se llevará a cabo la poda de 7 individuos, trasplante de 107 individuos, retiro de 49 individuos, rescate por individuo de 23 individuos, rescate por partes vegetativas de 39 individuos			
17. Deterioro de los hábitats faunísticos	51. El proceso de despalme se tendrá que realizar de forma paulatina y direccional, para que la fauna pueda desplazarse hacia las áreas colindantes que no serán afectadas. 52. Se deben respetar las áreas delimitadas para la construcción de los componentes del proyecto con el objetivo de no perturbar la fauna que se encuentre en zonas aledañas.	29 meses	Rescate y Ahuyentamiento de fauna	Delimitación y protección de 4,160.00 m2
18. Disminución de la diversidad y abundancia de las especies (Anfibios y reptiles)	53. Se implementará un programa de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna silvestre de tipo Anfibios y reptiles, el cual contempla las siguientes acciones: 54. Previo a la construcción de la construcción del puente dentro del cauce (cimentación subestructura, Superestructura) se reubicarán los individuos de las especies (Ranita de cañón) dentro del río mezquital. 55. Se llevará a cabo el rescate y reubicación de fauna en los sitios de reubicación deben establecerse previamente y estos deberán tener condiciones	29 meses	Rescate y Ahuyentamiento de fauna	Delimitación y protección de 4,160.00 m2

	similares de donde fueron rescatados, dentro del sistema ambiental regional. 56. La maquinaria que transiten dentro del área del proyecto deberán respetar los límites de construcción establecidos. 57. Se llevarán a cabo pláticas ambientales dirigidas a los trabajadores sobre la Importancia de la conservación fauna silvestre tipo Anfibios y reptiles.			
19. Disminución de la diversidad y abundancia de las especies (Aves)	58. De forma previa a la etapa de preparación del sitio y construcción (al menos 20 días antes), se realizarán acciones de recate de nidos y ahuyentamiento de aves. 59. Se llevarán a cabo pláticas ambientales dirigidas a los trabajadores sobre la Importancia de la conservación fauna silvestre tipo aves.	29 meses		
20. Disminución de la diversidad y abundancia de las especies (Mamíferos)	60. Se implementará un programa de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna silvestre de tipo Mamíferos, el cual contempla las siguientes acciones: 61. Previo a la construcción previa a la etapa de preparación del sitio y construcción (al menos 20 días antes), se realizarán acciones de ahuyentamiento direccionando con sentido opuesto de la carretera.	29 meses	Rescate y Ahuyentamiento de fauna	Delimitación y protección de 4,160.00 m2

	62. Se llevará a cabo el rescate y reubicación de fauna de tipo Zorra gris, Tlacuache, Zorrillo listado, Cacomixtle, Ardilla gris y Ardillón de rocas los sitios de reubicación deben establecerse previamente y estos deberán tener condiciones similares de donde fueron rescatados, dentro del sistema ambiental regional. 63. Los vehículos y maquinaria que transiten dentro del área del proyecto deberán respetar los límites de velocidad establecidos, lo anterior tiene el objetivo de disminuir el riesgo de atropellamiento, sobre todo para las especies de lento desplazamiento. Es importante colocar los señalamientos de velocidad permitida. 64. Se llevarán a cabo pláticas ambientales dirigidas a los trabajadores sobre la Importancia de la conservación fauna silvestre tipo mamiferos. 65. Colocación de letreros alusivos de protección y prohibición de comercialización de la fauna silvestre.			
21. Derrama económica por bienes o servicios	66. La infraestructura hidráulica es parte de los servicios que beneficia a los habitantes de las localidades aledañas al proyecto con la modernización de las obra evita/minimiza el riesgo por el cruce de los habitantes de zona	36 meses	Personas colindantes al proyecto	Verificación de personal en obra

	de estudio generando mayor seguridad y calidad de vida a sus habitantes. 67. Se sabe que el índice de rezago social en el área de estudio es bajo, por lo que la infraestructura hidráulica es parte de los servicios que beneficia a los habitantes de las localidades aledañas al proyecto			
22. Generación de Generación de empleos	68. Este impacto se considera positivo mediante la contratación temporal de mano de obra local para beneficiar a los habitantes de las localidades aledañas al proyecto, mejorando su calidad de vida	36 meses	Personas colindantes al proyecto	Verificación de personal en obra

VI.3 Seguimiento y control (monitoreo)

El monitoreo durante el seguimiento de obra incluye las medidas específicas que podrán proteger/mantener la sensibilidad de aquellos factores ambientales evaluados del sistema ambiental durante el proceso constructivo y específicamente en actividades.

Se propone un Plan de Vigilancia Ambiental (PVA) en el cual se incluirá una estrategia de seguimiento y control de las medidas ambientales propuestas, con el fin de aseverar el cumplimiento de las medidas ambientales propuestas en la presente Manifestación de Impacto Ambiental y en los Programas Ambientales.
Para el seguimiento y control de las medidas de mitigación planteadas en la anterior, se realizará una supervisión ambiental permanente durante todas las etapas del Proyecto a fin de garantizar que estas medidas sean implementadas. Los principales objetivos del monitoreo son los siguientes:

- Controlar la correcta ejecución de las medidas de mitigación establecidas en el capítulo VI del presente estudio.
- Verificar el grado de eficacia de las medidas establecidas y ejecutadas. Cuando tal eficacia se considere insatisfactoria, determinar las causas y establecer los remedios adecuados.
- Detectar impactos no previstos en el Estudio de Impacto Ambiental y proponer las medidas adecuadas para reducirlos, eliminarlos o compensarlos.
- Ofrecer un método sistemático lo más sencillo y económico posible para realizar la vigilancia de forma eficiente.
- Plantear y establecer estrategias de cumplimiento de las disposiciones jurídicas en materia de impacto ambiental para el proyecto.
- Verificar la implementación de medidas de mitigación, compensación y control de los impactos ambientales inherentes al proyecto a través de la supervisión y seguimiento de las acciones y programas establecidos para el proyecto.
- Supervisar el desarrollo del proyecto para asegurarse que se lleve a cabo conforme fue autorizado y gestionar modificaciones o ampliaciones al mismo o, en su caso, realizar trámites ambientales adicionales necesarios.
- Evaluar el desempeño ambiental del proyecto y empresa, determinando indicadores, la efectividad, eficacia y eficiencia de las acciones y programas establecidos.
- Retroalimentar el desempeño para tomar acciones de ajuste, mejora y correctivas.

Para hacer más eficiente el seguimiento y control se deberán tomar en consideración los indicadores establecidos para los impactos identificados, así como los indicadores de las medidas de mitigación, compensación y/o restauración. Es recomendable registrar el monitoreo, junto con los informes de cumplimiento del PVA y evidencia fotográfica, en Fichas Técnicas de Seguimiento Ambiental, las cuales se definen a continuación.

Fichas Técnicas de Seguimiento Ambiental

Las Fichas Técnicas de Seguimiento Ambiental son formatos de manejo simple. Estas permiten un seguimiento fácil de las actividades ambientales a ejecutar. Dicho formato se realiza bajo los siguientes criterios:

El número de la Ficha Técnica de Seguimiento Ambiental es un número que identifica a que actividad específica del proyecto corresponde la medida que se está realizando.

Las fichas técnicas deben contener los siguientes elementos:

- El componente ambiental por proteger
- La etapa del Proyecto
- La acción del proyecto que origina el impacto ambiental
- La medida establecida.
- Término o condicionante establecida.
- Índice de seguimiento
- Umbral de alerta

NOMBRE DEL PROYECTO:							
SEGUIMIENTO A PROGRAMA: "REFORESTACIÓN"	FICHA No.1		Fecha:				
Tipo de medida establecida:	Factor Ambiental:	Etapa del proyecto:	Lugar de incidencia del impacto:				
Mitigación	Atmósfera	Preparación del sitio	Área de Influencia				
FACTOR AMBIENTAL	MEDIDAS	NUMERO DE ACTIVIDAD	INDICADORES DE SEGUIMIENTO	Índices de eficiencia ei= (j/k)x100			
				Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4
Atmósfera	Eliminación de fecalismo al aire libre	1	Número de letrinas	50%	50%	50%	50%
	Medida	2	Indicador	60%	60%	60%	60%
	Medida	3	Indicador	70%	70%	70%	70%
	Medida	4	Indicador	80%	80%	80%	80%
	Medida	5	Indicador	80%	80%	80%	80%
	Medida	6	Indicador	80%	80%	80%	80%
Dónde	"j"	Número de actividades que se realizaron en el período de informe para la medida n		TOTAL	90%	90%	90%
	"k"	Número de total de actividades a realizar que integran la medida n					

PERIODICIDAD	ÍNDICES DE SEGUIMIENTO	UMBRAL DE CUMPLIMIENTO REQUERIDO	UMBRAL DE ALARMA	UMBRAL DE CUMPLIMIENTO			
		80-90%		SEM 1	SEM 2	SEM 3	SEM 4
Semanal	índice de eficiencia	$ei = \left(\frac{j}{k}\right) \times 100$	<80%	50%	30%	36%	50%
Mensual	Índice de cumplimiento ambiental	$ICA = \frac{x_{1i1/1+}\, x_{2i}\, 2/2+\cdots+x_{ni}\, n/n}{X}$	MES: ENERO				
			56%				
Final	Índice de desempeño ambiental	$IDA = \frac{ICAij}{M}$	FINAL				TOTAL FINAL 80%
			ene-17	feb-17	mar-17	abr-17	may-17	jun-17	jul-17
			10%	30%	50%	50%	50%	50%	50%

ÍNDICE DE SEGUIMIENTO	CRITERIOS AMBIENTALES
100%	Cumple totalmente con la medida, la cual es efectiva y constante
80%	Cumple de manera efectiva con la medida, con alguna omisión ocasional
60%	Cumple de manera efectiva la mayor parte de la medida
40%	Cumple parcialmente la medida
20%	Inicia de forma incipiente el cumplimiento
0%	No se han iniciado acciones para el cumplimiento de la medida
N.A	No aplica

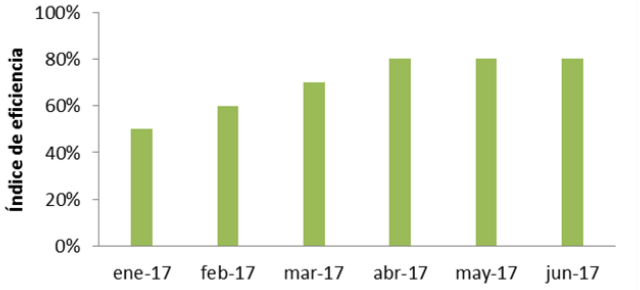


Figura. Ejemplo de Ficha Técnica de Seguimiento Ambiental.

Criterios de Evaluación

Es importante mencionar en las fichas técnicas y reportes de seguimiento ambiental que los indicadores de cumplimiento ambiental empleados durante las etapas del proyecto se llevaron a cabo con eficiencia. Estos indicadores son para cada una de las medidas implementadas.

Se sugiere que los indicadores se pueden describir por factor ambiental o medida de mitigación de acuerdo con los siguientes periodos:

- Eficiencia ambiental (semanal)
- Cumplimiento ambiental (mensual)
- Desempeño ambiental (semestral/anual)

Los índices de seguimiento son los indicadores cuantitativos que muestran el nivel del desempeño ambiental del Proyecto. En el caso de la elaboración de Programas, el Índice de Eficiencia de la Medida (*ei*) se considera adecuado. Se puede registrar y presentar la evidencia del cumplimiento de las medidas mediante los criterios de evaluación y el valor del índice (*ei*). A continuación se presenta la fórmula para conocer la eficiencia de la medida:

$$ei = \left(\frac{j}{k}\right) x\ 100$$

Dónde:
ei= nivel de eficiencia de la medida i
j= número de actividades que se realizaron en el periodo de informe para la medida i
k= número total de actividades a realizar que integran la medida i

Por otro lado, cuando se trata de la ejecución de las medidas establecidas y los programas específicos, se puede obtener un mayor número de datos que cuantifiquen, muestren y evidencien el éxito de su aplicación. Por lo que se establecen una serie de índices adecuados a cada acción a realizar.

A continuación, se presenta la definición de criterios de evaluación que permitirán calificar el nivel de aplicación de cada uno de los indicadores propuestos.

Tabla. Criterios de evaluación.

Porcentajes	Criterio Ambiental
100%	Excelente
90% a 80%	Bueno
80% o 70%	Pasable
< 70% o < 60%	Alarmante

La escala de la tabla previa le da un valor medible al grado de la implementación de una medida específica que podrá ser desde 0 hasta 100. La calificación 100 es una calificación satisfactoria, efectiva y constante. Por el contrario, la calificación 0 se considerará cuando no se han iniciado las acciones propuestas.
Una vez que el proyecto se haya puesto en marcha, la brigada de Supervisión y Seguimiento Ambiental podrá obtener los índices que demostrarán el nivel de cumplimiento ambiental durante las diferentes etapas proyecto a través de la siguiente fórmula:

$$ICA = \frac{x_{1i1/1+}\ x_{2i}\ 2/2+\cdots+x_{ni}n/n}{X}$$

Dónde:
x= número de criterio de evaluación de la medida i durante la actividad j
i= medida
j= actividad
X= número total de evaluaciones por período (de acuerdo con el criterio)

Finalmente, los indicadores de desempeño mediante los índices de seguimiento miden el logro de los objetivos de los programas. Estos logros reflejan el cumplimiento de la misión del Proyecto. En este caso, se propone utilizar el promedio de las valoraciones dadas a las diferentes medidas a implementar para determinar el desempeño ambiental del proyecto. El Índice de desempeño ambiental se calcula con la siguiente formula:

$$IDA = \frac{ICAij}{M}$$

Dónde:
ICA= Índice de Cumplimiento Ambiental
i= medida
j= actividad
M= número de medidas totales del proyecto

Tablas de

VI.4 Información necesaria para la fijación de montos para fianzas

De acuerdo con el artículo 51 del Reglamento de la LGGEPA en materia de impacto ambiental, la SEMARNAT podrá exigir el otorgamiento de seguros o garantías respecto del cumplimiento de las condiciones establecidas en las autorizaciones, cuando durante la realización de las obras puedan producirse daños graves a los ecosistemas. Se considera un daño grave a los ecosistemas cuando:

1. Puedan liberarse sustancias que al contacto con el ambiente se transforman en tóxicas, persistentes y bioacumulables
2. **En los lugares en los que se pretenda realizar la obra o actividad existan *cuerpos de agua*,** especies de flora y fauna silvestre o especies endémicas, amenazadas, en peligro de extinción o sujetas a protección personal
3. Los proyectos impliquen la realización de actividades consideradas altamente riesgosas conforme a la Ley, el reglamento respectivo y demás disposiciones aplicables
4. **Las obras o actividades se lleven a cabo en Áreas Naturales Protegidas**

Por lo que el Promovente deberá considerar, una vez evaluada la Manifestación de Impacto Ambiental, la realización de un Estudio Técnico Económico de acuerdo con lo establecido en el artículo 5, inciso R) correspondientes a la ejecución de cualquier tipo de obra civil o actividad que tenga ocupación en cuerpos de aguas nacionales, en donde se tendrá que presupuestar el costo de las acciones ambientales y la

implementación de las medidas de mitigación, compensación y restauración propuestas en la MIA-R para proteger o conservar la calidad del agua en los escurrimientos (intermitentes) presentes en la zona de estudio, y tratarse así como las condicionantes adicionales que sean impuesta por las autorizaciones del oficio resolutivo.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD: REGIONAL

NOMBRE DEL PROYECTO:

"CONSTRUCCIÓN DE PUENTE VEHICULAR SOBRE EL RÍO MEZQUITAL PARA ACCESO A LA COMUNIDAD ORGANITOS EN EL MUNICIPIO DE XICHÚ"

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

PROMOVENTE:
GOBIERNO DEL ESTADO DE GUANAJUATO.
ELABORO:
JUAN MANUEL MORALES RODRIGUEZ
NO. CED. PROF. 08722136
PUC: GTO-SOP/PUC-2774-2014
SMAOT-PAPSA-101/2020

Contenido

CAPÍTULO VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES REGIONALES Y, EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS. 330

VII.1 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO SIN PROYECTO. 330

VII.2 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO. 332

VII.3 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CONSIDERANDO LAS MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN, COMPENSACIÓN Y/O CORRECCIÓN 335

VII.4 PRONÓSTICO AMBIENTAL. 339

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

VII.1 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO SIN PROYECTO.

El proyecto denominado "CONSTRUCCIÓN DE PUENTE VEHICULAR SOBRE EL RÍO MEZQUITAL PARA ACCESO A LA COMUNIDAD ORGANITOS EN EL MUNICIPIO DE XICHÚ" se ubica en el municipio de Xichú, en el estado de Guanajuato, y dentro del Área Natural Protegida de Competencia Federal, clasificada en la categoría de Reserva de la Biósfera. (zona de amortiguamiento).

Con el análisis de los factores medio ambientales se realizó un diagnóstico de la calidad ambiental que presenta en la actualidad el Sistema Ambiental Regional, esto mediante la ponderación de los factores ambientales, lo que permite calificar de manera rápida el estado de conservación.

A continuación, se presenta la ponderación de los factores medio ambientales que será utilizada para el diagnóstico ambiental del escenario sin proyecto y la ubicación donde se pretende emplazar.

Tabla. Ponderación de los factores ambientales

FACTOR AMBIENTAL	NIVEL DE CALIDAD	CALIFICACIÓN
CLIMA	Sin perturbación	4
	Moderadamente perturbada	3
	Altamente perturbada	2
	Totalmente perturbada	1
GEOMORFOLOGÍA	Original	4
	Escasamente modificada	3
	Moderadamente modificada	2
	Altamente modificada	1
SUELO	Natural	4
	Escasamente modificado	3
	Moderadamente modificado	2
	Altamente modificado	1
AGUA (SUPERFICIAL Y SUBTERRÁNEA)	Sin contaminación	4
	Ligeramente contaminada	3
	Moderadamente contaminada	2
	Contaminada	1
AIRE	Sin perturbación	4
	Moderadamente perturbada	3
	Altamente perturbado	2
	Totalmente perturbado	1
VEGETACIÓN	Alta	4
	Media	3
	Escasa y con vegetación inducida	2

	Sin flora nativa	1
FAUNA	Alta	4
	Media	3
	Escasa	2
	Sin fauna nativa	1
PAISAJE	Totalmente natural	4
	Moderadamente natural	3
	Con actividades antropogénicas (uso habitacional)	2
	Completamente degradado	1
MEDIO SOCIOECONÓMICO	Excelente	4
	Bueno	3
	Medio	2
	Malo	1

Se presenta el diagnóstico ambiental para el proyecto denominado "CONSTRUCCIÓN DE PUENTE VEHICULAR SOBRE EL RÍO MEZQUITAL PARA ACCESO A LA COMUNIDAD ORGANITOS EN EL MUNICIPIO DE XICHÚ"

Tabla. Diagnóstico Ambiental, Descripción y análisis del escenario sin proyecto.

No. DE FACTOR	FACTOR AMBIENTAL	CALIFICACIÓN	ANÁLISIS
1	CLIMA	4	El factor clima del Sistema Ambiental Regional se considera sin perturbación debido a que el proyecto se ubica dentro del ANP Reserva de la Biósfera Sierra Gorda de Guanajuato, en una zona con paisajes completamente naturales.
2	GEOMORFOLOGÍA	3	La geomorfología del Sistema Ambiental Regional se puede considerar que ha sido moderadamente modificada, únicamente se observan algunos caminos de terracerías y pequeños asentamientos humanos en la región.
3	SUELO	4	El suelo del Sistema Ambiental Regional se considera natural ya que únicamente se observan actividades agrícolas y pecuarias de autoconsumo, caminos de terracerías y pequeños asentamientos humanos.
4	AGUA	4	El agua del escurrimiento identificado en el Sistema Ambiental Regional y sobre el cual se pretende construir un puente vehicular (río Mezquital), se considerada sin contaminación, ya que no se observa disposición de Residuos Sólidos Urbanos, Residuos de Manejo Especial y/o Residuos Peligrosos.
5	AIRE	4	El aire del Sistema Ambiental Regional se considera sin perturbación, ya que no se identifican actividades antropogénicas significativas, así mismo se observa un mínimo aforo vehicular en la región.

6	VEGETACIÓN	4	La vegetación del Sistema Ambiental Regional se considera moderada, siendo en su gran mayoría especies nativas representadas por los tres estratos (arbóreo, arbustivo y herbáceo), siendo en su mayoría especies de flora del tipo de vegetación de matorral submontano.
7	FAUNA	3	La fauna del Sistema Ambiental Regional se considera moderada para aves y mamíferos y baja para anfibios y reptiles.
8	PAISAJE	4	El paisaje presente en el Sistema Ambiental Regional, se considera altamente natural, ya que se ubica en el Área Natural Protegida Reserva de la Biósfera Sierra Gorda de Guanajuato, observándose un paisaje con elementos naturales y mínimas actividades antropogénicas, entre ellas caminos de terracería y pequeños asentamientos humanos.
9	MEDIO SOCIOECONÓMICO	2	De acuerdo al análisis socioeconómico, este factor se considera medio ya que se observa algunos comercios

Los factores ambientales presentan valores que van de 2 a 4, en su mayoría presentando valores de 4, por lo que la calidad del sitio se considera BUENA, por lo que el sitio presenta importantes elementos de conservación, de manera que se considera conveniente proponer medidas ambientales que contribuyan a la conservación y a la protección de los factores medioambientales



VII.2 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO.

El proyecto consiste en la construcción de un puente vehicular de 60.03 metros longitud total de la estructura (del cadenamiento 0+322.90 al 0+382.93) sobre el Río Mezquital y la pavimentación de dos tramos del camino existente (tramo #1 del cadenamiento 0+000 al 0+322.90, una longitud de 322.90 metros y el tramo #2

cadenamiento 0+382.93 al 0+520 una longitud de 137.07 metros) en una longitud total del proyecto de 520.00 metros, un ancho total de 8.00 metros, un ancho de corona de 6.00 metros con dos carriles (uno por sentido de 3.00 metros cada uno), y dos banquetas por lado de 1.00 metro.

Con el análisis de los factores medio ambientales se realizó un diagnóstico de la calidad ambiental del escenario con proyecto y sin medidas ambientales esto mediante la ponderación de los factores ambientales, lo que permite calificar de manera rápida el estado de conservación.

A continuación, se presenta la ponderación de los factores medio ambientales que será utilizada para el diagnóstico ambiental del escenario con proyecto y sin medidas ambientales

Tabla. Ponderación de los factores ambientales

FACTOR AMBIENTAL	NIVEL DE CALIDAD	CALIFICACIÓN
CLIMA	Sin perturbación	4
	Moderadamente perturbada	3
	Altamente perturbada	2
	Totalmente perturbada	1
GEOMORFOLOGÍA	Original	4
	Escasamente modificada	3
	Moderadamente modificada	2
	Altamente modificada	1
SUELO	Natural	4
	Escasamente modificado	3
	Moderadamente modificado	2
	Altamente modificado	1
AGUA (SUPERFICIAL Y SUBTERRÁNEA)	Sin contaminación	4
	Ligeramente contaminada	3
	Moderadamente contaminada	2
	Contaminada	1
AIRE	Sin perturbación	4
	Moderadamente perturbada	3
	Altamente perturbado	2
	Totalmente perturbado	1
VEGETACIÓN	Alta	4
	Media	3
	Escasa y con vegetación inducida	2
	Sin flora nativa	1
FAUNA	Alta	4
	Media	3
	Escasa	2
	Sin fauna nativa	1
PAISAJE	Totalmente natural	4
	Moderadamente natural	3

	Con actividades antropogénicas (uso habitacional)	2
	Completamente degradado	1
MEDIO SOCIOECONÓMICO	Excelente	4
	Bueno	3
	Medio	2
	Malo	1

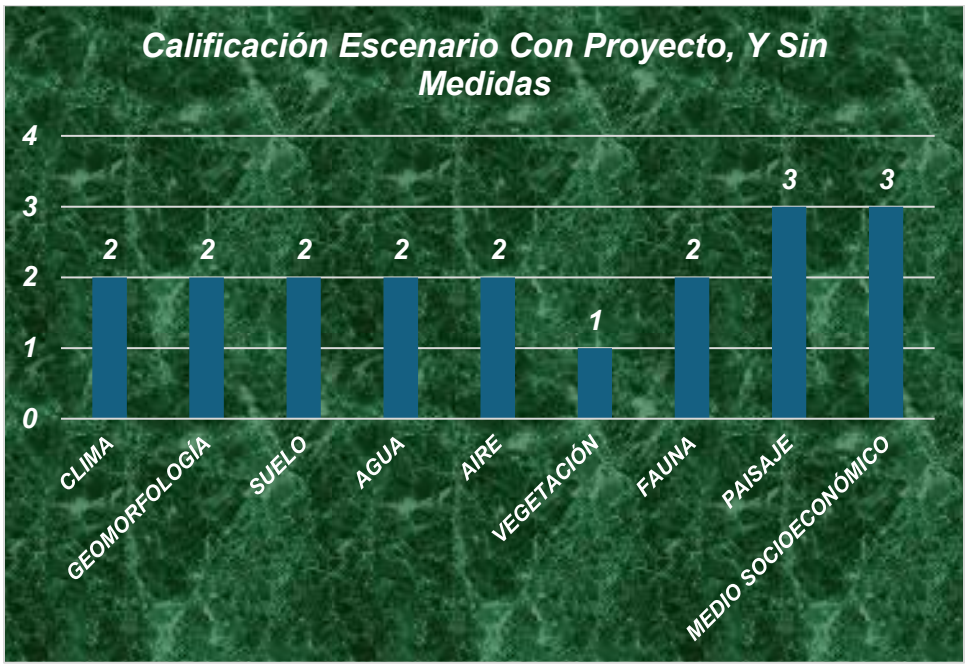
Se presenta el diagnóstico ambiental para el proyecto denominado "CONSTRUCCIÓN DE PUENTE VEHICULAR SOBRE EL RÍO MEZQUITAL PARA ACCESO A LA COMUNIDAD ORGANITOS EN EL MUNICIPIO DE XICHÚ", escenario con proyecto y sin medidas ambientales

Tabla. Diagnóstico Ambiental, Descripción y análisis del escenario con proyecto, y sin medidas ambientales

No. DE FACTOR	FACTOR AMBIENTAL	CALIFICACIÓN	ANÁLISIS
1	CLIMA	2	Con la construcción de proyecto el factor clima se considera Altamente perturbada en el área directa o área de influencia por el paso vehicular de los camiones de carga y maquinaria
2	GEOMORFOLOGÍA	2	Con la construcción del Proyecto y los impactos directamente al se tendrá una geomorfología Moderadamente modificada, el uso material del área del proyecto modificaría el entorno.
3	SUELO	2	La construcción del proyecto el suelo será Moderadamente modificado, el modificación del paso de terracería actual estará modificado ampliado.
4	AGUA	2	La construcción del puente, (la cimentación, la subestructura y la superestructura), realizar movimientos de tierras y residuos, por lo que el agua se considera moderadamente contaminada.
5	AIRE	2	En las diferentes etapas de la obra se tendrá movimientos de vehicular por lo que el aire se considera Altamente perturbado, por los gases de combustión y polvos generados por el paso vehicular y maquinaria.
6	VEGETACIÓN	1	La construcción del Proyecto se contempla la modificación de la vegetación en el area directa de la obra por lo que se tendrá impactos sobre el estrato arbóreo y suculentas.
7	FAUNA	2	La abundancia de fauna en el Área de Influencia es Escasa ya que la fauna ha tenido que emigrar hacia regiones aledañas, las aves y mamíferos y baja para anfibios y reptiles.
8	PAISAJE	3	El paisaje presente se considera Moderadamente natural, ya que se ubica la carretera de terracería y

			puente colgante, observándose un paisaje con elementos naturales y mínimas actividades antropogénicas.
9	MEDIO SOCIOECONÓMICO	3	En cuanto al medio socioeconómico con la ejecución de la obra se contrata personal de la zona por lo que mejorara la vida para el personal

Los factores ambientales presentan valores que van de 1 a 3, en su mayoría presentando valores de 2, por lo que la calidad del sitio se considera baja, por lo que el sitio no presenta importantes elementos de conservación, de manera que se considera conveniente proponer medidas ambientales que contribuyan a la conservación y a la protección de los factores medioambientales



VII.3 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CONSIDERANDO LAS MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN, COMPENSACIÓN Y/O CORRECCIÓN

Para cada componente, factor e impacto ambiental identificado se han establecido medidas de mitigación que se clasifican de acuerdo con su objetivo y tiempo de implementación, en medidas de prevención, control, mitigación y restauración/compensación, Con el objetivo de respetar la integridad funcional del Sistema Ambiental Regional se contempla la aplicación de una política de buenas prácticas ambientales

Con el análisis de los factores medio ambientales se realizó un diagnóstico de la calidad ambiental del escenario considerando las medidas de prevención, mitigación, compensación y/o corrección esto mediante la ponderación de los factores ambientales, lo que permite calificar de manera rápida el estado.

A continuación, se presenta la ponderación de los factores medio ambientales que será utilizada para el diagnóstico ambiental del escenario considerando la obra y las medidas de prevención, mitigación, compensación y/o corrección
Tabla. Ponderación de los factores ambientales

FACTOR AMBIENTAL	NIVEL DE CALIDAD	CALIFICACIÓN
CLIMA	Sin perturbación	4
	Moderadamente perturbada	3
	Altamente perturbada	2
	Totalmente perturbada	1
GEOMORFOLOGÍA	Original	4
	Escasamente modificada	3
	Moderadamente modificada	2
	Altamente modificada	1
SUELO	Natural	4
	Escasamente modificado	3
	Moderadamente modificado	2
	Altamente modificado	1
AGUA (SUPERFICIAL Y SUBTERRÁNEA)	Sin contaminación	4
	Ligeramente contaminada	3
	Moderadamente contaminada	2
	Contaminada	1
AIRE	Sin perturbación	4
	Moderadamente perturbada	3
	Altamente perturbado	2
	Totalmente perturbado	1
VEGETACIÓN	Alta	4
	Media	3
	Escasa y con vegetación inducida	2
	Sin flora nativa	1
FAUNA	Alta	4
	Media	3
	Escasa	2
	Sin fauna nativa	1
PAISAJE	Totalmente natural	4
	Moderadamente natural	3

	Con actividades antropogénicas (uso habitacional)	2
	Completamente degradado	1
MEDIO SOCIOECONÓMICO	Excelente	4
	Bueno	3
	Medio	2
	Malo	1

Se presenta el diagnóstico ambiental para el proyecto denominado "CONSTRUCCIÓN DE PUENTE VEHICULAR SOBRE EL RÍO MEZQUITAL PARA ACCESO A LA COMUNIDAD ORGANITOS EN EL MUNICIPIO DE XICHÚ", escenario con proyecto y con medidas ambientales

Tabla. Diagnóstico Ambiental, Descripción y análisis del escenario con proyecto y medias ambientales.

No. DE FACTOR	FACTOR AMBIENTAL	CALIFICACIÓN	ANÁLISIS
1	CLIMA	3	Con la construcción de proyecto el factor clima del se considera moderadamente perturbada en el área directa o área de influencia por el paso vehicular de los camiones de carga y maquinaria, por lo que con las medias ambientales como son mantenimiento de maquinaria etc.
2	GEOMORFOLOGÍA	3	Con la construcción del proyecto y las medias se tendrá una geomorfología Escasamente modificada, el uso material de bancos de material.
3	SUELO	3	El factor suelo es escasamente modificado por la pavimentación y asentamientos humanos presentes en la zona, que con la construcción de los puentes se tendrán los impactos ambientales de la misma construcción aumentara la integridad.
4	AGUA	3	La construcción del puente, (la cimentación, la subestructura y la superestructura), se tienen medias ambientales para los impactos de movimientos de tierras y residuos, por lo que el agua se considera Ligeramente contaminada.
5	AIRE	3	El factor aire es considerado Moderadamente perturbada por el tránsito vehicular que existe en la zona y en vialidades alternas. Por lo que la construcción del puente y de las vialidades, banquetas, mejorara el tránsito vehicular y disminuirá, y con las medidas de mitigación las alteraciones atmosféricas se minimizaran por la construcción del proyecto.
6	VEGETACIÓN	4	La construcción del Proyecto se contempla la modificación de la vegetación en el área directa de la obra por lo que se tendrá impactos sobre el

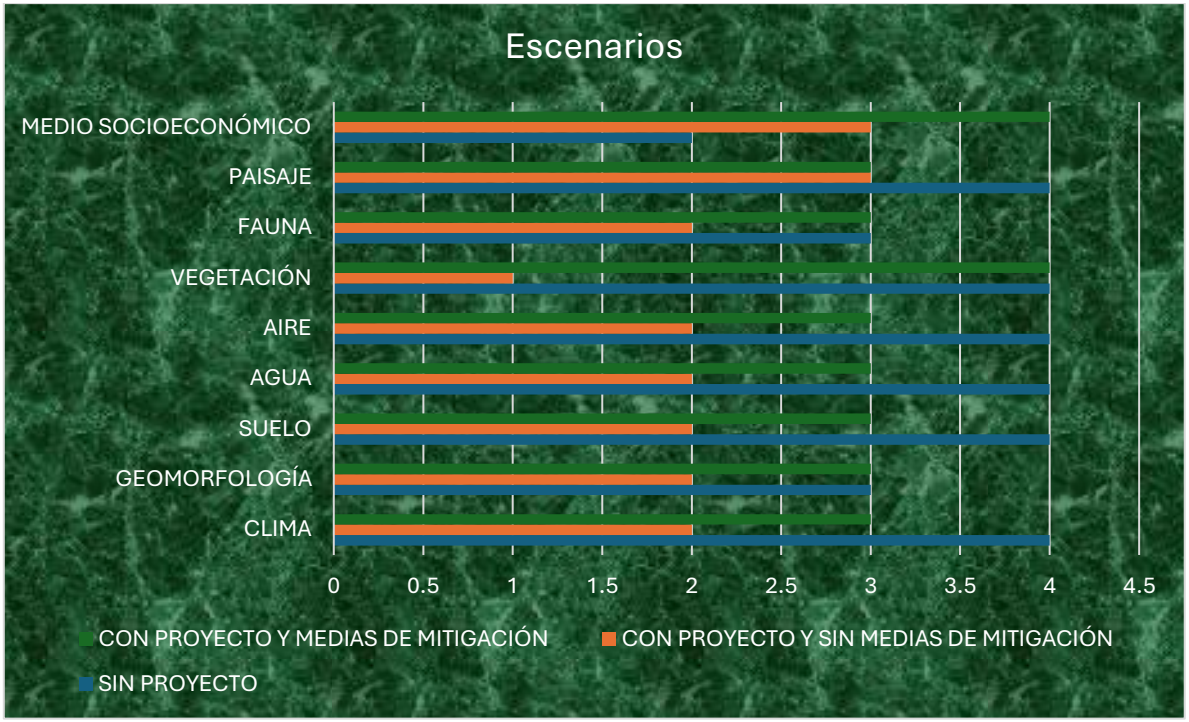
			estrato arbóreo y suculentas, los cual se realizara accion de compensación como son trasplantes y rescates por lo que se considera Alta
7	FAUNA	3	La abundancia de fauna en el Área de Influencia es Escasa ya que la fauna ha tenido que emigrar hacia regiones aledañas, las aves y mamíferos y baja para anfibios y reptiles y los pocos individuos en el área se realizaran la media ambiental del ahuyentamiento y rescate para mantener los individuos en la misma zona y evitar que se pierdan las especies
8	PAISAJE	3	El paisaje continuara Moderadamente natural, ya que se ubica la carretera de terracería y puente colgante, observándose un paisaje con elementos naturales y mínimas actividades antropogénicas, con las medias de trasplantes y rescates q se realizan dentro del área de influencia se mitigar este impacto visual
9	MEDIO SOCIOECONÓMICO	4	En cuanto al medio socioeconómico con la ejecución de la obra se contrata personal de la zona por lo que mejorara la vida para el personal

Los factores ambientales presentan valores que van de 3 a 4, en su mayoría presentando valores de 3, por lo que la calidad del sitio se considera baja, por lo que el sitio no presenta importantes elementos de conservación, de manera que se considera conveniente proponer medidas ambientales que contribuyan a la conservación y a la protección de los factores medioambientales



VII.4 PRONÓSTICO AMBIENTAL.

Después de analizar, ponderar y graficar los tres escenarios (escenario sin proyecto, escenario con proyecto con medidas de mitigación y escenario con proyecto con medidas de mitigación/compensación), se obtiene el siguiente pronóstico: aunque el proyecto produzca algunos impactos ambientales, las medidas propuestas en esta Manifestación de Impacto Ambiental los aminorarán. Se llevará a cabo acciones de reforestación, de rescate y reubicación de especies de flora y fauna.



Por lo que el escenario más factible es **"CON PROYECTO Y MEDIDAS DE MITIGACIÓN"** el cual pretende brindar protección al medio ambiente a través de la prevención, la mitigación y la disminución de los impactos ambientales, así mismo se propone rescatar y trasplantar las especies de flora que se verán afectadas y que cuentan con las características para estas acciones, de igual manera se proponen acciones de protección para la fauna que se desarrolla en la zona, particularmente anfibios, reptiles, aves y mamíferos, además de la protección de los locatarios para el cruce del rio, además se dará la protección a los locatarios que tiene la necesidad del cruce del Río para sus necesidad como son trabajo, servicio médico y escolaridad que se ubica en la cabecera del municipio.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD: REGIONAL

NOMBRE DEL PROYECTO:

"CONSTRUCCIÓN DE PUENTE VEHICULAR SOBRE EL RÍO MEZQUITAL PARA ACCESO A LA COMUNIDAD ORGANITOS EN EL MUNICIPIO DE XICHÚ"

CAPÍTULO VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

PROMOVENTE:
GOBIERNO DEL ESTADO DE GUANAJUATO.
ELABORO:
JUAN MANUEL MORALES RODRIGUEZ
NO. CED. PROF. 08722136
PUC: GTO-SOP/PUC-2774-2014
SMAOT-PAPSA-101/2020

Contenido

CAPÍTULO VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL 342

VIII.1 Presentación de la información. 342

VIII.1.1 Cartografía. 342

VIII.1.2 Fotografías 344

VIII.1.3 Videos 344

VIII.2 Otros anexos 344

VIII.2.1 Memorias 344

VIII.3. Glosario de términos 345

VIII.4. Bibliografía 348

CAPÍTULO VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

VIII.1 Presentación de la información.

De acuerdo al artículo 19 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental, se entregarán en un ejemplar impreso de la Manifestación de Impacto Ambiental y cuatro respaldos digitales de los cuales uno será utilizado para consulta pública. Asimismo, todo el estudio será grabado en memoria magnética, incluyendo imágenes, planos e información que complemente el estudio, mismo que deberá ser presentado en formato Word.

VIII.1.1 Cartografía.

Los mapas y planos temáticos que se obtuvieron en la elaboración del presente estudio se diseñaron mediante un Sistema de Información Geográfica, empleando el programa ArcGis 10.2 y coordenadas WGS_1984_UTM_Zona_14N. El GPS que se utilizó en la MIA es un Unistrong.

Los siguientes elementos son especificados en los mapas y planos temáticos: orientación, escala numérica, escala gráfica, el tamaño de las escalas regional y local del proyecto, título, clave de identificación, nomenclatura y simbología. Instituto

- Nacional de Estadística y Geografía (INEGI)
- Comisión Nacional para el conocimiento y uso de la Biodiversidad (CONABIO)
- Secretaría del Agua y Medio Ambiente (SAMA)
- Instituto de Planeación del Estado de Guanajuato (IPLANEG)
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT)

MAPAS TEMÁTICOS

- ACUÍFEROS
- AICAS
- ANP
- AREA DE INFLUENCIA
- BAJAS TEMPERATURAS
- CADENAMINETO
- CADENAMINETOS RÍO
- CATA TOPOGRAFICA 24 000

- CATA TOPOGRAFICA 50 000
- CLIMAS
- CUENCA
- ESTRATEGIA NACIONAL DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL (ENOT)
- FALLAS
- FOTOTRAMPEO IA
- FOTOTRAMPEO SAR
- GEOLOGÍA
- GEOMORFOLOGÍA
- INSOLACION GTO
- INUNDACIÓN GTO
- ONVETARIO DE VEGATCION
- MICROCUENCAS
- NEVADAS
- PAISAJES GEOMORFOLÓGICOS
- PEDUOET 2040
- PLAN REGIÓN III CENTRO
- PRECIPITACIÓN
- PROVINCIA FISIOGRÁFICA
- REGIÓN HIDROLÓGICA
- REGIONES HIDROLÓGICAS PRIORITARIAS
- REGIONES TERRESTRES PRIORITARIAS
- RIOS
- S1 SGOR UTER
- SEQUIAS GTO
- SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL
- SISTEMA DE TOPOFORMAS
- SISTEMAS TERRESTRES
- SITIOS RAMSAR
- SUBCUENCA
- SUBPROVINCIA FISIOGRÁFICA
- SUELOS
- TEMPERATURA
- TORMENTA DE GRANIZO
- TRANSECTOS AREA DE INFLUENCIA
- TRANSECTO DE SAR
- UBICACIÓN ESTATAL
- UBICACIÓN LOCAL
- UBICACIÓN MUNICIPAL
- USO DE SUELO SERIE VI
- VEGETACIÓN Y USO DE SUELO
- VERTICES DEL SA
- ZONAS SUSCEPTIBLES A HUNDIMIENTO Y DESLIZAMIENTOS

VIII.1.2 Fotografías

Se integra anexo fotográfico

VIII.1.3 Videos

Se integra anexo de fototrampeó

VIII.2 Otros anexos

- ANEXO I RESPONSIVA TÉCNICA
- ANEXO II. DOCUMENTACIÓN LEGAL DEL RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO.
- ANEXO III. MAPAS TEMÁTICOS
- ANEXO IV. PLANOS TEMÁTICOS
- ANEXO V. CENSO DE FLORA
- ANEXO VI. FOTOGRÁFICO DEL PROYECTO
- ANEXO VII. PLANOS DEL PROYECTO
- ANEXO VIII CONOGRAMA DE ACTIVIDADES
- ANEXO IX COORDENADAS EN EXCEL
- ANEXO X ESTUDIOS DE CAMPOS Y GABINTE
- ANEXOS XI FOTOTRAMPEO

VIII.2.1 Memorias

La documentación que se consultó en el proceso de la elaboración del análisis, de los escenarios y en las consultas se menciona a continuación:

- Secretaría de Medio Ambiente y Ordenamiento Territorial https://smaot.guanajuato.gob.mx/sitio/
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) https://www.gob.mx/semarnat
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/
- Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED) https://www.gob.mx/cenapred
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) https://www.inegi.org.mx/

- Instituto de Planeación, Estadística y Geografía (IPLANEG)
- http://iplaneg.guanajuato.gob.mx/
- Presidencia Municipal de Salamanca, Guanajuato http://www.salamanca.gob.mx/
- Simulador de flujos de agua de cuencas hidrológicas (SIATL)
- https://agua.org.mx/biblioteca/simulador-de-flujo-de-aguas-de-cuencas-hidrologicas-2/

VIII.3. Glosario de términos

Almacenaje: se refiere a la guarda de mercancías en almacén, patios o cobertizos.

Beneficioso: carácter positivo

Perjudicial: carácter negativo.

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

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

Daño ambiental: es aquel que ocurre sobre algún elemento ambiental a consecuencia de un impacto ambiental adverso.

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

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

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, cuya anchura y dimensiones fija la Secretaría, la cual no podrá ser inferior a 20 metros a cada lado del eje del camino.

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

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

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

Impacto ambiental: modificación del ambiente ocasionado por la acción del hombre o de la naturaleza.

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

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

Impacto ambiental significativo o relevante: impacto que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales.
Impacto ambiental sinérgico: impacto que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.

Importancia: elemento que indica qué tan significativo es el efecto del impacto en el ambiente. Para ello se considera lo siguiente:
a) La condición en que se encuentran el o los elementos o componentes ambientales que se verán afectados.
b) La relevancia de la o las funciones afectadas en el sistema ambiental.
c) La calidad ambiental del sitio, la incidencia del impacto en los procesos de deterioro.
d) La capacidad ambiental expresada como el potencial de asimilación del impacto y la de regeneración o autorregulación del sistema.
e) El grado de concordancia con los usos del suelo y/o de los recursos naturales actuales y proyectados.

Irreversible: impacto cuyo efecto supone la imposibilidad o dificultad extrema de retornar por medios naturales a la situación existente antes de que se ejecutara la acción que produce el impacto.

Magnitud: extensión del impacto con respecto al área de influencia a través del tiempo, se expresa en términos cuantitativos.

Medidas de prevención: conjunto de acciones que deberá ejecutar el Promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente.

Medidas de mitigación: conjunto de acciones que deberá ejecutar el Promovente para atenuar el impacto ambiental y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causare con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

Naturaleza del impacto: se refiere al efecto benéfico o adverso de la acción sobre el ambiente.

NAMO: Nivel de Aguas Máximas Ordinarias. La operación de la presa se lleva a cabo entre el NAMINO (Nivel de Aguas Mínimas de Operación) y el NAMO, que es el máximo nivel con que se puede operar la presa para satisfacer las demandas; cuando el vertedor de excedencias no es controlado por compuertas, el NAMO coincide con su cresta o punto más alto del vertedor. En el caso de que la descarga por el vertedor está controlada, el NAMO puede estar por arriba de la cresta e incluso puede cambiar a lo largo del año. Así, en épocas de estiaje es posible fijar un NAMO mayor en épocas de avenidas, pues la probabilidad de que se presente una avenida en la primera época es menor que la segunda. El volumen que se almacena entre el NAMO y el NAMINO se le llama volumen o capacidad útil y es con el que se satisface la demanda de agua. En cauces naturales indica la cota a partir de la cual empieza el desbordamiento y sirve para tomar acciones respecto a protección civil y otras medidas pertinentes.

NAME: Nivel de Aguas Máximas Extraordinarias, es el nivel más alto que debe alcanzar el agua en el vaso bajo cualquier condición. El volumen que queda entre ese nivel y el NAMO, llamado super almacenamiento, sirve para controlar las avenidas que se presentan cuando el nivel del vaso está cercano al NAMO. El espacio que queda entre el NAME y la máxima elevación de la cortina (corona) se denomina bordo libre y está destinado a contener el oleaje y la marea producidos por el viento, así como a compensar las reducciones en la altura de la cortina provocadas por sus asentamientos. Aplicado a ríos el NAME es el nivel de riesgo para el cual se tiene protección con obras de infraestructura hidráulica; CORONA es la cota máxima de las obras de infraestructura hidráulica, correspondiente a la cota del NAME más el bordo libre.

Prestadores de servicios: ser refiere a las personas físicas o morales que, en los términos de la Ley, proporcionen servicios inherentes a la operación de los puertos.

Reversibilidad: ocurre cuando la alteración causada por impactos generados por la realización de obras o actividades sobre el medio natural puede ser asimilada por el entorno debido al funcionamiento de procesos naturales de la sucesión ecológica y de los mecanismos de autodepuración del medio.

Sistema ambiental: es la interacción entre el ecosistema (componentes abióticos y bióticos) y el subsistema socioeconómico (incluidos los aspectos culturales) de la región donde se pretende establecer el proyecto.

Urgencia de aplicación de medidas de mitigación: rapidez e importancia de las medidas correctivas para mitigar el impacto, considerando como criterios si el impacto sobrepasa umbrales o la relevancia de la pérdida ambiental, principalmente cuando afecta las estructuras o funciones críticas.

Puente: Estructura con longitud mayor de seis (6) metros, que se construye sobre corriente o cuerpos de agua y cuyas dimensiones quedan definidas por razones hidráulicas.

Viaducto: Estructura que se construye sobre barrancas, zonas urbanas u otros obstáculos y cuyas dimensiones quedan definidas por razones geométricas, dependiendo principalmente de la rasante de la vialidad y del tipo de obstáculo que cruce.

Paso Superior Vehicular (PSV): Estructura que se construye en un cruce de la carretera de referencia por encima de otra vialidad y cuyas dimensiones quedan definidas por las características geométricas y rasantes de ambas vialidades.

Paso inferior vehicular (PIV): Estructura que se construye en un cruce de la carretera por debajo de otra vialidad y cuyas dimensiones quedan definidas por las características geométricas y rasantes de ambas vialidades.

VIII.4. Bibliografía

Describir detalladamente la bibliografía empleada durante el desarrollo del estudio. Deberá desglosarla por tema de acuerdo al sustento y desarrollo del estudio.

- ✓ Aguirre, Z. & N. Aguirre (1999). Guía práctica para realizar estudios de comunidades vegetales.
- ✓ Alamá, V. P. (1998). *Materiales y procedimientos de construcción: mecánica de suelos y cimentaciones*: Trillas.

- ✓ Aranda, J. (2002). Manual para el rastreo de mamíferos silvestres de México. Jaime Marcelo Aranda Sánchez. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Primera Edición.

- ✓ Arboleda, J. Manual de evaluación de impacto ambiental de proyectos, obras o actividades. (2008). Medellín, Colombia.

- ✓ Canter, L. W., & Echániz, I. E. (1997). *Manual de evaluación de impacto ambiental: técnicas para la elaboración de estudios de impacto*: DIAZ DE SANTOS.
- ✓ Canter, L., & Vicente López Álvarez, J. (2017). *Manual de evaluación de impacto ambiental: técnicas para la elaboración de los estudios de impacto / Larry W Canter*.

- ✓ Carillo-Espinosa (2008). Casos prácticos para muestreos e inventarios forestales

- ✓ Comisión Nacional Del Agua. CONAGUA. (https://www.gob.mx/conagua).

- ✓ Das, B. M., Zabay, E. S., & Juárez, R. A. (2006). *Principios de ingeniería de cimentaciones*: Thomson.

- ✓ Del Olmo, G. & E. Roldán (2007). Aves comunes de la Ciudad de México. Ciudad de México: WWF y Bruja de Monte.
- ✓ Fernández-Vítora, V. C. (2010). *Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental*: Ediciones Mundi-Prensa. Madrid, España.

- ✓ Gallina, S., & Lopez Gonzalez, C. (2011). *Manual de Técnicas para el estudio de la Fauna silvestre*.

- ✓ Galván, E. B. E., Sánchez, H. H. S., de la Peña, L. D., & Científica, U. d. G. U. d. V. y. D. (2004). *Guía práctica para la evaluación de impacto ambiental*: Universidad de Guadalajara, Unidad de Vinculación y Difusión Científica.

- ✓ • Guía de Evaluación de flora y fauna silvestre. (2010).Dirección General de evaluación, valoración y financiamiento del patrimonio natural.

- ✓ • Henry, J. G., Heinke, G. W., & García, H. J. E. (1999). *Ingeniería ambiental*: Pearson Educación.

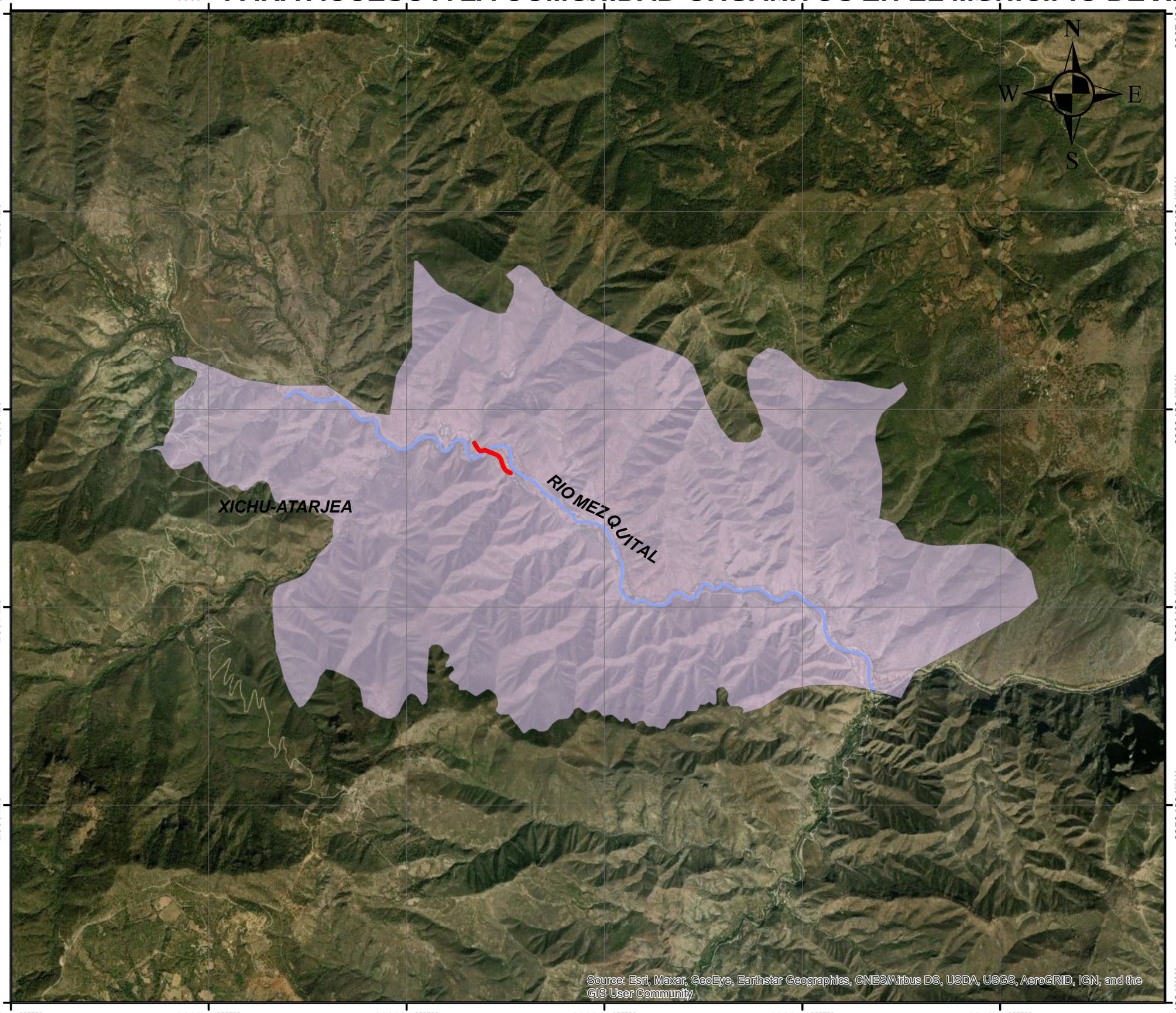
- ✓ • Instituto de Ecología del Estado de Guanajuato (IEE). Sistema de Áreas Naturales Protegidas del Estado de Guanajuato (SIANPEG). Publicado en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Guanajuato el 19 de Septiembre del 2000, Año LXXXVIII Tomo CXXXVIII.

- ✓ Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarios. INIFAP. (http://www.inifap.gob.mx/).
- ✓ Inventario Nacional Forestal y de Suelos: Manual y Procedimientos para el Muestreo de campo (2011, CONAFOR).
- ✓ Jiménez, B. E. (2001). *La Contaminación Ambiental en México*: Editorial Limusa S.A. De C.V.
- ✓ Kaufman, K., & Fischer, P. M. (2005). *Guia de Campo a las Aves de Norteamerica*: Houghton Mifflin.
- ✓ Lande, R. (1996). Statistics and partitioning of species diversity and similarity among multiple communities. Oikos 76:5-13
- ✓ Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente. Publicado en el Diario Oficial de la Federación 28 de enero de 1988, Ultima reforma publicada DOF 24 de Enero del 2017.
- ✓ Ley para la Protección y Preservación del Ambiente del Estado de Guanajuato (LPPAEG). Ley publicada en el Periódico Oficial del 8 de Febrero del 2000, última reforma publicada en el Periódico Oficial el 25 de Septiembre del 2012.
- ✓ Leyte y Domínguez. (2014). Guía de anfibios y reptiles de Charco Azul, Xichú, Guanajuato.
- ✓ Millais, M. (2005). *Building Structures: From Concepts to Design*: Spon Press.
- ✓ Moreno, C., Pineda, E., & Halffter, G. (2001). *Manual para evaluación de la biodiversidad en Reservas de la Biosfera*.
- ✓ Mostacedo, B., & Fredericksen, T. (2000). *Manual de métodos básicos de muestreo y análisis en ecología vegetal*: Proyecto de Manejo Froestal Sostenible (BOLFOR).
- ✓ Orea, D. G., & Villarino, M. T. G. (2013). *Evaluacion de impacto ambiental*: Mundi-Prensa.
- ✓ Orozco-Uribe et al. (2013). Guía de Aves del Charco del Ingenio.
- ✓ Plan Municipal de Desarrollo del Municipio de salamanca 2012 - 2035 Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Guanajuato.
- ✓ Programa de Gobierno Municipal Ayuntamiento de Salamanca, Guanajuato, 2012 – 2015. Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Guanajuato (04 de junio del 2013).

- ✓ Programa Estatal de Desarrollo del Estado de Guanajuato. Plan 2035 Guanajuato Siglo XXI. Periódico Oficial del Gobierno del Estado Número 188. 23 de noviembre del 2012.
- ✓ Programa Nacional de Desarrollo 2013 – 2018. Gobierno de la Republica.
- ✓ Ralph, C., Geoffrey, R., Geupel, G., Pyle, P., & E. Martin, T. (1996). *Manual de Métodos de Campo para el Monitoreo de Aves Terrestres*.
- ✓ Ramírez-Bautista et al., 2009. Herpetofauna del Valle de México: Diversidad y conservación
- ✓ Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y al Protección al Ambiente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental. Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de Mayo del 2000.
- ✓ Reglamento de la Ley para la Protección y Preservación del Ambiente del Estado de Guanajuato en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental. Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Guanajuato 15 de junio del 2012.
- ✓ Ribeiro de Almeida et al., 2008. Análisis y Evaluaciones de Impactos Ambientales. 360pp.
- ✓ Santiago-Pérez, A. L., M. Domínguez-Laso, V. C. Rosas Espinoza y J. M. Rodríguez-Canseco (Coords.) 2012. Anfibios y Reptiles de las montañas de Jalisco: Sierra de Quila. Universidad de Guadalajara/ Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad/ Coatzin, A. C. / Sociedad Herpetológica Mexicana, A. C. Guadalajara, Jalisco. 227 p.
- ✓ Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. SAGARPA. ISBN 968-5580-94-4. Versión electrónica. Enero 2006. (https://www.gob.mx/sagarpa).
- ✓ Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT). Diario Oficial de la Federación 7 de septiembre del 2012.
- ✓ Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. SEMARNAT. (https://www.gob.mx/semarnat).
- ✓ Síntesis Estadística Municipal de Atarjea, Año 2010. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI).
- ✓ Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte, México SCIAN 2013 (INEGI).

- ✓ Terrones, R., T. del R. L., C. González y S.A. Ríos. 2004. Arbustivas nativas de uso múltiple de Guanajuato. INIFAP.
- ✓ Campo Experimental Bajío, Celaya, Gto., México, 216 pp.
- ✓ Zúñiga, F. B. (2004). *Técnicas de muestreo para manejadores de recursos naturales*: Universidad Nacional Autónoma de México.
- ✓ Miguel Angel Tapia García. (2015) Pavimentos: Universidad Nacional Autónoma de México.
- ✓ Ing. Guillermo Godinez Melgares (2010): Universidad de Oriente.
- ✓ Monsalve Escobar Lina, Giraldo Vasquez Laura, Maya Gaviria Jessyca (2012): Universidad del Quindio.

“CONSTRUCCIÓN DE PUENTE VEHICULAR SOBRE EL RÍO MEZQUITAL PARA ACCESO A LA COMUNIDAD ORGANITOS EN EL MUNICIPIO DE XICHÚ”



ACUIFEROS



SIMBOLOGÍA

- TRAZO
- AREA DE INFLUENCIA
- SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL
- RIO MEZQUITAL

ACUIFERO

- VALLE DE LEON

FUENTE DE INFORMACIÓN
SECRETARÍA DEL AGUA Y MEDIO AMBIENTE
INEGI

Descripción Del Proyecto
El proyecto consiste en la construcción de un puente vehicular de 52.83 m sobre el Río Mezquital y la pavimentación de dos tramo del camino existente en una longitud total de 520.00 metros y un ancho total de 8.00 metros, un ancho de corona de 6.00 metros con dos carriles

PROYECCIÓN CARTOGRÁFICA	
DATUM	W_1984
SISTEMA DE COORDENADAS	UTM ZONA 14
UNIDAD	METROS
PROYECCIÓN	TRANSVERSE MERCATOR
INTERVALO DE CUADRICULA	10,000 M

ESCALA 1:40,000

0 420 840 1,680 Meters

PROMOVENTE:
Unidad Estatal de Proyectos
Secretaria De Obra Publica
Gobierno del Estado de Guanajuato
RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO:
Juan Manuel MoralesRodriguez

"CONSTRUCCIÓN DE PUENTE VEHICULAR SOBRE EL RÍO MEZQUITAL PARA ACCESO A LA COMUNIDAD ORGANITOS EN EL MUNICIPIO DE XICHÚ"

153963 105821 | 253963 105821 | 353963 105821

2379979 156930 | 2279979 156930

Aguascalientes
Encarnación de Diaz
Lagos de Moreno
San Felipe
Santa Maria del Rio
Rio Verde
GUANAJUATO
San Luis de la Paz
UBICACION DEL PROYECTO
San Julian
San Francisco del Rincon
Guanajuato
Dolores Hidalgo
San Miguel de Allende
San José Iturbide
Silao
Romita
Ciudad Manuel Doblado
Irapuato
Cuerámaro
Comonfort
Santa Rosa de Jauregui
Querétaro
Ezequiel Montes
Tequisquiapan
Villa del Pueblito
QUERETARO
Degollado
Penjamo
Abasolo
Valle de Santiago
Salamanca
Celaya
Cortazar
Tarimoro
Salvatierra
San Juan del Río
Moroleón
Puruándiro
Acámbaro
Lago de Cuitzeo
Atecuario
Zamora
Purepero
Tangancicuaro de Arista
Zacapu
Maravatio
Temascalcingo
Zinapecuaro
Atlacomulco de Fabela
Morelia
Ciudad

Sources: Esri, USGS, NOAA, Sources: Esri, Garmin, USGS, NPS

N
W E
S

AICAS



SIMBOLOGÍA

- UBICACION DEL PROYECTO
- TRAZO
- AREA DE INFLUENCIA
- XICHU
- MUNICIPIOS DE GTO
- aicas

FUENTE DE INFORMACIÓN
SECRETARÍA DEL AGUA Y MEDIO AMBIENTE
INEGI

Descripción Del Proyecto
El proyecto consiste en la construcción de un puente vehicular de 52.83 m sobre el Río Mezquital y la pavimentación de dos tramo del camino existente en una longitud total de 520.00 metros y un ancho total de 8.00 metros, un ancho de corona de 6.00 metros con dos carriles

PROYECCIÓN CARTOGRÁFICA	
DATUM	W_1984
SISTEMA DE COORDENADAS	UTM ZONA 14
UNIDAD	METROS
PROYECCIÓN	TRANSVERSE MERCATOR
INTERVALO DE CUADRICULA	10,000 M

ESCALA 1:1,000,000

0 10,500 21,000 42,000 Meters

PROMOVENTE:
Unidad Estatal de Proyectos
Secretaria De Obra Publica
Gobierno del Estado de Guanajuato
RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO:
Juan Manuel MoralesRodriguez

“CONSTRUCCIÓN DE PUENTE VEHICULAR SOBRE EL RÍO MEZQUITAL PARA ACCESO A LA COMUNIDAD ORGANITOS EN EL MUNICIPIO DE XICHÚ”

384977.855796 | 386977.855796 | 388977.855796 | 390977.855796 | 392977.855796 | 394977.855796

2367429.165144 | 2365429.165144 | 2363429.165144 | 2361429.165144 | 2359429.165144 | 2357429.165144

ZONA DE NUCLEO

ZONA DE AMOTIGUAMIENTO

ZONA DE NUCLEO

N

W E

S

Source: Esri, Maxar, GeoEye, Earthstar Geographics, CNES/Airbus DS, USDA, USGS, AeroGRID, IGN, and the GIS User Community

AREA NATURAL PROTEGIDA



SIMBOLOGÍA

TRAZO
AREA DE INFLUENCIA
SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL

ZONA

ZONA DE AMOTIGUAMIENTO
ZONA DE NUCLEO

FUENTE DE INFORMACIÓN
SECRETARÍA DEL AGUA Y MEDIO AMBIENTE
INEGI

Descripción Del Proyecto
El proyecto consiste en la construcción de un puente vehicular de 52.83 m sobre el Río Mezquital y la pavimentación de dos tramo del camino existente en una longitud total de 520.00 metros y un ancho total de 8.00 metros, un ancho de corona de 6.00 metros con dos carriles

PROYECCIÓN CARTOGRÁFICA	
DATUM	W_1984
SISTEMA DE COORDENADAS	UTM ZONA 14
UNIDAD	METROS
PROYECCIÓN	TRANSVERSE MERCATOR
INTERVALO DE CUADRICULA	10,000 M

ESCALA 1:40,000

0 420 840 1,680
Meters

PROMOVENTE:
Unidad Estatal de Proyectos
Secretaria De Obra Publica
Gobierno del Estado de Guanajuato
RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO:
Juan Manuel MoralesRodriguez

"CONSTRUCCIÓN DE PUENTE VEHICULAR SOBRE EL RÍO MEZQUITAL PARA ACCESO A LA COMUNIDAD ORGANITOS EN EL MUNICIPIO DE XICHÚ"

389113 874077 | 389613 874077 | 390113 874077

2363306 293829 | 2362806 293829

N W E S

Organitos

Xichú

Source: Esri, Maxar, GeoEye, Earthstar Geographics, CNES/Airbus DS, USDA, USGS, AeroGRID, IGN, and the GIS User Community

AREA DE INFLUENCIA



SIMBOLOGÍA

- TRAZO
- AREA DE INFLUENCIA
- LOCALIDADES XICHU
- XICHU
- MUNICIPIOS DE GTO

FUENTE DE INFORMACIÓN
SECRETARÍA DEL AGUA Y MEDIO AMBIENTE
INEGI

Descripción Del Proyecto
El proyecto consiste en la construcción de un puente vehicular de 52.83 m sobre el Río Mezquital y la pavimentación de dos tramo del camino existente en una longitud total de 520.00 metros y un ancho total de 8.00 metros, un ancho de corona de 6.00 metros con dos carriles

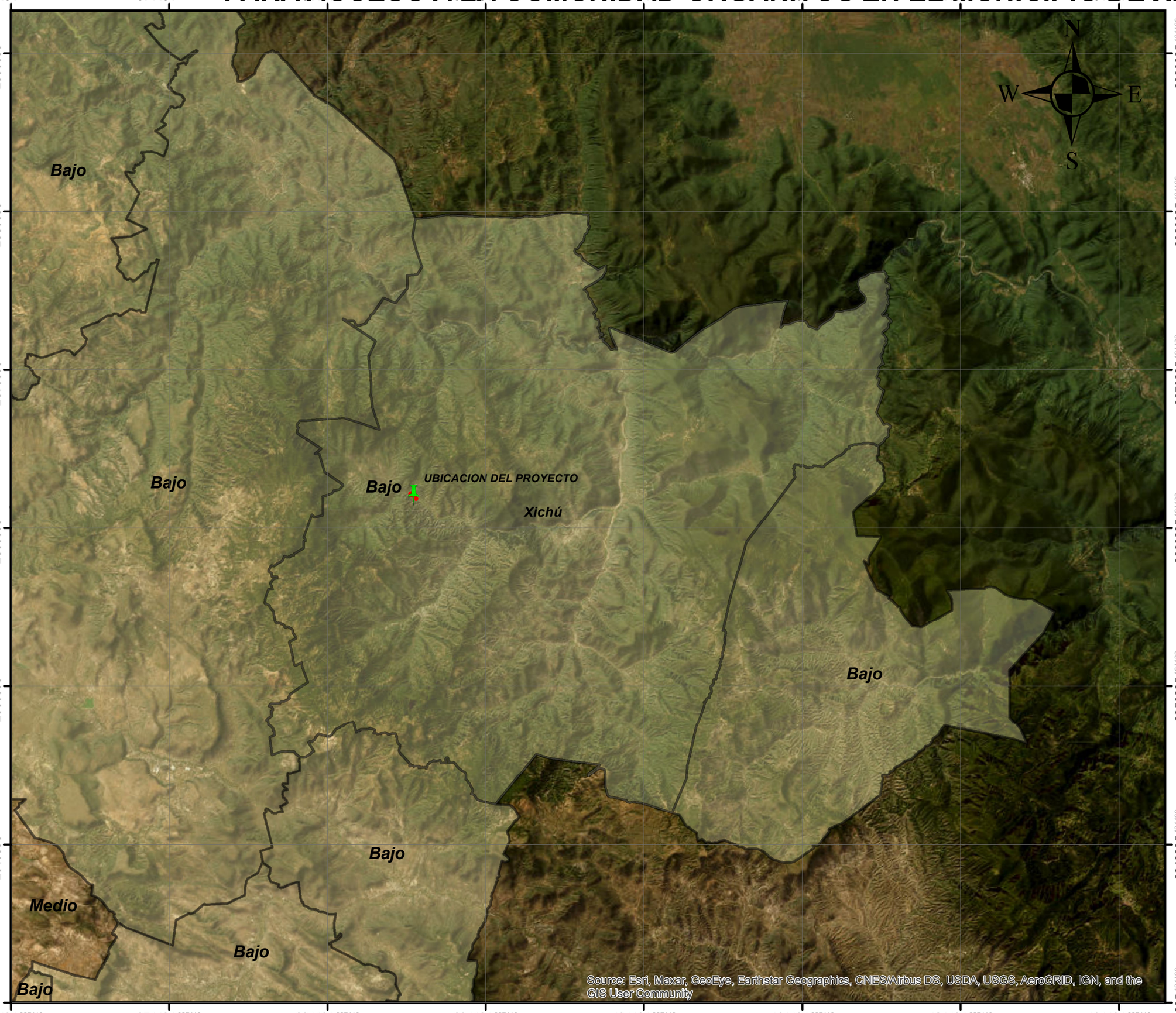
PROYECCIÓN CARTOGRÁFICA	
DATUM	W_1984
SISTEMA DE COORDENADAS	UTM ZONA 14
UNIDAD	METROS
PROYECCIÓN	TRANSVERSE MERCATOR
INTERVALO DE CUADRICULA	10,000 M

ESCALA 1:5,000

0 50 100 200 Meters

PROMOVENTE:
Unidad Estatal de Proyectos
Secretaria De Obra Publica
Gobierno del Estado de Guanajuato
RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO:
Juan Manuel MoralesRodriguez

“CONSTRUCCIÓN DE PUENTE VEHICULAR SOBRE EL RÍO MEZQUITAL PARA ACCESO A LA COMUNIDAD ORGANITOS EN EL MUNICIPIO DE XICHÚ”



BAJAS TEMPERATURAS



SIMBOLOGÍA

- UBICACION DEL PROYECTO
- TRAZO
- AREA DE INFLUENCIA
- XICHU
- MUNICIPIOS DE GTO

RCLA_BAJTE

- Bajo

FUENTE DE INFORMACIÓN
SECRETARÍA DEL AGUA Y MEDIO AMBIENTE
INEGI

Descripción Del Proyecto
El proyecto consiste en la construcción de un puente vehicular de 52.83 m sobre el Río Mezquital y la pavimentación de dos tramo del camino existente en una longitud total de 520.00 metros y un ancho total de 8.00 metros, un ancho de corona de 6.00 metros con dos carriles

PROYECCIÓN CARTOGRÁFICA	
DATUM	W_1984
SISTEMA DE COORDENADAS	UTM ZONA 14
UNIDAD	METROS
PROYECCIÓN	TRANSVERSE MERCATOR
INTERVALO DE CUADRICULA	10,000 M

ESCALA 1:250,000

0 2,600 5,200 10,400

Meters

PROMOVENTE:
Unidad Estatal de Proyectos
Secretaria De Obra Publica
Gobierno del Estado de Guanajuato
RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO:
Juan Manuel MoralesRodriguez

"CONSTRUCCIÓN DE PUENTE VEHICULAR SOBRE EL RÍO MEZQUITAL PARA ACCESO A LA COMUNIDAD ORGANITOS EN EL MUNICIPIO DE XICHÚ"

389478 434077 — 389978 434077

2363119 726512 — 2362619 726512

N W E S

0+520 0+500 0+480 0+460 0+440 0+420 0+400 0+380 0+360 0+320 0+300 0+280 0+240 0+220 0+200 0+180 0+160 0+140 0+120 0+100 0+080 0+060 0+040 0+020 0+000

Xichú

Source: Esri, Maxar, GeoEye, Earthstar Geographics, CNES/Airbus DS, USDA, USGS, AeroGRID, IGN, and the GIS User Community

CADENAMIENTOS



SIMBOLOGÍA

- TRAZO
- AREA DE INFLUENCIA
- CADENAMINETO
- RIO MEZQUITAL
- LOCALIDADES XICHU
- XICHU
- MUNICIPIOS DE GTO

FUENTE DE INFORMACIÓN
SECRETARÍA DEL AGUA Y MEDIO AMBIENTE
INEGI

Descripción Del Proyecto
El proyecto consiste en la construcción de un puente vehicular de 52.83 m sobre el Río Mezquital y la pavimentación de dos tramo del camino existente en una longitud total de 520.00 metros y un ancho total de 8.00 metros, un ancho de corona de 6.00 metros con dos carriles

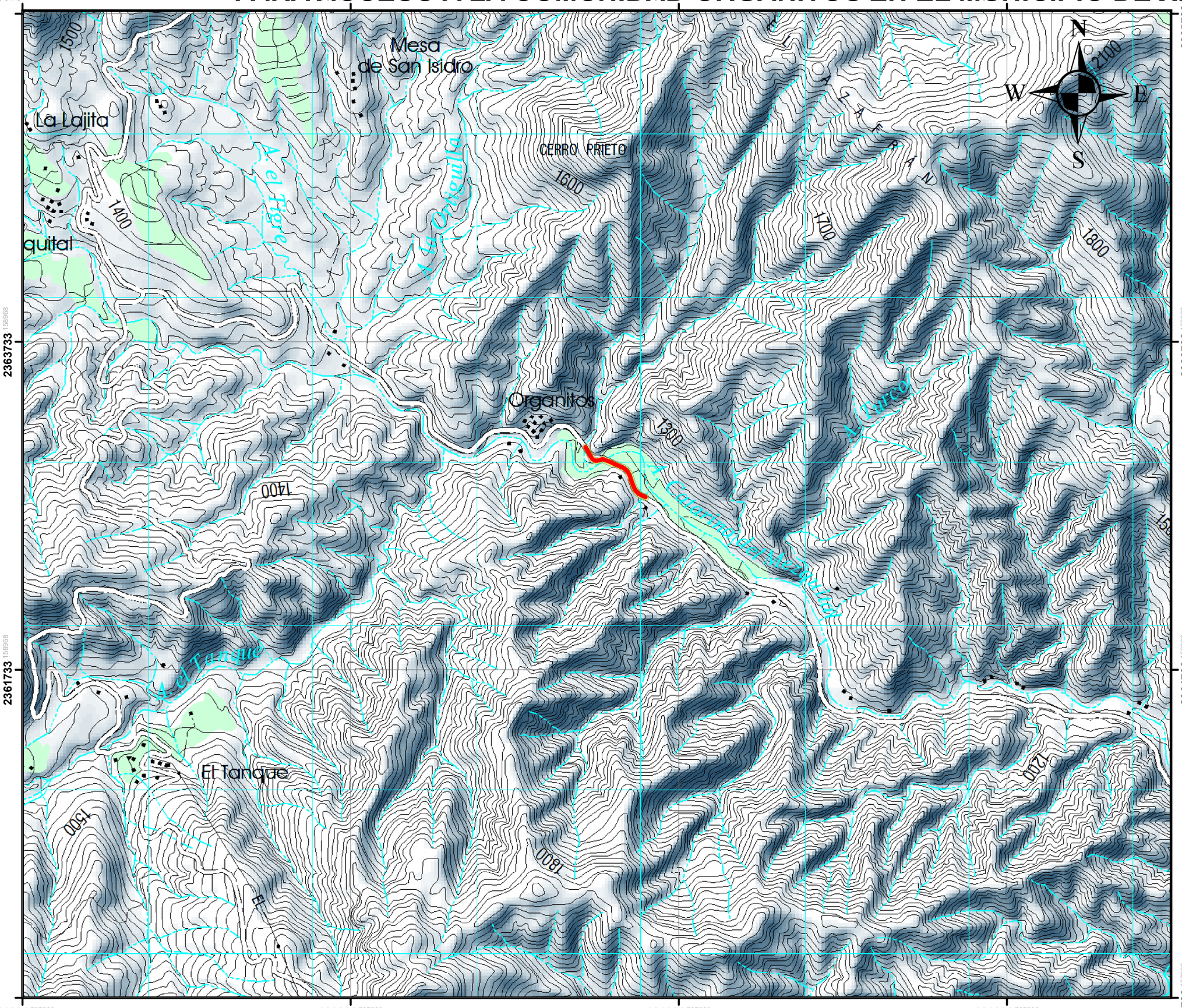
PROYECCIÓN CARTOGRÁFICA	
DATUM	W_1984
SISTEMA DE COORDENADAS	UTM ZONA 14
UNIDAD	METROS
PROYECCIÓN	TRANSVERSE MERCATOR
INTERVALO DE CUADRICULA	10,000 M

ESCALA 1:2,500

0 25 50 100 Meters

PROMOVENTE:
Unidad Estatal de Proyectos
Secretaria De Obra Publica
Gobierno del Estado de Guanajuato
RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO:
Juan Manuel MoralesRodriguez

“CONSTRUCCIÓN DE PUENTE VEHICULAR SOBRE EL RÍO MEZQUITAL PARA ACCESO A LA COMUNIDAD ORGANITOS EN EL MUNICIPIO DE XICHÚ”



CARTA TOPOGRAFICA F14c36



SIMBOLOGÍA

- TRAZO
- AREA DE INFLUENCIA
- CARTA TOPOGRAFICA F14c36

FUENTE DE INFORMACIÓN
SECRETARÍA DEL AGUA Y MEDIO AMBIENTE
INEGI

Descripción Del Proyecto
El proyecto consiste en la construcción de un puente vehicular de 52.83 m sobre el Río Mezquital y la pavimentación de dos tramo del camino existente en una longitud total de 520.00 metros y un ancho total de 8.00 metros, un ancho de corona de 6.00 metros con dos carriles

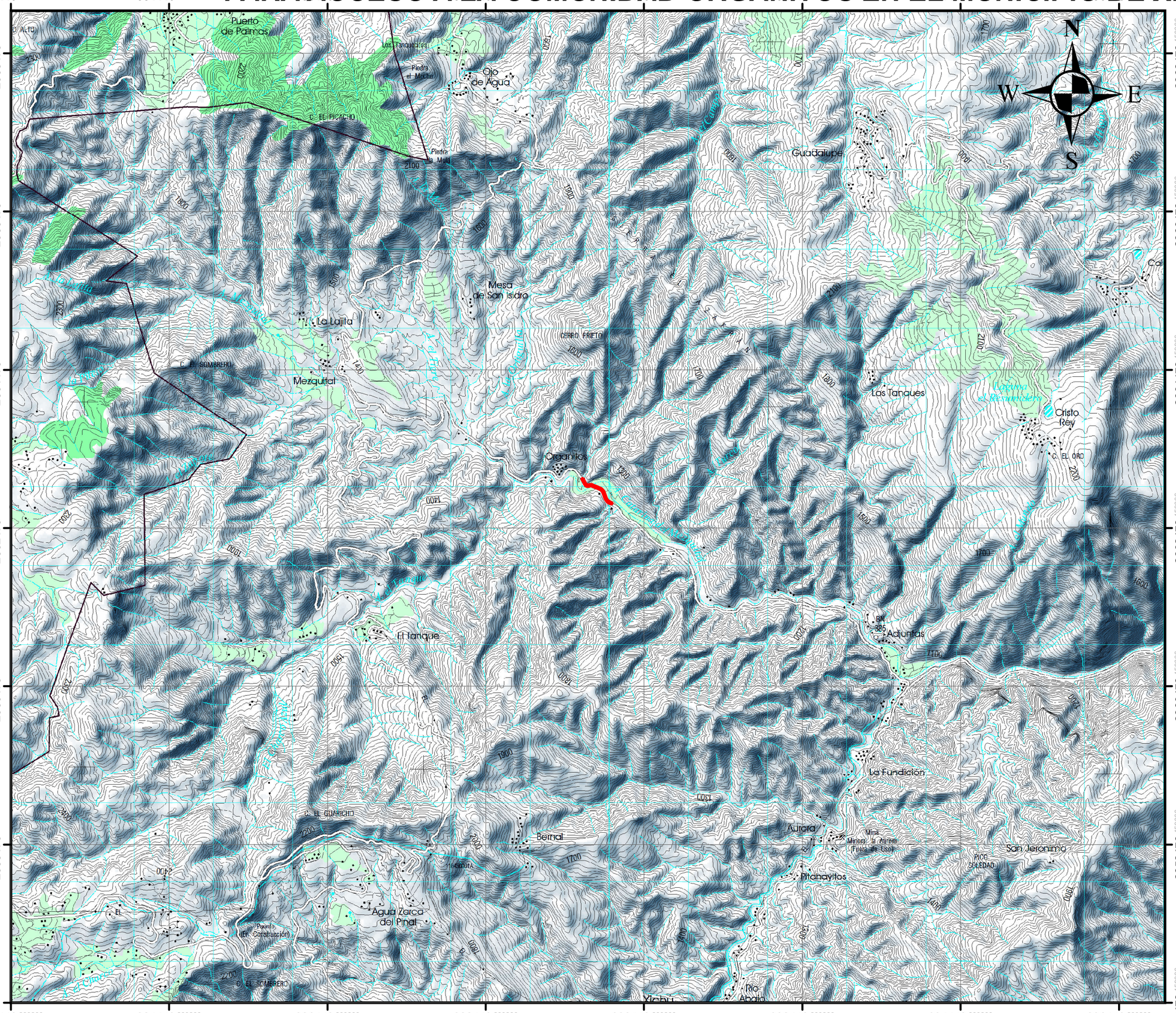
PROYECCIÓN CARTOGRÁFICA	
DATUM	W_1984
SISTEMA DE COORDENADAS	UTM ZONA 14
UNIDAD	METROS
PROYECCIÓN	TRANSVERSE MERCATOR
INTERVALO DE CUADRICULA	10,000 M

ESCALA 1:24,000

0 250 500 1,000 Meters

PROMOVENTE:
Unidad Estatal de Proyectos
Secretaria De Obra Publica
Gobierno del Estado de Guanajuato
RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO:
Juan Manuel MoralesRodriguez

“CONSTRUCCIÓN DE PUENTE VEHICULAR SOBRE EL RÍO MEZQUITAL PARA ACCESO A LA COMUNIDAD ORGANITOS EN EL MUNICIPIO DE XICHÚ”



CARTA TOPOGRAFICA F14c36



SIMBOLOGÍA

- TRAZO
- AREA DE INFLUENCIA
- CARTA TOPOGRAFICA F14c36

FUENTE DE INFORMACIÓN
SECRETARÍA DEL AGUA Y MEDIO AMBIENTE
INEGI

Descripción Del Proyecto
El proyecto consiste en la construcción de un puente vehicular de 52.83 m sobre el Río Mezquital y la pavimentación de dos tramo del camino existente en una longitud total de 520.00 metros y un ancho total de 8.00 metros, un ancho de corona de 6.00 metros con dos carriles

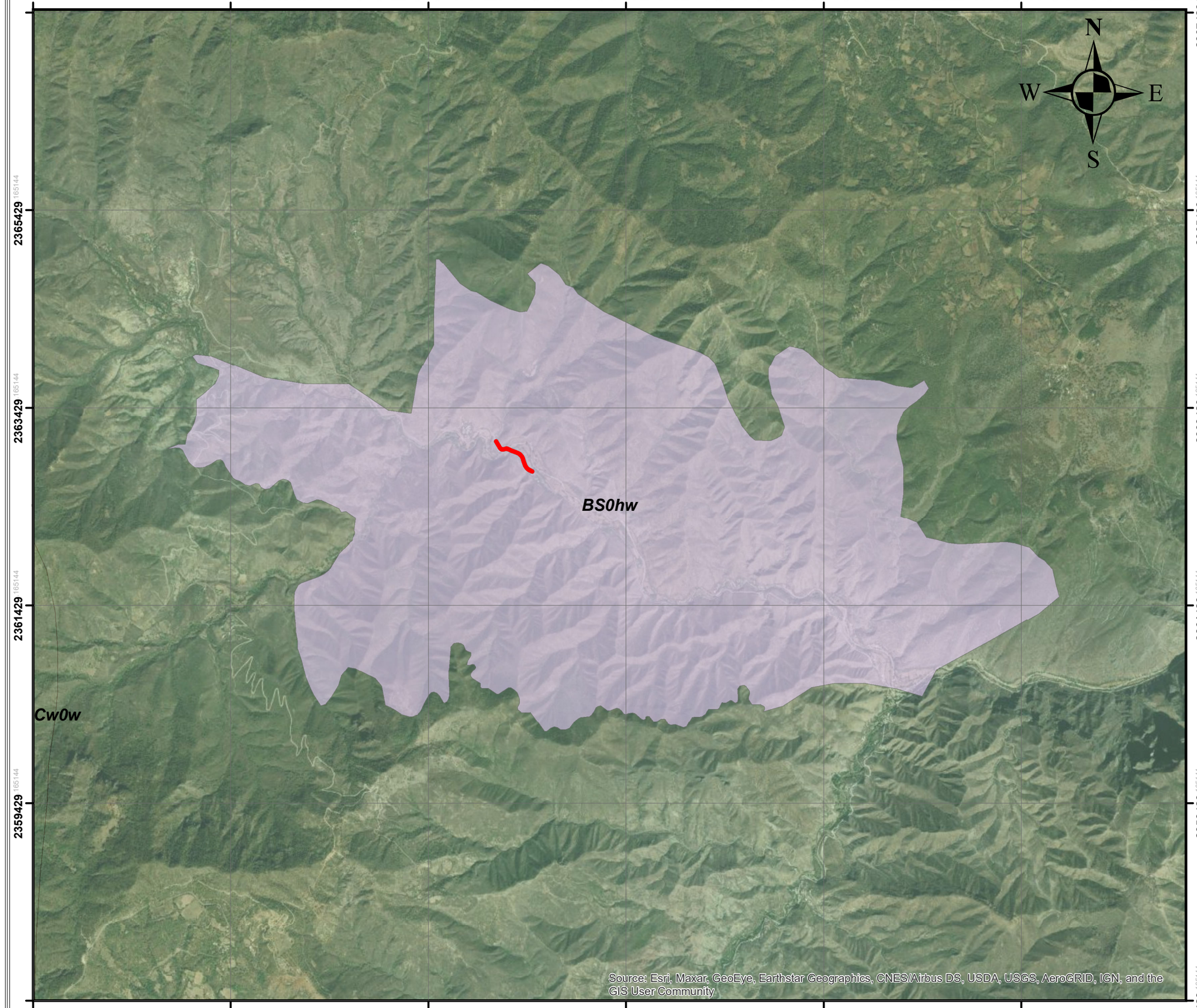
PROYECCIÓN CARTOGRÁFICA	
DATUM	W_1984
SISTEMA DE COORDENADAS	UTM ZONA 14
UNIDAD	METROS
PROYECCIÓN	TRANSVERSE MERCATOR
INTERVALO DE CUADRICULA	10,000 M

ESCALA 1:50,000

0 500 1,000 2,000 Meters

PROMOVENTE:
Unidad Estatal de Proyectos
Secretaría De Obra Publica
Gobierno del Estado de Guanajuato
RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO:
Juan Manuel MoralesRodriguez

“CONSTRUCCIÓN DE PUENTE VEHICULAR SOBRE EL RÍO MEZQUITAL PARA ACCESO A LA COMUNIDAD ORGANITOS EN EL MUNICIPIO DE XICHÚ”



384977.855796 386977.855796 388977.855796 390977.855796 392977.855796 394977.855796

2367429.165144 2365429.165144 2363429.165144 2361429.165144 2359429.165144 2357429.165144

CLIMA



SIMBOLOGÍA

- TRAZO
- AREA DE INFLUENCIA
- SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL
- Climas

FUENTE DE INFORMACIÓN
SECRETARÍA DEL AGUA Y MEDIO AMBIENTE
INEGI

Descripción Del Proyecto
El proyecto consiste en la construcción de un puente vehicular de 52.83 m sobre el Río Mezquital y la pavimentación de dos tramo del camino existente en una longitud total de 520.00 metros y un ancho total de 8.00 metros, un ancho de corona de 6.00 metros con dos carriles

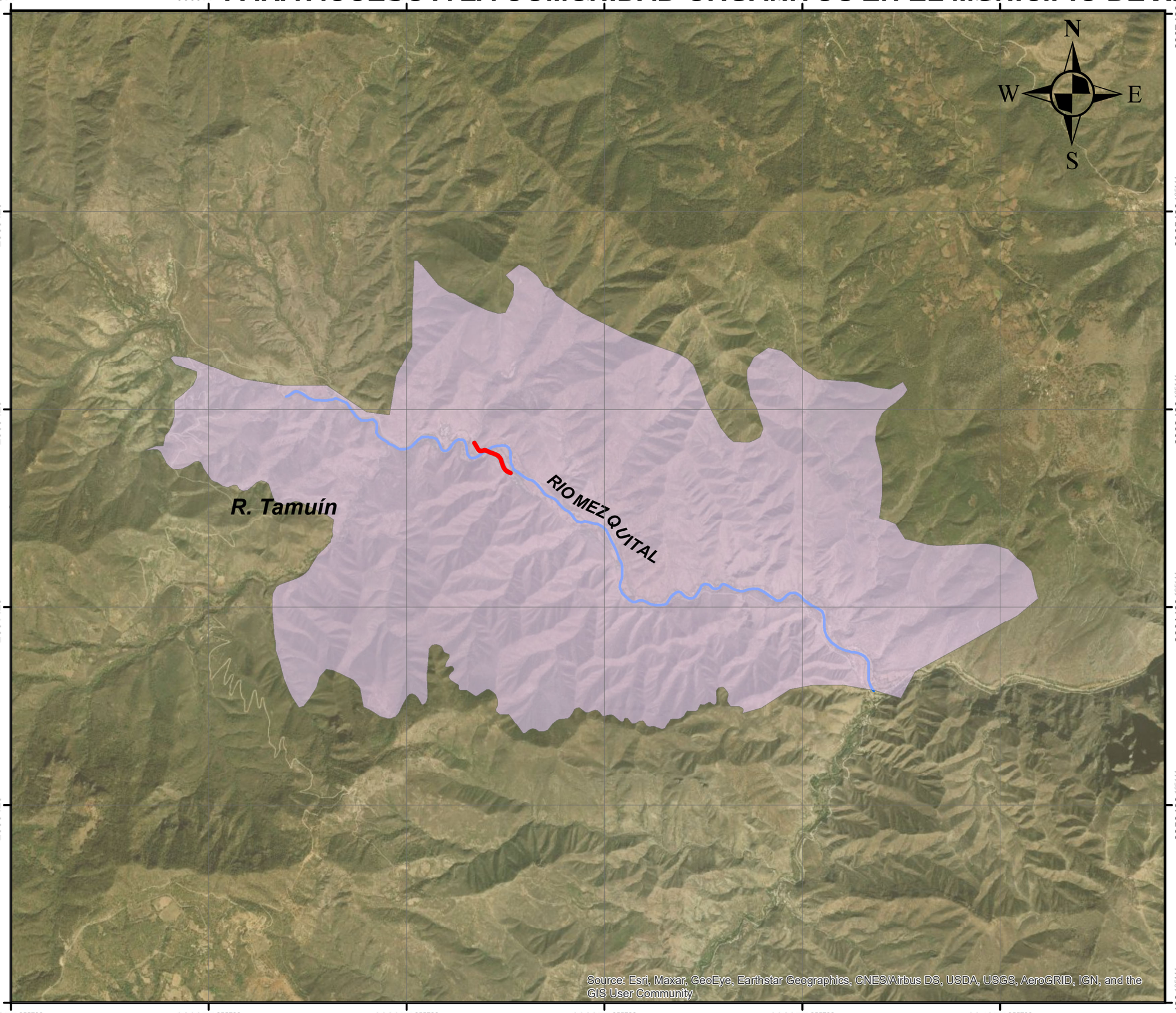
PROYECCIÓN CARTOGRÁFICA	
DATUM	W_1984
SISTEMA DE COORDENADAS	UTM ZONA 14
UNIDAD	METROS
PROYECCIÓN	TRANSVERSE MERCATOR
INTERVALO DE CUADRICULA	10,000 M

ESCALA 1:40,000

0 420 840 1,680 Meters

PROMOVENTE:
Unidad Estatal de Proyectos
Secretaria De Obra Publica
Gobierno del Estado de Guanajuato
RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO:
Juan Manuel MoralesRodriguez

“CONSTRUCCIÓN DE PUENTE VEHICULAR SOBRE EL RÍO MEZQUITAL PARA ACCESO A LA COMUNIDAD ORGANITOS EN EL MUNICIPIO DE XICHÚ”



384977.855796 386977.855796 388977.855796 390977.855796 392977.855796 394977.855796

2367429.165144 2365429.165144 2363429.165144 2361429.165144 2359429.165144 2357429.165144

CUENCAS



SIMBOLOGÍA

- TRAZO
- AREA DE INFLUENCIA
- SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL
- RIO MEZQUITAL

cuenca

- R. Tamuín

FUENTE DE INFORMACIÓN
SECRETARÍA DEL AGUA Y MEDIO AMBIENTE
INEGI

Descripción Del Proyecto
El proyecto consiste en la construcción de un puente vehicular de 52.83 m sobre el Río Mezquital y la pavimentación de dos tramo del camino existente en una longitud total de 520.00 metros y un ancho total de 8.00 metros, un ancho de corona de 6.00 metros con dos carriles

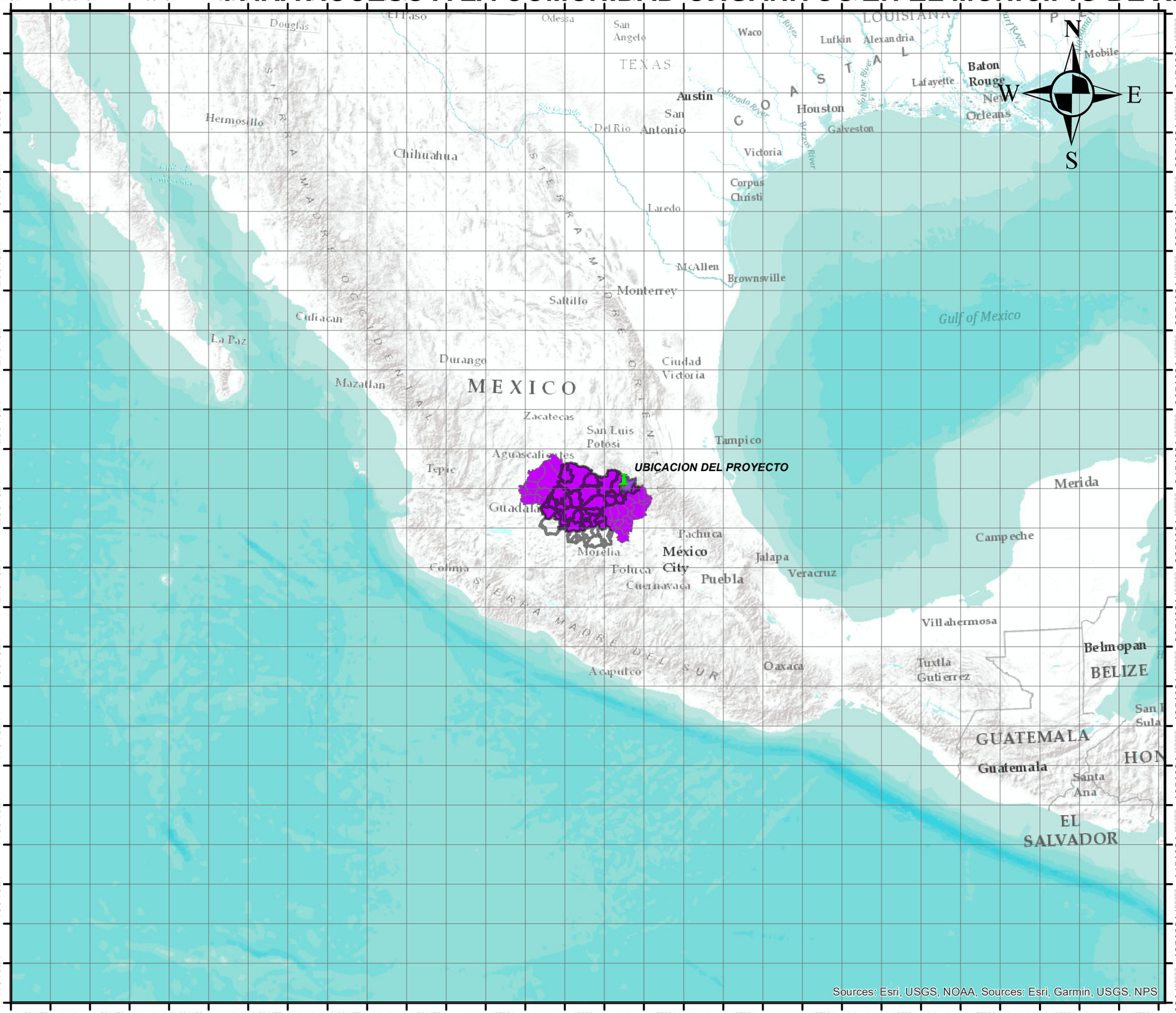
PROYECCIÓN CARTOGRÁFICA	
DATUM	W_1984
SISTEMA DE COORDENADAS	UTM ZONA 14
UNIDAD	METROS
PROYECCIÓN	TRANSVERSE MERCATOR
INTERVALO DE CUADRICULA	10,000 M

ESCALA 1:40,000

0 420 840 1,680
Meters

PROMOVENTE:
Unidad Estatal de Proyectos
Secretaria De Obra Publica
Gobierno del Estado de Guanajuato
RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO:
Juan Manuel MoralesRodriguez

“CONSTRUCCIÓN DE PUENTE VEHICULAR SOBRE EL RÍO MEZQUITAL PARA ACCESO A LA COMUNIDAD ORGANITOS EN EL MUNICIPIO DE XICHÚ”



ESTRATEGIA NACIONAL DE ORDENAMINETO TERRITORIAL ENOT



SIMBOLOGÍA

- UBICACION DEL PROYECTO
- TRAZO
- AREA DE INFLUENCIA
- XICHU
- MUNICIPIOS DE GTO
- SUR CENTRO OCCIDENTE III

FUENTE DE INFORMACIÓN
SECRETARÍA DEL AGUA Y MEDIO AMBIENTE
INEGI

Descripción Del Proyecto
El proyecto consiste en la construcción de un puente vehicular de 52.83 m sobre el Río Mezquital y la pavimentación de dos tramo del camino existente en una longitud total de 520.00 metros y un ancho total de 8.00 metros, un ancho de corona de 6.00 metros con dos carriles

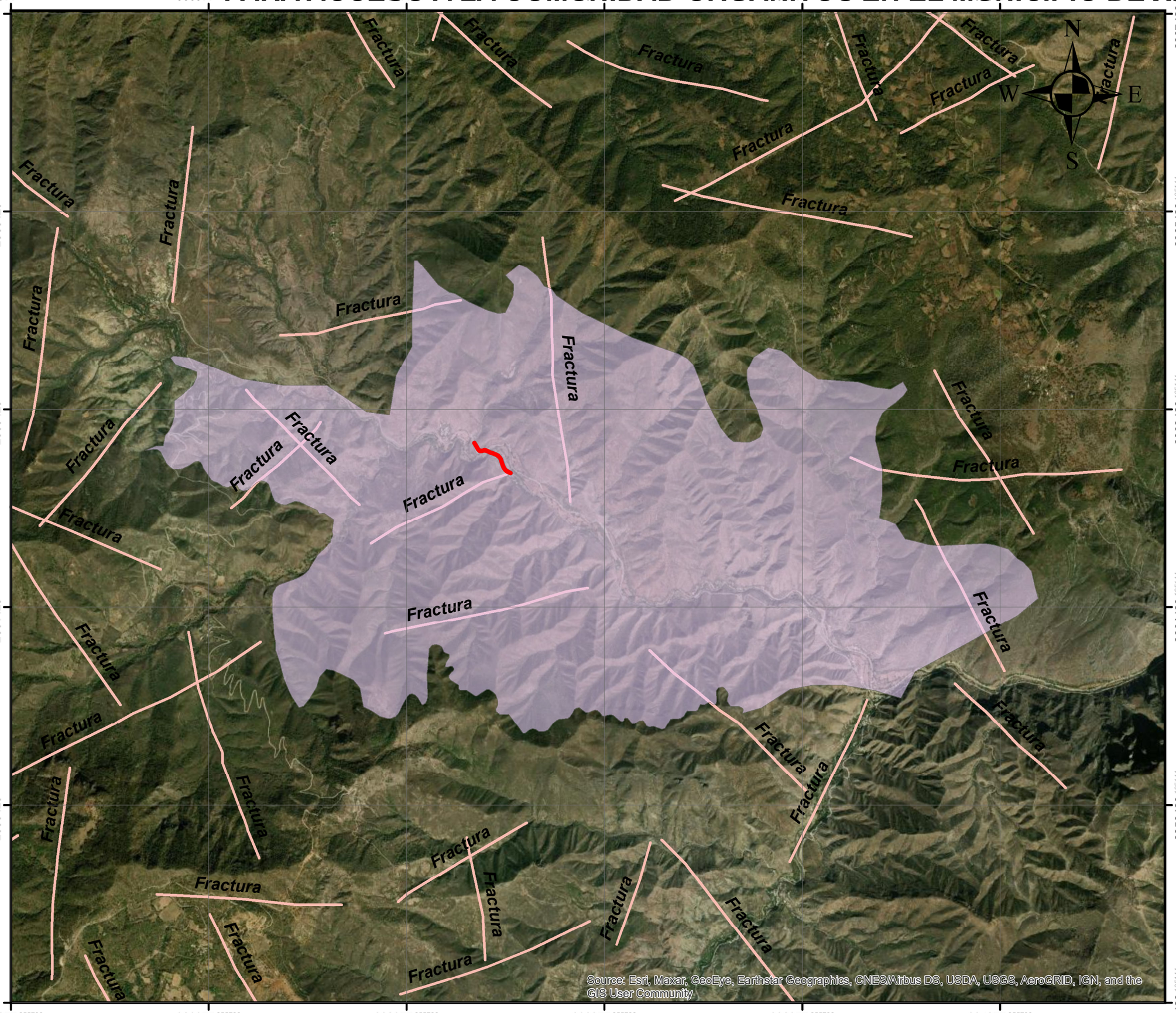
PROYECCIÓN CARTOGRÁFICA	
DATUM	W_1984
SISTEMA DE COORDENADAS	UTM ZONA 14
UNIDAD	METROS
PROYECCIÓN	TRANSVERSE MERCATOR
INTERVALO DE CUADRICULA	10,000 M

ESCALA 1:10,000,000

0 105,000 210,000 420,000 Meters

PROMOVENTE:
Unidad Estatal de Proyectos
Secretaria De Obra Publica
Gobierno del Estado de Guanajuato
RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO:
Juan Manuel MoralesRodriguez

“CONSTRUCCIÓN DE PUENTE VEHICULAR SOBRE EL RÍO MEZQUITAL PARA ACCESO A LA COMUNIDAD ORGANITOS EN EL MUNICIPIO DE XICHÚ”



FALLAS



SIMBOLOGÍA

- TRAZO
- AREA DE INFLUENCIA
- SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL

ESTRUCTURA

- Falla
- Falla inversa
- Fractura

FUENTE DE INFORMACIÓN
SECRETARÍA DEL AGUA Y MEDIO AMBIENTE
INEGI

Descripción Del Proyecto
El proyecto consiste en la construcción de un puente vehicular de 52.83 m sobre el Río Mezquital y la pavimentación de dos tramo del camino existente en una longitud total de 520.00 metros y un ancho total de 8.00 metros, un ancho de corona de 6.00 metros con dos carriles

PROYECCIÓN CARTOGRÁFICA	
DATUM	W_1984
SISTEMA DE COORDENADAS	UTM ZONA 14
UNIDAD	METROS
PROYECCIÓN	TRANSVERSE MERCATOR
INTERVALO DE CUADRICULA	10,000 M

ESCALA 1:40,000

0 420 840 1,680
Meters

PROMOVENTE:
Unidad Estatal de Proyectos
Secretaria De Obra Publica
Gobierno del Estado de Guanajuato
RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO:
Juan Manuel MoralesRodriguez

“CONSTRUCCIÓN DE PUENTE VEHICULAR SOBRE EL RÍO MEZQUITAL PARA ACCESO A LA COMUNIDAD ORGANITOS EN EL MUNICIPIO DE XICHÚ”

389319.604930 389819.604930 390319.604930

2363372.764359 2362872.764359

N W E S

2

1

PUENTE VEHICULAR

Source: Esri, Maxar, GeoEye, Earthstar Geographics, CNES/Airbus DS, USDA, USGS, AeroGRID, IGN, and the GIS User Community

FOTOTOTRAMPEO AI



SIMBOLOGÍA

- FOTOTRAMPEO AI
- TRAZO
- AREA DE INFLUENCIA
- SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL

FUENTE DE INFORMACIÓN
SECRETARÍA DEL AGUA Y MEDIO AMBIENTE
INEGI

Descripción Del Proyecto
El proyecto consiste en la construcción de un puente vehicular de 52.83 m sobre el Río Mezquital y la pavimentación de dos tramo del camino existente en una longitud total de 520.00 metros y un ancho total de 8.00 metros, un ancho de corona de 6.00 metros con dos carriles

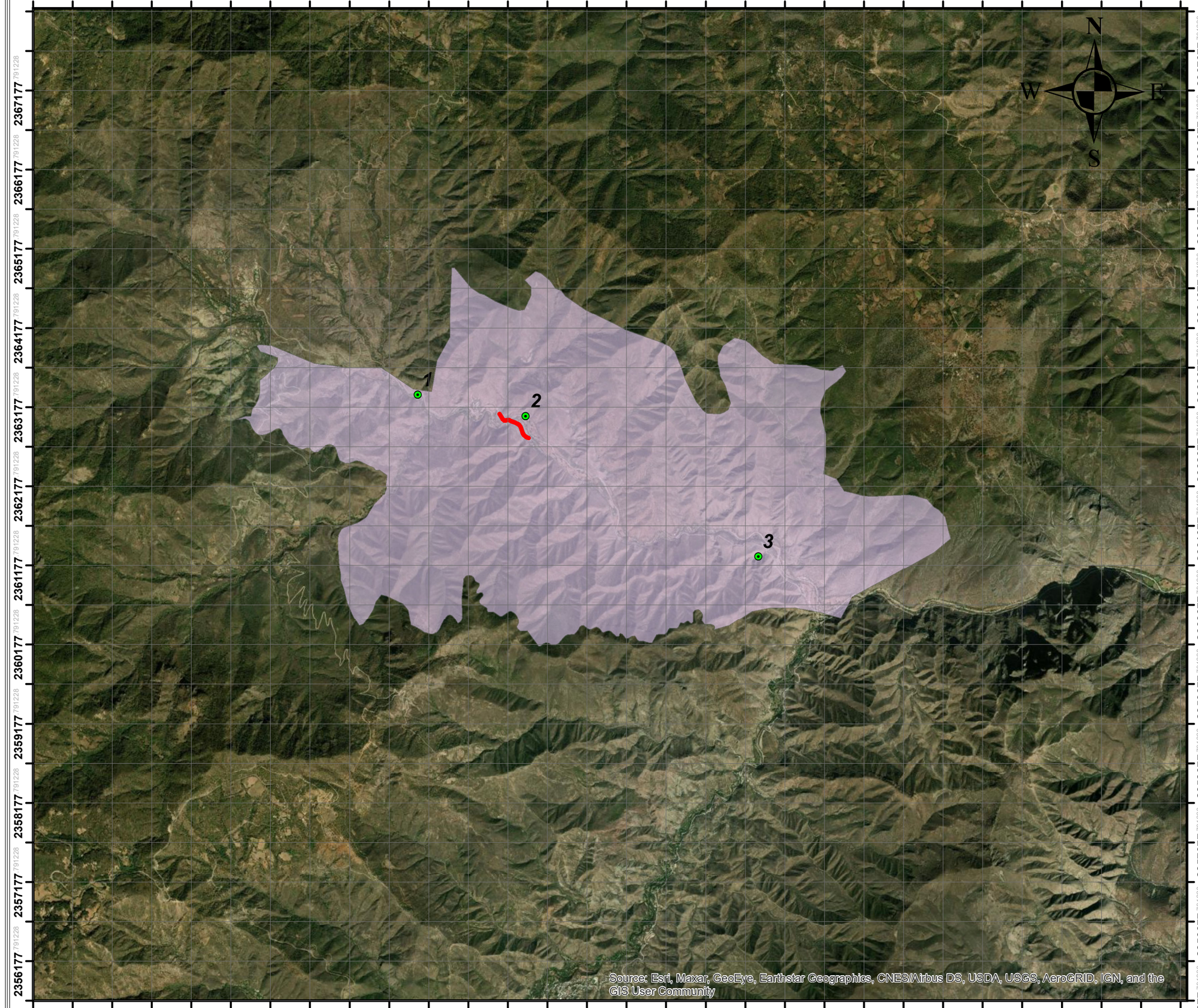
PROYECCIÓN CARTOGRÁFICA	
DATUM	W_1984
SISTEMA DE COORDENADAS	UTM ZONA 14
UNIDAD	METROS
PROYECCIÓN	TRANSVERSE MERCATOR
INTERVALO DE CUADRICULA	10,000 M

ESCALA 1:4,000

0 40 80 160 Meters

PROMOVENTE:
Unidad Estatal de Proyectos
Secretaria De Obra Publica
Gobierno del Estado de Guanajuato
RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO:
Juan Manuel MoralesRodriguez

"CONSTRUCCIÓN DE PUENTE VEHICULAR SOBRE EL RÍO MEZQUITAL PARA ACCESO A LA COMUNIDAD ORGANITOS EN EL MUNICIPIO DE XICHÚ"



FOTOTOTRAMPEO SAR



SIMBOLOGÍA

- FOTOTRAMPEO SA
- TRAZO
- AREA DE INFLUENCIA
- SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL

FUENTE DE INFORMACIÓN
SECRETARÍA DEL AGUA Y MEDIO AMBIENTE
INEGI

Descripción Del Proyecto
El proyecto consiste en la construcción de un puente vehicular de 52.83 m sobre el Río Mezquital y la pavimentación de dos tramo del camino existente en una longitud total de 520.00 metros y un ancho total de 8.00 metros, un ancho de corona de 6.00 metros con dos carriles

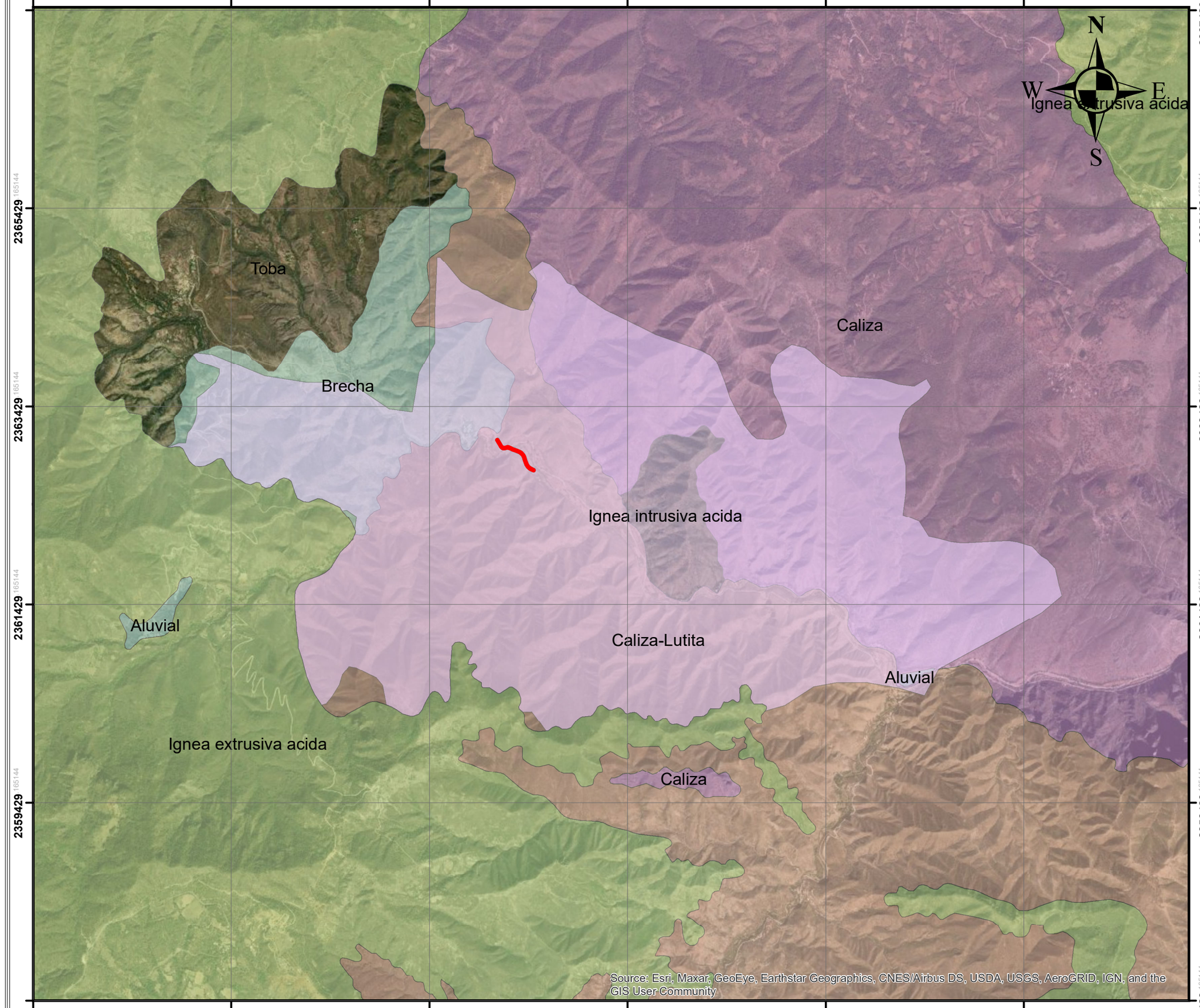
PROYECCIÓN CARTOGRÁFICA	
DATUM	W_1984
SISTEMA DE COORDENADAS	UTM ZONA 14
UNIDAD	METROS
PROYECCIÓN	TRANSVERSE MERCATOR
INTERVALO DE CUADRICULA	10,000 M

ESCALA 1:50,000

0 500 1,000 2,000 Meters

PROMOVENTE:
Unidad Estatal de Proyectos
Secretaria De Obra Publica
Gobierno del Estado de Guanajuato
RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO:
Juan Manuel MoralesRodriguez

“CONSTRUCCIÓN DE PUENTE VEHICULAR SOBRE EL RÍO MEZQUITAL PARA ACCESO A LA COMUNIDAD ORGANITOS EN EL MUNICIPIO DE XICHÚ”



GEOLOGIA



SIMBOLOGÍA

- TRAZO
- AREA DE INFLUENCIA
- SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL

SUBTIPO

- Aluvial
- Brecha
- Caliza
- Caliza-Lutita
- Ignea extrusiva acida

FUENTE DE INFORMACIÓN
SECRETARÍA DEL AGUA Y MEDIO AMBIENTE
INEGI

Descripción Del Proyecto
El proyecto consiste en la construcción de un puente vehicular de 52.83 m sobre el Río Mezquital y la pavimentación de dos tramo del camino existente en una longitud total de 520.00 metros y un ancho total de 8.00 metros, un ancho de corona de 6.00 metros con dos carriles

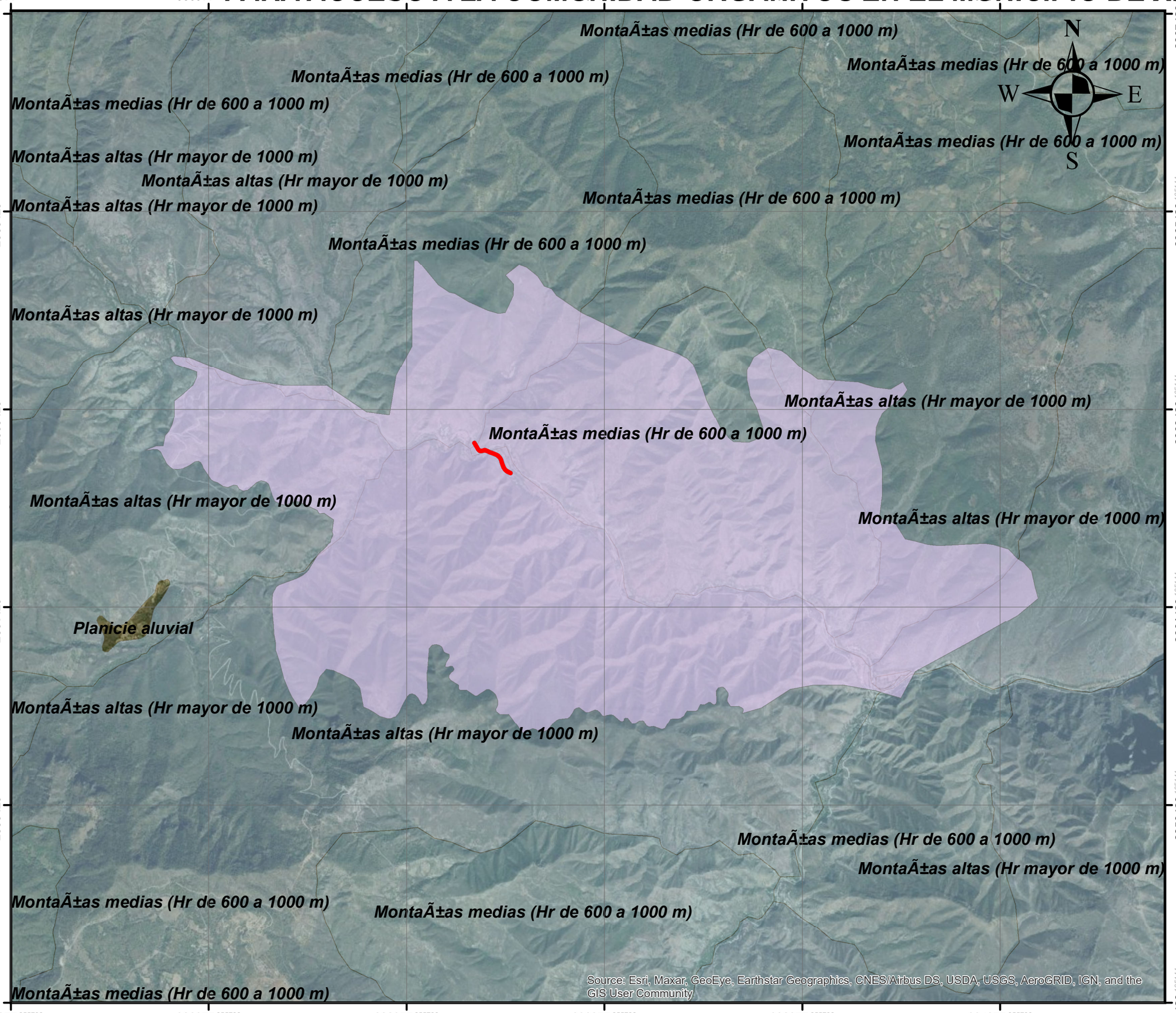
PROYECCIÓN CARTOGRÁFICA	
DATUM	W_1984
SISTEMA DE COORDENADAS	UTM ZONA 14
UNIDAD	METROS
PROYECCIÓN	TRANSVERSE MERCATOR
INTERVALO DE CUADRICULA	10,000 M

ESCALA 1:40,000

0 420 840 1,680 Meters

PROMOVENTE:
Unidad Estatal de Proyectos
Secretaria De Obra Publica
Gobierno del Estado de Guanajuato
RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO:
Juan Manuel MoralesRodriguez

“CONSTRUCCIÓN DE PUENTE VEHICULAR SOBRE EL RÍO MEZQUITAL PARA ACCESO A LA COMUNIDAD ORGANITOS EN EL MUNICIPIO DE XICHÚ”



GEOMORFOLOGIA



SIMBOLOGÍA

- TRAZO
- AREA DE INFLUENCIA
- SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL

SUBTIPO

- MontaÃ±as medias (Hr de 600 a 1000 m)
- MontaÃ±as altas (Hr mayor de 1000 m)

FUENTE DE INFORMACIÓN
SECRETARÍA DEL AGUA Y MEDIO AMBIENTE
INEGI

Descripción Del Proyecto
El proyecto consiste en la construcción de un puente vehicular de 52.83 m sobre el Río Mezquital y la pavimentación de dos tramo del camino existente en una longitud total de 520.00 metros y un ancho total de 8.00 metros, un ancho de corona de 6.00 metros con dos carriles

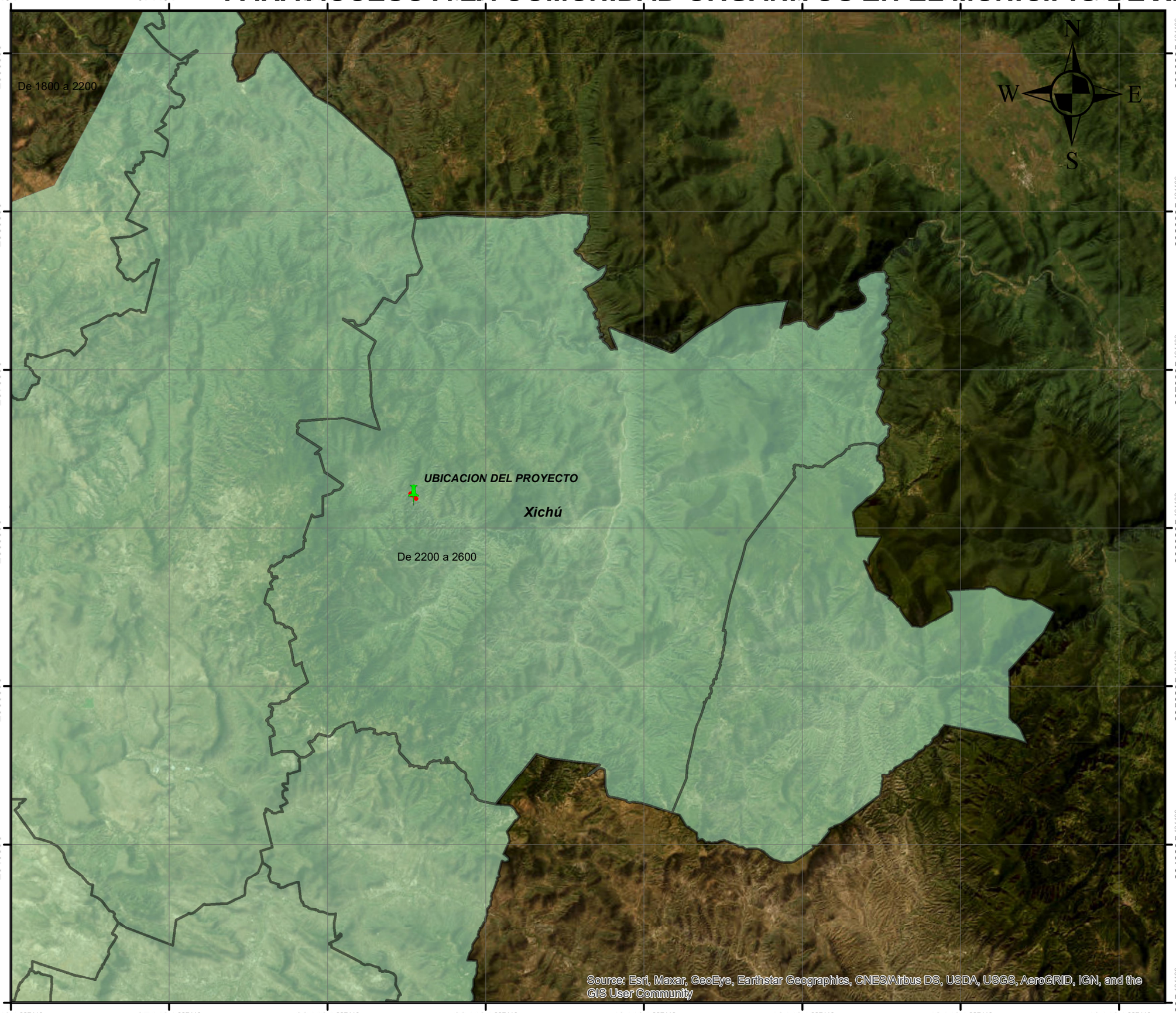
PROYECCIÓN CARTOGRÁFICA	
DATUM	W_1984
SISTEMA DE COORDENADAS	UTM ZONA 14
UNIDAD	METROS
PROYECCIÓN	TRANSVERSE MERCATOR
INTERVALO DE CUADRICULA	10,000 M

ESCALA 1:40,000

0 420 840 1,680 Meters

PROMOVENTE:
Unidad Estatal de Proyectos
Secretaria De Obra Publica
Gobierno del Estado de Guanajuato
RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO:
Juan Manuel MoralesRodriguez

"CONSTRUCCIÓN DE PUENTE VEHICULAR SOBRE EL RÍO MEZQUITAL PARA ACCESO A LA COMUNIDAD ORGANITOS EN EL MUNICIPIO DE XICHÚ"



INSOLACION



SIMBOLOGÍA

- UBICACION DEL PROYECTO
- TRAZO
- AREA DE INFLUENCIA
- XICHU
- MUNICIPIOS DE GTO

HORAS

- De 2200 a 2600

FUENTE DE INFORMACIÓN
SECRETARÍA DEL AGUA Y MEDIO AMBIENTE
INEGI

Descripción Del Proyecto
El proyecto consiste en la construcción de un puente vehicular de 52.83 m sobre el Río Mezquital y la pavimentación de dos tramo del camino existente en una longitud total de 520.00 metros y un ancho total de 8.00 metros, un ancho de corona de 6.00 metros con dos carriles

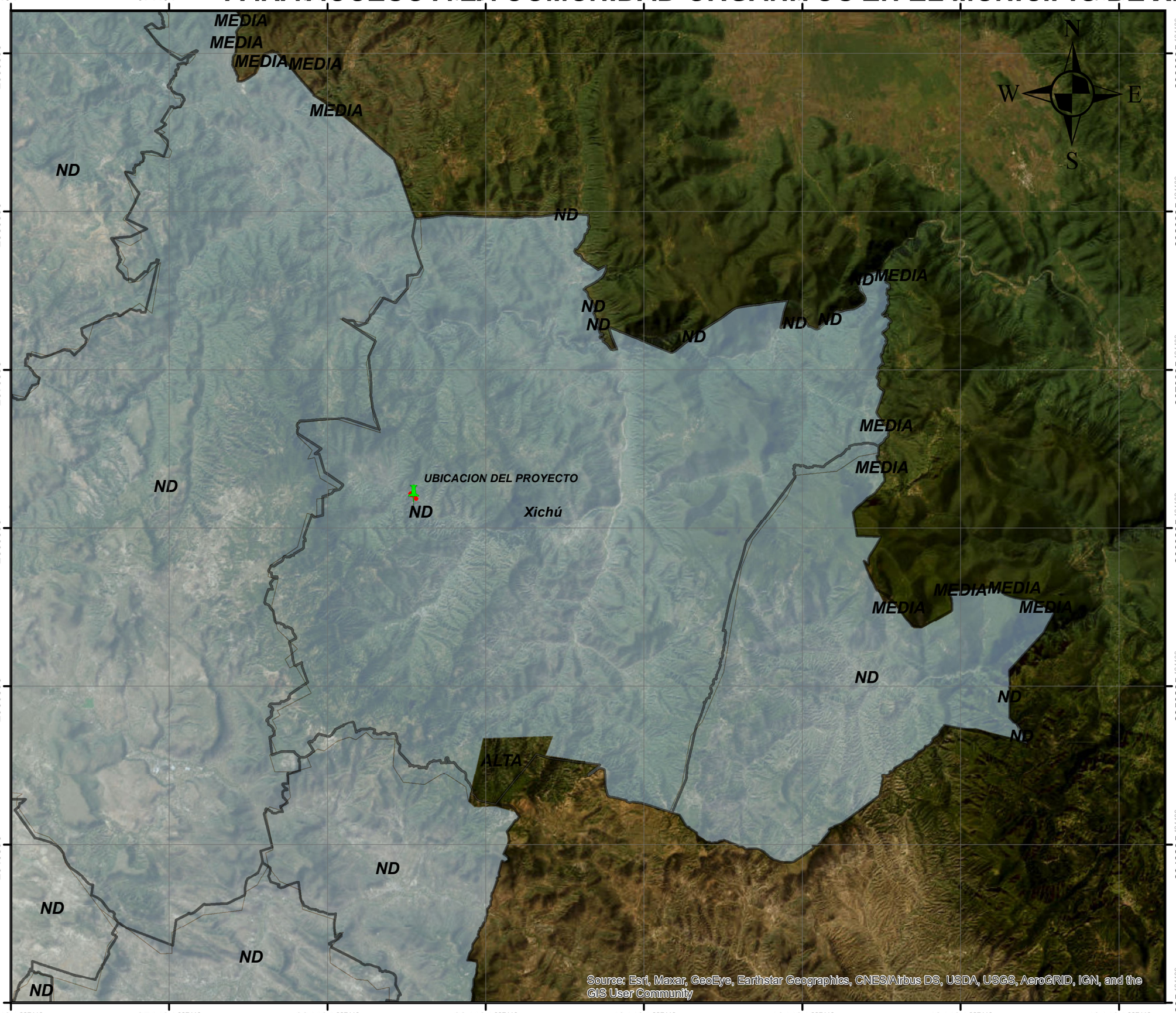
PROYECCIÓN CARTOGRÁFICA	
DATUM	W_1984
SISTEMA DE COORDENADAS	UTM ZONA 14
UNIDAD	METROS
PROYECCIÓN	TRANSVERSE MERCATOR
INTERVALO DE CUADRICULA	10,000 M

ESCALA 1:250,000

0 2,600 5,200 10,400
Meters

PROMOVENTE:
Unidad Estatal de Proyectos
Secretaria De Obra Publica
Gobierno del Estado de Guanajuato
RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO:
Juan Manuel MoralesRodriguez

"CONSTRUCCIÓN DE PUENTE VEHICULAR SOBRE EL RÍO MEZQUITAL PARA ACCESO A LA COMUNIDAD ORGANITOS EN EL MUNICIPIO DE XICHÚ"



INUNDACIÓN



SIMBOLOGÍA

- UBICACION DEL PROYECTO
- TRAZO
- AREA DE INFLUENCIA
- XICHU
- MUNICIPIOS DE GTO

VULNER_RI

- ND

FUENTE DE INFORMACIÓN
SECRETARÍA DEL AGUA Y MEDIO AMBIENTE
INEGI

Descripción Del Proyecto
El proyecto consiste en la construcción de un puente vehicular de 52.83 m sobre el Río Mezquital y la pavimentación de dos tramo del camino existente en una longitud total de 520.00 metros y un ancho total de 8.00 metros, un ancho de corona de 6.00 metros con dos carriles

PROYECCIÓN CARTOGRÁFICA	
DATUM	W_1984
SISTEMA DE COORDENADAS	UTM ZONA 14
UNIDAD	METROS
PROYECCIÓN	TRANSVERSE MERCATOR
INTERVALO DE CUADRICULA	10,000 M

ESCALA 1:250,000

0 2,600 5,200 10,400
Meters

PROMOVENTE:
Unidad Estatal de Proyectos
Secretaria De Obra Publica
Gobierno del Estado de Guanajuato
RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO:
Juan Manuel MoralesRodriguez

“CONSTRUCCIÓN DE PUENTE VEHICULAR SOBRE EL RÍO MEZQUITAL PARA ACCESO A LA COMUNIDAD ORGANITOS EN EL MUNICIPIO DE XICHÚ”

389319.604930 | 389819.604930 | 390319.604930

2363372.764359 | 2362872.764359 | 2362372.764359

N
W E
S

PUENTE VEHICULAR

Source: Esri, Maxar, GeoEye, Earthstar Geographics, CNES/Airbus DS, USDA, USGS, AeroGRID, IGN, and the GIS User Community

INVENTARIO DE AFECTACION



SIMBOLOGÍA

- TRANSECTOS AI
- INVENTARIO DE VEGETACION LADO IZQUIERDO
- INVENTARIO DE VEGETACION LADO DERECHO
- TRAZO
- AREA DE INFLUENCIA
- SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL

FUENTE DE INFORMACIÓN
SECRETARÍA DEL AGUA Y MEDIO AMBIENTE
INEGI

Descripción Del Proyecto
El proyecto consiste en la construcción de un puente vehicular de 52.83 m sobre el Río Mezquital y la pavimentación de dos tramo del camino existente en una longitud total de 520.00 metros y un ancho total de 8.00 metros, un ancho de corona de 6.00 metros con dos carriles

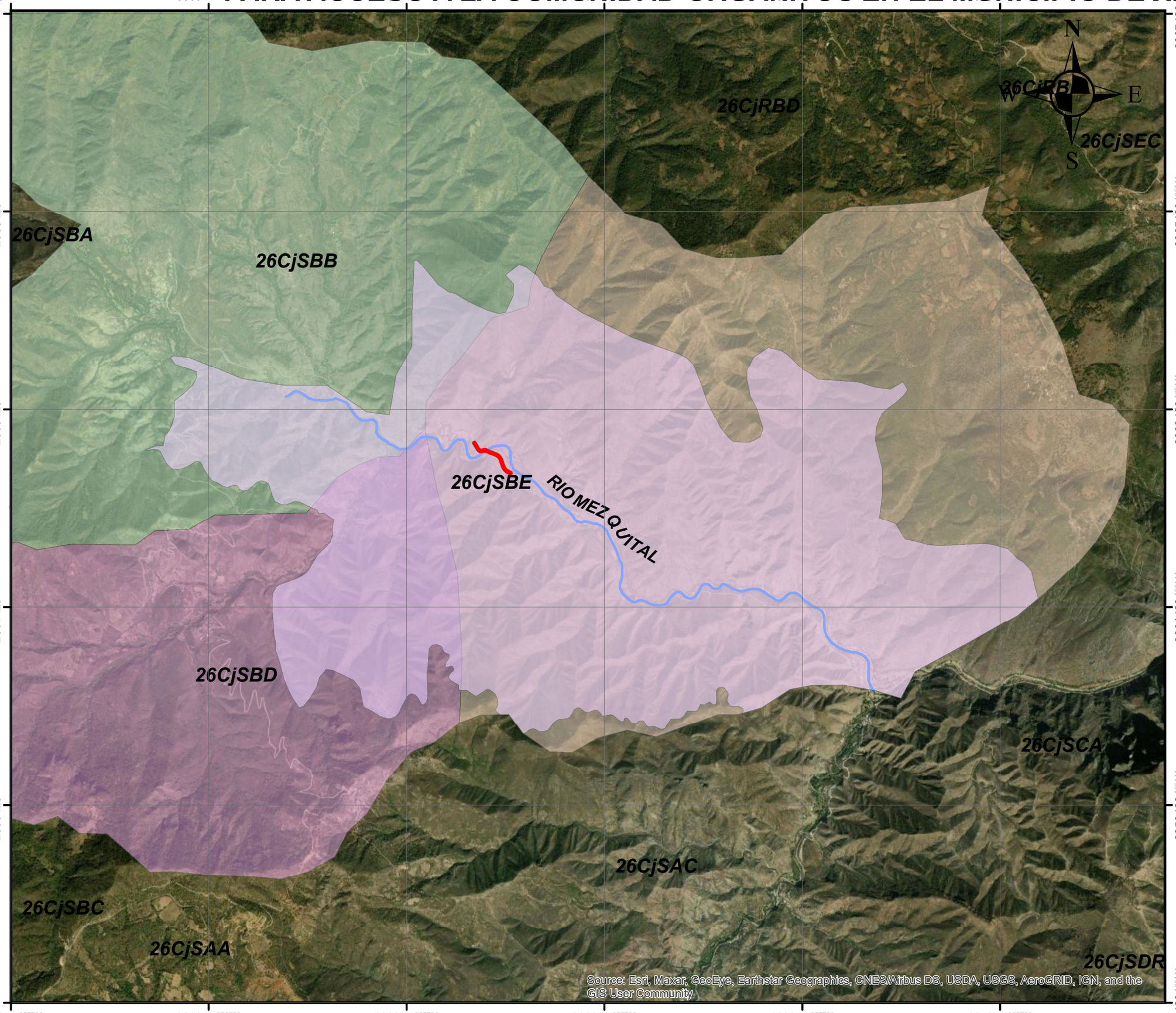
PROYECCIÓN CARTOGRÁFICA	
DATUM	W_1984
SISTEMA DE COORDENADAS	UTM ZONA 14
UNIDAD	METROS
PROYECCIÓN	TRANSVERSE MERCATOR
INTERVALO DE CUADRICULA	10,000 M

ESCALA 1:4,000

0 40 80 160
Meters

PROMOVENTE:
Unidad Estatal de Proyectos
Secretaria De Obra Publica
Gobierno del Estado de Guanajuato
RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO:
Juan Manuel MoralesRodriguez

“CONSTRUCCIÓN DE PUENTE VEHICULAR SOBRE EL RÍO MEZQUITAL PARA ACCESO A LA COMUNIDAD ORGANITOS EN EL MUNICIPIO DE XICHÚ”



MICROCUENCAS



SIMBOLOGÍA

- TRAZO
- AREA DE INFLUENCIA
- SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL
- RIO MEZQUITAL

microcuenc

- 26CjSBB
- 26CjSBD
- 26CjSBE

FUENTE DE INFORMACIÓN
SECRETARÍA DEL AGUA Y MEDIO AMBIENTE
INEGI

Descripción Del Proyecto
El proyecto consiste en la construcción de un puente vehicular de 52.83 m sobre el Río Mezquital y la pavimentación de dos tramo del camino existente en una longitud total de 520.00 metros y un ancho total de 8.00 metros, un ancho de corona de 6.00 metros con dos carriles

PROYECCIÓN CARTOGRÁFICA	
DATUM	W_1984
SISTEMA DE COORDENADAS	UTM ZONA 14
UNIDAD	METROS
PROYECCIÓN	TRANSVERSE MERCATOR
INTERVALO DE CUADRICULA	10,000 M

ESCALA 1:40,000

0 420 840 1,680 Meters

PROMOVENTE:
Unidad Estatal de Proyectos
Secretaria De Obra Publica
Gobierno del Estado de Guanajuato
RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO:
Juan Manuel MoralesRodriguez

“CONSTRUCCIÓN DE PUENTE VEHICULAR SOBRE EL RÍO MEZQUITAL PARA ACCESO A LA COMUNIDAD ORGANITOS EN EL MUNICIPIO DE XICHÚ”



MOST PEDUOET 2040



SIMBOLOGÍA

TRAZO

AREA DE INFLUENCIA

UGAT

88

FUENTE DE INFORMACIÓN
SECRETARÍA DEL AGUA Y MEDIO AMBIENTE
INEGI

Descripción Del Proyecto
El proyecto consiste en la construcción de un puente vehicular de 52.83 m sobre el Río Mezquital y la pavimentación de dos tramo del camino existente en una longitud total de 520.00 metros y un ancho total de 8.00 metros, un ancho de corona de 6.00 metros con dos carriles

PROYECCIÓN CARTOGRÁFICA	
DATUM	W_1984
SISTEMA DE COORDENADAS	UTM ZONA 14
UNIDAD	METROS
PROYECCIÓN	TRANSVERSE MERCATOR
INTERVALO DE CUADRICULA	10,000 M

ESCALA 1:24,000

0 250 500 1,000 Meters

PROMOVENTE:
Unidad Estatal de Proyectos
Secretaria De Obra Publica
Gobierno del Estado de Guanajuato
RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO:
Juan Manuel MoralesRodriguez

“CONSTRUCCIÓN DE PUENTE VEHICULAR SOBRE EL RÍO MEZQUITAL PARA ACCESO A LA COMUNIDAD ORGANITOS EN EL MUNICIPIO DE XICHÚ”

364434 627110 | 374434 627110 | 384434 627110 | 394434 627110 | 404434 627110 | 414434 627110 | 424434 627110 | 434434 627110

2390895 424409 | 2380895 424409 | 2370895 424409 | 2360895 424409 | 2350895 424409 | 2340895 424409 | 2330895 424409

N W E S

Bajo

Bajo

Bajo

UBICACION DEL PROYECTO

Xichú

Bajo

Bajo

Medio

Bajo

Bajo

Source: Esri, Maxar, GeoEye, Earthstar Geographics, CNES/Airbus DS, USDA, USGS, AeroGRID, IGN, and the GIS User Community

NEVADAS



SIMBOLOGÍA

- UBICACION DEL PROYECTO
- TRAZO
- AREA DE INFLUENCIA
- XICHU
- MUNICIPIOS DE GTO

RCLA_BAJTE

- Bajo

FUENTE DE INFORMACIÓN
SECRETARÍA DEL AGUA Y MEDIO AMBIENTE
INEGI

Descripción Del Proyecto
El proyecto consiste en la construcción de un puente vehicular de 52.83 m sobre el Río Mezquital y la pavimentación de dos tramo del camino existente en una longitud total de 520.00 metros y un ancho total de 8.00 metros, un ancho de corona de 6.00 metros con dos carriles

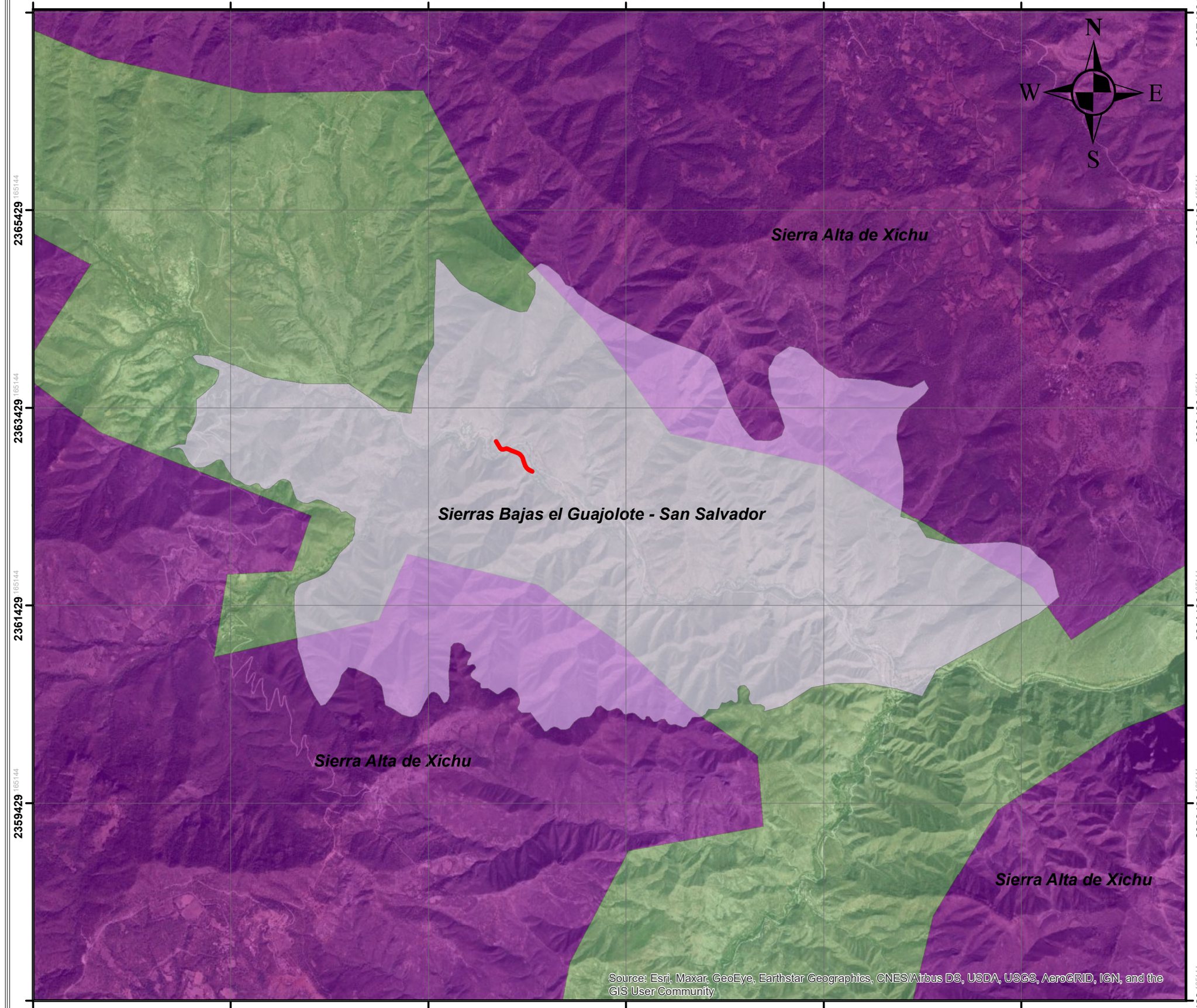
PROYECCIÓN CARTOGRÁFICA	
DATUM	W_1984
SISTEMA DE COORDENADAS	UTM ZONA 14
UNIDAD	METROS
PROYECCIÓN	TRANSVERSE MERCATOR
INTERVALO DE CUADRICULA	10,000 M

ESCALA 1:250,000

0 2,600 5,200 10,400 Meters

PROMOVENTE:
Unidad Estatal de Proyectos
Secretaria De Obra Publica
Gobierno del Estado de Guanajuato
RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO:
Juan Manuel MoralesRodriguez

“CONSTRUCCIÓN DE PUENTE VEHICULAR SOBRE EL RÍO MEZQUITAL PARA ACCESO A LA COMUNIDAD ORGANITOS EN EL MUNICIPIO DE XICHÚ”



PAISAJES GEOMORGOLOGICOS



SIMBOLOGÍA

- TRAZO
- AREA DE INFLUENCIA
- SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL

paisaje

- Sierra Alta de Xichu
- Sierras Bajas el Guajolote - San Salvador

FUENTE DE INFORMACIÓN
SECRETARÍA DEL AGUA Y MEDIO AMBIENTE
INEGI

Descripción Del Proyecto
El proyecto consiste en la construcción de un puente vehicular de 52.83 m sobre el Río Mezquital y la pavimentación de dos tramo del camino existente en una longitud total de 520.00 metros y un ancho total de 8.00 metros, un ancho de corona de 6.00 metros con dos carriles

PROYECCIÓN CARTOGRÁFICA	
DATUM	W_1984
SISTEMA DE COORDENADAS	UTM ZONA 14
UNIDAD	METROS
PROYECCIÓN	TRANSVERSE MERCATOR
INTERVALO DE CUADRICULA	10,000 M

ESCALA 1:40,000

0 420 840 1,680
Meters

PROMOVENTE:
Unidad Estatal de Proyectos
Secretaria De Obra Publica
Gobierno del Estado de Guanajuato
RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO:
Juan Manuel MoralesRodriguez

“CONSTRUCCIÓN DE PUENTE VEHICULAR SOBRE EL RÍO MEZQUITAL PARA ACCESO A LA COMUNIDAD ORGANITOS EN EL MUNICIPIO DE XICHÚ”

316930.994077 366930.994077 416930.994077

2400246.622609 2350246.622609

N W E S

Sierra Gorda

Source: Esri, Maxar, GeoEye, Earthstar Geographics, CNES/Airbus DS, USDA, USGS, AeroGRID, IGN, and the GIS User Community

PLAN REGION II NORESTE



SIMBOLOGÍA

- TRAZO
- AREA DE INFLUENCIA
- SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL
- sierra gorda

FUENTE DE INFORMACIÓN
SECRETARÍA DEL AGUA Y MEDIO AMBIENTE
INEGI

Descripción Del Proyecto
El proyecto consiste en la construcción de un puente vehicular de 52.83 m sobre el Río Mezquital y la pavimentación de dos tramo del camino existente en una longitud total de 520.00 metros y un ancho total de 8.00 metros, un ancho de corona de 6.00 metros con dos carriles

PROYECCIÓN CARTOGRÁFICA	
DATUM	W_1984
SISTEMA DE COORDENADAS	UTM ZONA 14
UNIDAD	METROS
PROYECCIÓN	TRANSVERSE MERCATOR
INTERVALO DE CUADRICULA	10,000 M

ESCALA 1:500,000

0 5,000 10,000 20,000 Meters

PROMOVENTE:
Unidad Estatal de Proyectos
Secretaria De Obra Publica
Gobierno del Estado de Guanajuato
RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO:
Juan Manuel MoralesRodriguez

“CONSTRUCCIÓN DE PUENTE VEHICULAR SOBRE EL RÍO MEZQUITAL PARA ACCESO A LA COMUNIDAD ORGANITOS EN EL MUNICIPIO DE XICHÚ”

384977.855796 386977.855796 388977.855796 390977.855796 392977.855796 394977.855796

2367429.165144 2365429.165144 2363429.165144 2361429.165144 2359429.165144 2357429.165144

N W E S

700

Source: Esri, Maxar, GeoEye, Earthstar Geographics, CNES/Airbus DS, USDA, USGS, AeroGRID, IGN, and the GIS User Community

PRECIPITACION



SIMBOLOGÍA

- TRAZO
- AREA DE INFLUENCIA
- SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL

ISOYETAS

- 700

FUENTE DE INFORMACIÓN
SECRETARÍA DEL AGUA Y MEDIO AMBIENTE
INEGI

Descripción Del Proyecto
El proyecto consiste en la construcción de un puente vehicular de 52.83 m sobre el Río Mezquital y la pavimentación de dos tramo del camino existente en una longitud total de 520.00 metros y un ancho total de 8.00 metros, un ancho de corona de 6.00 metros con dos carriles

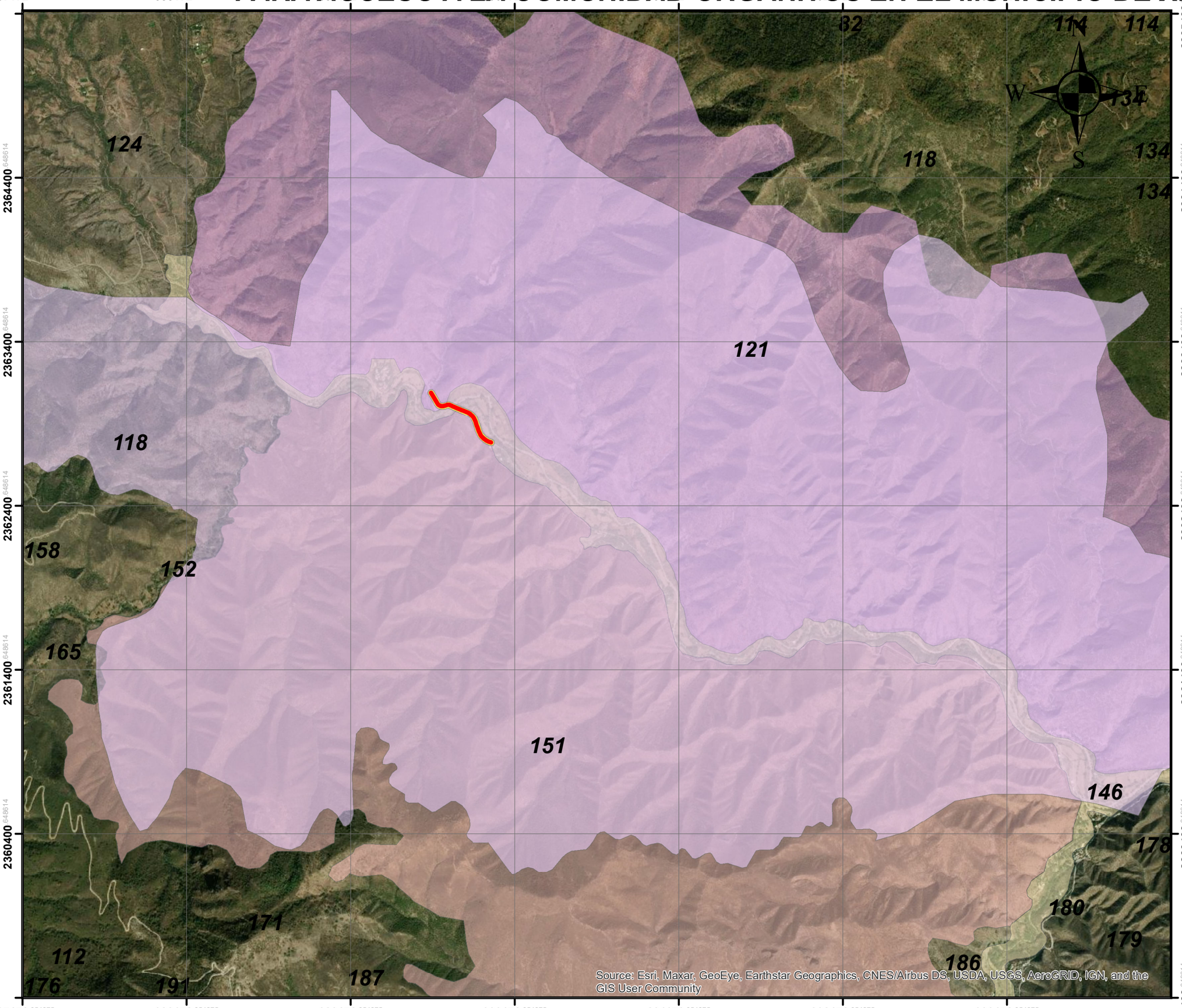
PROYECCIÓN CARTOGRÁFICA	
DATUM	W_1984
SISTEMA DE COORDENADAS	UTM ZONA 14
UNIDAD	METROS
PROYECCIÓN	TRANSVERSE MERCATOR
INTERVALO DE CUADRICULA	10,000 M

ESCALA 1:40,000

0 420 840 1,680
Meters

PROMOVENTE:
Unidad Estatal de Proyectos
Secretaria De Obra Publica
Gobierno del Estado de Guanajuato
RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO:
Juan Manuel MoralesRodriguez

"CONSTRUCCIÓN DE PUENTE VEHICULAR SOBRE EL RÍO MEZQUITAL PARA ACCESO A LA COMUNIDAD ORGANITOS EN EL MUNICIPIO DE XICHÚ"



Programa Regional de Ordenamiento Territorial de la Subregión I



SIMBOLOGÍA

- TRAZO
- AREA DE INFLUENCIA
- SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL

S1 SGOR UTER UGA

- 121
- 146
- 151

FUENTE DE INFORMACIÓN
SECRETARÍA DEL AGUA Y MEDIO AMBIENTE
INEGI

Descripción Del Proyecto
El proyecto consiste en la construcción de un puente vehicular de 52.83 m sobre el Río Mezquital y la pavimentación de dos tramo del camino existente en una longitud total de 520.00 metros y un ancho total de 8.00 metros, un ancho de corona de 6.00 metros con dos carriles

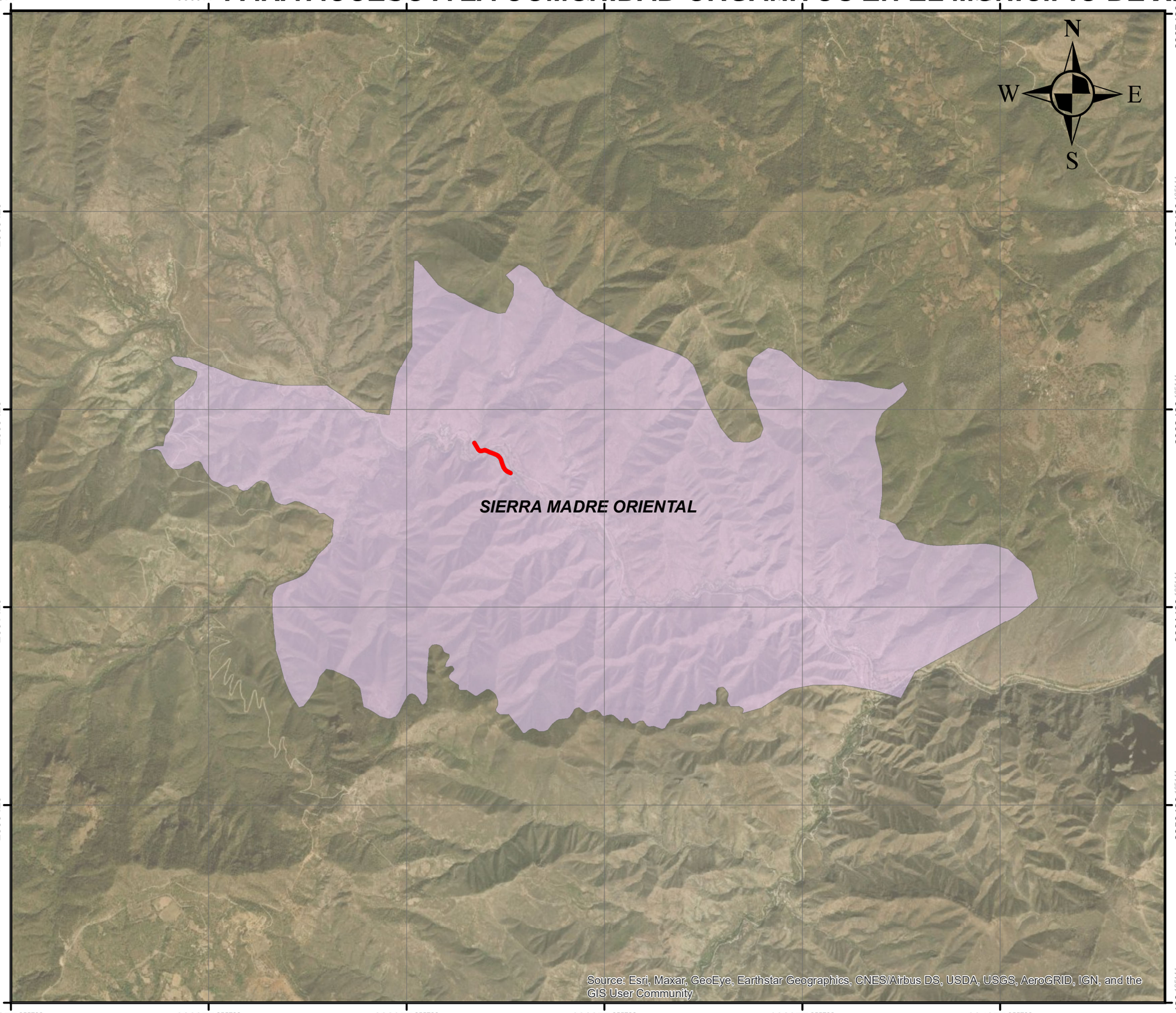
PROYECCIÓN CARTOGRÁFICA	
DATUM	W_1984
SISTEMA DE COORDENADAS	UTM ZONA 14
UNIDAD	METROS
PROYECCIÓN	TRANSVERSE MERCATOR
INTERVALO DE CUADRICULA	10,000 M

ESCALA 1:24,000

0 250 500 1,000 Meters

PROMOVENTE:
Unidad Estatal de Proyectos
Secretaria De Obra Publica
Gobierno del Estado de Guanajuato
RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO:
Juan Manuel MoralesRodriguez

“CONSTRUCCIÓN DE PUENTE VEHICULAR SOBRE EL RÍO MEZQUITAL PARA ACCESO A LA COMUNIDAD ORGANITOS EN EL MUNICIPIO DE XICHÚ”



PROVINCIA FISIOGRÁFICA



SIMBOLOGÍA

- TRAZO
- AREA DE INFLUENCIA
- SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL
- PROVINCIA FISIOGRÁFICA

FUENTE DE INFORMACIÓN
SECRETARÍA DEL AGUA Y MEDIO AMBIENTE
INEGI

Descripción Del Proyecto
El proyecto consiste en la construcción de un puente vehicular de 52.83 m sobre el Río Mezquital y la pavimentación de dos tramo del camino existente en una longitud total de 520.00 metros y un ancho total de 8.00 metros, un ancho de corona de 6.00 metros con dos carriles

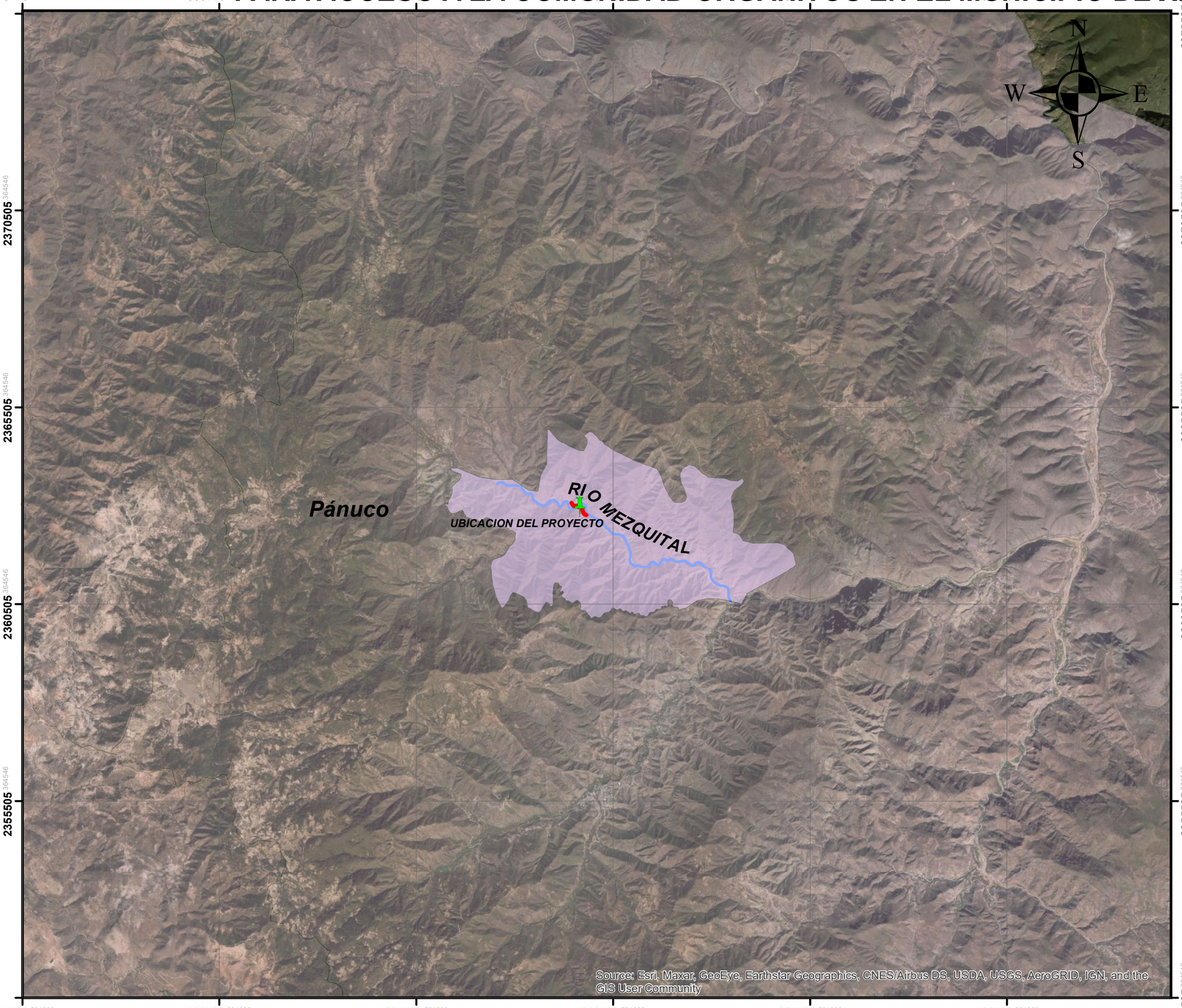
PROYECCIÓN CARTOGRÁFICA	
DATUM	W_1984
SISTEMA DE COORDENADAS	UTM ZONA 14
UNIDAD	METROS
PROYECCIÓN	TRANSVERSE MERCATOR
INTERVALO DE CUADRICULA	10,000 M

ESCALA 1:40,000

0 420 840 1,680
Meters

PROMOVENTE:
Unidad Estatal de Proyectos
Secretaria De Obra Publica
Gobierno del Estado de Guanajuato
RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO:
Juan Manuel MoralesRodriguez

“CONSTRUCCIÓN DE PUENTE VEHICULAR SOBRE EL RÍO MEZQUITAL PARA ACCESO A LA COMUNIDAD ORGANITOS EN EL MUNICIPIO DE XICHÚ”



375720 380720 385720 390720 395720 400720

2375505 2370505 2365505 2360505 2355505

RED HIDROLOGICA



SIMBOLOGÍA

- UBICACION DEL PROYECTO
- TRAZO
- SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL
- RIO MEZQUITAL

RED HIDROLOGICA

- Pánuco

FUENTE DE INFORMACIÓN
SECRETARÍA DEL AGUA Y MEDIO AMBIENTE
INEGI

Descripción Del Proyecto
El proyecto consiste en la construcción de un puente vehicular de 52.83 m sobre el Río Mezquital y la pavimentación de dos tramo del camino existente en una longitud total de 520.00 metros y un ancho total de 8.00 metros, un ancho de corona de 6.00 metros con dos carriles

PROYECCIÓN CARTOGRÁFICA	
DATUM	W_1984
SISTEMA DE COORDENADAS	UTM ZONA 14
UNIDAD	METROS
PROYECCIÓN	TRANSVERSE MERCATOR
INTERVALO DE CUADRICULA	10,000 M

ESCALA 1:100,000

0 1,050 2,100 4,200 Meters

PROMOVENTE:
Unidad Estatal de Proyectos
Secretaria De Obra Publica
Gobierno del Estado de Guanajuato
RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO:
Juan Manuel MoralesRodriguez

"CONSTRUCCIÓN DE PUENTE VEHICULAR SOBRE EL RÍO MEZQUITAL PARA ACCESO A LA COMUNIDAD ORGANITOS EN EL MUNICIPIO DE XICHÚ"

153963 105821 | 253963 105821 | 353963 105821

2379979 156930 | 2279979 156930

Aguascalientes
Encarnación de Diaz
Lagos de Moreno
San Felipe
Santa María del Río
Río Verde
GUANAJUATO
Centro
Golfo de México
UBICACION DEL PROYECTO
San Luis de la Paz
Dolores Hidalgo
Guanajuato
San Julian
San Francisco del Rincón
Silao
Romita
Río Turbio
Manuel Doblado
Cuerámaro
Irapuato
Comonfort
Santa Rosa de Viterbo
San Miguel Octopan
Querétaro
Salamanca
Celaya
Villa del Pueblito
QUERETARO
Tequisquiapan
Ezequiel Montes
120
Degollado
Penjamo
Abasolo
Valle de Santiago
Tarimoro
Yuriria
Salvatierra
Moroleón
Puruandiro
Acámbaro
Lago de Cuitzeo
Atecuario
Zamora
Purepero
Tangancicuaro de Arista
Zacapu
15
Zinapecuaro
Maravatio
Temascalcingo
Atlacomulco de Fabela
Morelia
San José Iturbide
San Miguel de Allende
San Juan del Río
HIDALG

Sources: Esri, USGS, NOAA, Sources: Esri, Garmin, USGS, NPS

N
W
E
S

REGIONES HIDROLOGICOS PRIORITARIAS



SIMBOLOGÍA

- UBICACION DEL PROYECTO
- TRAZO
- AREA DE INFLUENCIA
- XICHU
- MUNICIPIOS DE GTO
- rhp

FUENTE DE INFORMACIÓN
SECRETARÍA DEL AGUA Y MEDIO AMBIENTE
INEGI

Descripción Del Proyecto
El proyecto consiste en la construcción de un puente vehicular de 52.83 m sobre el Río Mezquital y la pavimentación de dos tramo del camino existente en una longitud total de 520.00 metros y un ancho total de 8.00 metros, un ancho de corona de 6.00 metros con dos carriles

PROYECCIÓN CARTOGRÁFICA	
DATUM	W_1984
SISTEMA DE COORDENADAS	UTM ZONA 14
UNIDAD	METROS
PROYECCIÓN	TRANSVERSE MERCATOR
INTERVALO DE CUADRICULA	10,000 M

ESCALA 1:1,000,000

0 10,500 21,000 42,000 Meters

PROMOVENTE:
Unidad Estatal de Proyectos
Secretaria De Obra Publica
Gobierno del Estado de Guanajuato
RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO:
Juan Manuel MoralesRodriguez

“CONSTRUCCIÓN DE PUENTE VEHICULAR SOBRE EL RÍO MEZQUITAL PARA ACCESO A LA COMUNIDAD ORGANITOS EN EL MUNICIPIO DE XICHÚ”

153963 105821 | 253963 105821 | 353963 105821

2379979 156930 | 2279979 156930

Aguascalientes
Encarnación de Díaz
Lagos de Moreno
San Felipe
Santa María del Río
Río Verde
San Luis de la Paz
San Julián
San Francisco del Rincón
Guanajuato
Dolores Hidalgo
Silao
Romita
San Miguel de Allende
San José Iturbide
Ciudad Manuel Doblado
Irapuato
Cuerámaro
Comonfort
Santa Rosa de Jáuregui
Querétaro
Salamanca
Celaya
Villa del Pueblito
QUERÉTARO
Tequisquiapan
Degollado
Penjamo
La Piedad de Cabadas
Tarimoro
Yuriria
Salvatierra
Moroleón
San Juan del Río
Puruándiro
Atecuario
Zamora
Purépero
Tangancícuaro de Arista
Zacapu
Zinapécuaro
Maravatío
Temascalcingo
Atlacomulco de Fabela
Morelia
HIDALG

Río Lerma
Río Santa María
Río Turbio

Sierras Santa Bárbara-Santa Rosa

Hoya Rincón de Parangueo

Cerro Ancho-Lago de Cuitzeo

Sierra de Chincua

Sierra Gorda-río Moctezuma

Cerro Zamorano

UBICACION DEL PROYECTO

N
W E
S

Sources: Esri, USGS, NOAA, Sources: Esri, Garmin, USGS, NPS

REGIONES TERRESTRES PRIORITARIAS



SIMBOLOGÍA

- UBICACION DEL PROYECTO
- TRAZO
- AREA DE INFLUENCIA
- XICHU
- MUNICIPIOS DE GTO
- rtp

FUENTE DE INFORMACIÓN
SECRETARÍA DEL AGUA Y MEDIO AMBIENTE
INEGI

Descripción Del Proyecto
El proyecto consiste en la construcción de un puente vehicular de 52.83 m sobre el Río Mezquital y la pavimentación de dos tramo del camino existente en una longitud total de 520.00 metros y un ancho total de 8.00 metros, un ancho de corona de 6.00 metros con dos carriles

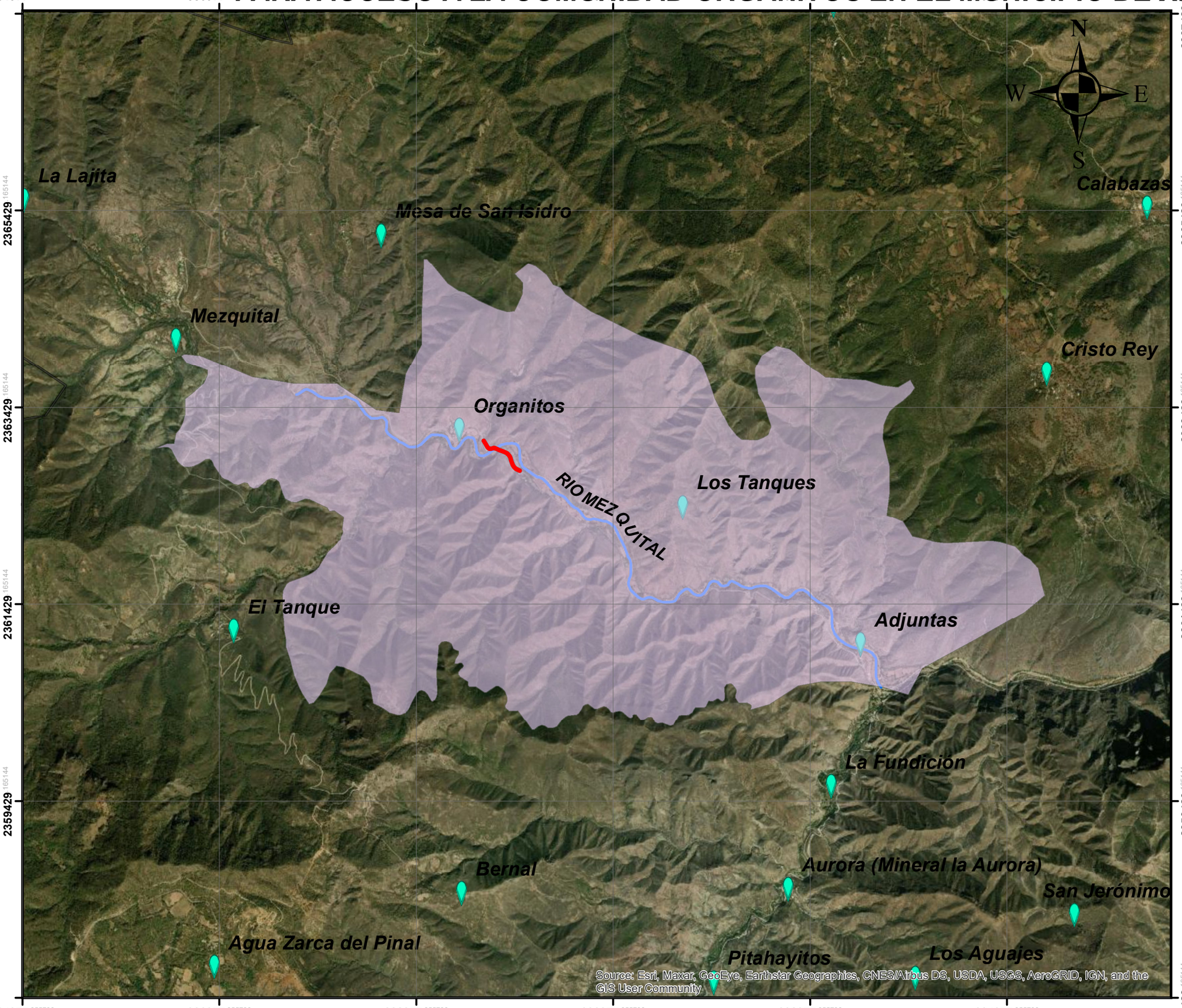
PROYECCIÓN CARTOGRÁFICA	
DATUM	W_1984
SISTEMA DE COORDENADAS	UTM ZONA 14
UNIDAD	METROS
PROYECCIÓN	TRANSVERSE MERCATOR
INTERVALO DE CUADRICULA	10,000 M

ESCALA 1:1,000,000

0 10,500 21,000 42,000 Meters

PROMOVENTE:
Unidad Estatal de Proyectos
Secretaria De Obra Publica
Gobierno del Estado de Guanajuato
RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO:
Juan Manuel MoralesRodriguez

"CONSTRUCCIÓN DE PUENTE VEHICULAR SOBRE EL RÍO MEZQUITAL PARA ACCESO A LA COMUNIDAD ORGANITOS EN EL MUNICIPIO DE XICHÚ"





RIOS PRINCIPALES

SIMBOLOGÍA

- TRAZO
- AREA DE INFLUENCIA
- SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL
- LOCALIDADES XICHU
- XICHU
- MUNICIPIOS DE GTO
- RIO MEZQUITAL

FUENTE DE INFORMACIÓN
SECRETARÍA DEL AGUA Y MEDIO AMBIENTE
INEGI

Descripción Del Proyecto
El proyecto consiste en la construcción de un puente vehicular de 52.83 m sobre el Río Mezquital y la pavimentación de dos tramo del camino existente en una longitud total de 520.00 metros y un ancho total de 8.00 metros, un ancho de corona de 6.00 metros con dos carriles

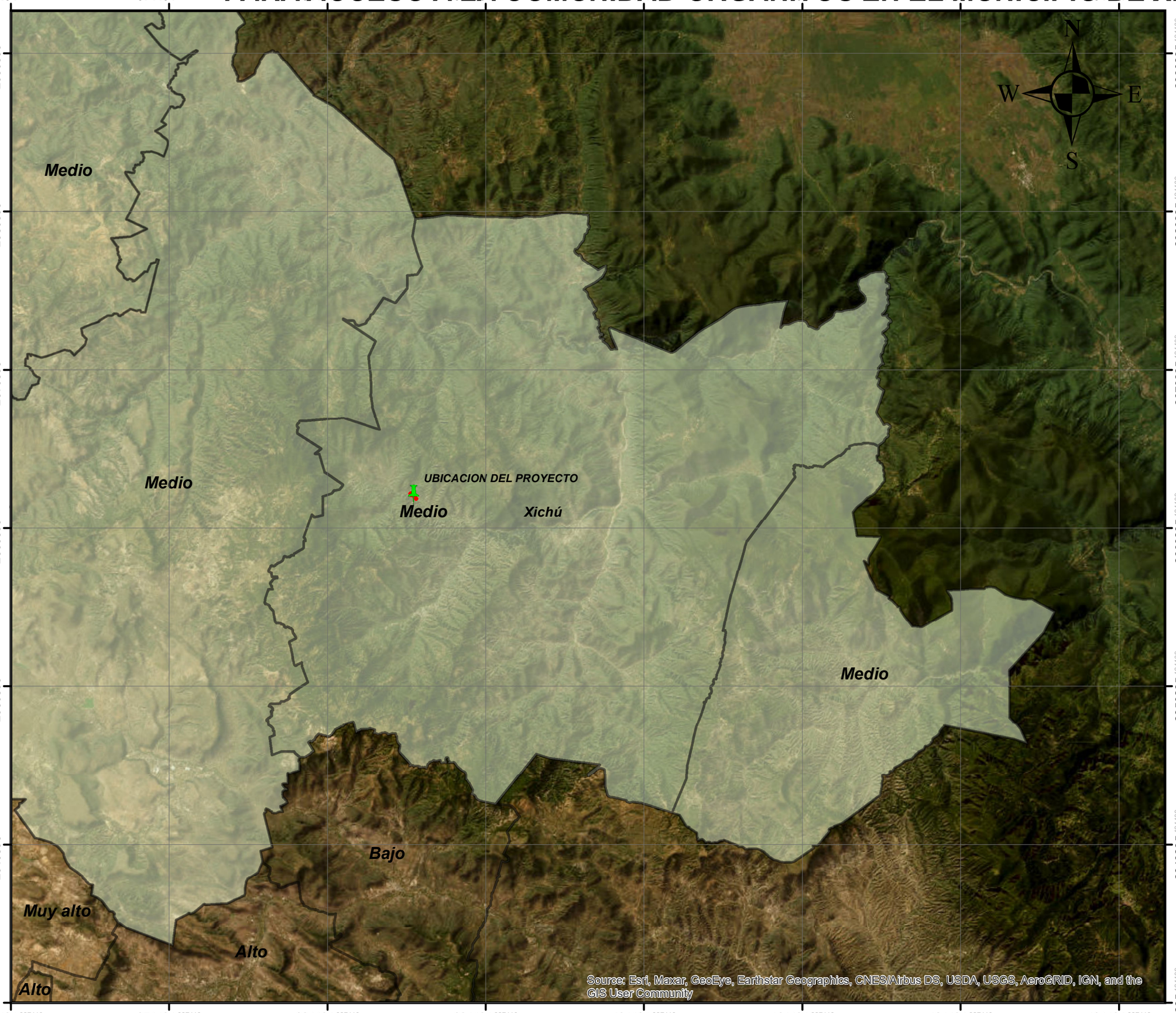
PROYECCIÓN CARTOGRÁFICA	
DATUM	W_1984
SISTEMA DE COORDENADAS	UTM ZONA 14
UNIDAD	METROS
PROYECCIÓN	TRANSVERSE MERCATOR
INTERVALO DE CUADRICULA	10,000 M

ESCALA 1:40,000

0 420 840 1,680 Meters

PROMOVENTE:
Unidad Estatal de Proyectos
Secretaria De Obra Publica
Gobierno del Estado de Guanajuato
RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO:
Juan Manuel MoralesRodriguez

“CONSTRUCCIÓN DE PUENTE VEHICULAR SOBRE EL RÍO MEZQUITAL PARA ACCESO A LA COMUNIDAD ORGANITOS EN EL MUNICIPIO DE XICHÚ”



SEQUIAS



SIMBOLOGÍA

- UBICACION DEL PROYECTO
- TRAZO
- AREA DE INFLUENCIA
- XICHU
- MUNICIPIOS DE GTO

RCLA_SEQ

- Medio

FUENTE DE INFORMACIÓN
SECRETARÍA DEL AGUA Y MEDIO AMBIENTE
INEGI

Descripción Del Proyecto
El proyecto consiste en la construcción de un puente vehicular de 52.83 m sobre el Río Mezquital y la pavimentación de dos tramo del camino existente en una longitud total de 520.00 metros y un ancho total de 8.00 metros, un ancho de corona de 6.00 metros con dos carriles

PROYECCIÓN CARTOGRÁFICA	
DATUM	W_1984
SISTEMA DE COORDENADAS	UTM ZONA 14
UNIDAD	METROS
PROYECCIÓN	TRANSVERSE MERCATOR
INTERVALO DE CUADRICULA	10,000 M

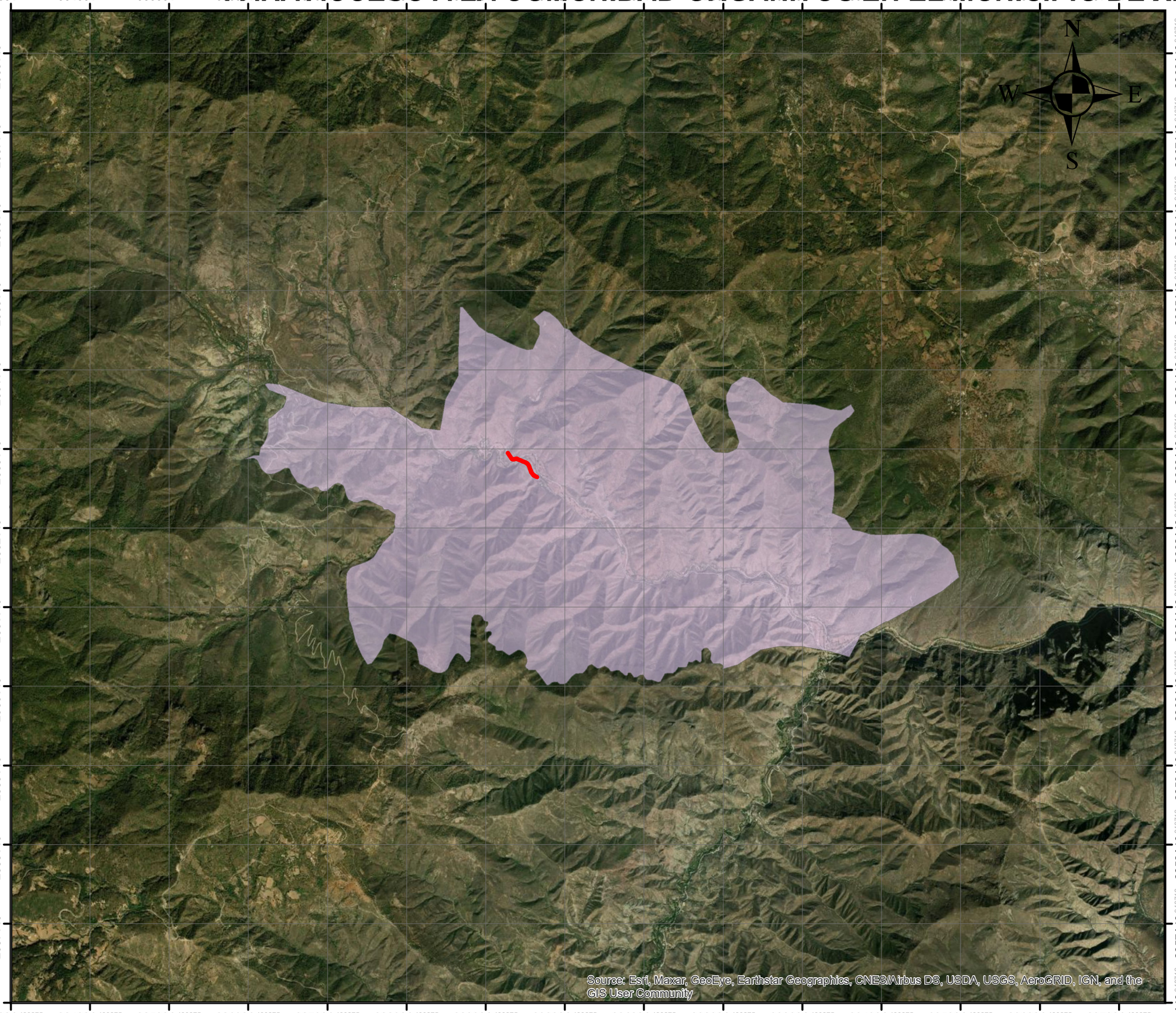
ESCALA 1:250,000

0 2,600 5,200 10,400

Meters

PROMOVENTE:
Unidad Estatal de Proyectos
Secretaria De Obra Publica
Gobierno del Estado de Guanajuato
RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO:
Juan Manuel MoralesRodriguez

"CONSTRUCCIÓN DE PUENTE VEHICULAR SOBRE EL RÍO MEZQUITAL PARA ACCESO A LA COMUNIDAD ORGANITOS EN EL MUNICIPIO DE XICHÚ"



SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL



SIMBOLOGÍA

- TRAZO
- AREA DE INFLUENCIA
- SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL

FUENTE DE INFORMACIÓN
SECRETARÍA DEL AGUA Y MEDIO AMBIENTE
INEGI

Descripción Del Proyecto
El proyecto consiste en la construcción de un puente vehicular de 52.83 m sobre el Río Mezquital y la pavimentación de dos tramo del camino existente en una longitud total de 520.00 metros y un ancho total de 8.00 metros, un ancho de corona de 6.00 metros con dos carriles

PROYECCIÓN CARTOGRÁFICA	
DATUM	W_1984
SISTEMA DE COORDENADAS	UTM ZONA 14
UNIDAD	METROS
PROYECCIÓN	TRANSVERSE MERCATOR
INTERVALO DE CUADRICULA	10,000 M

ESCALA 1:50,000

0 500 1,000 2,000 Meters

PROMOVENTE:
Unidad Estatal de Proyectos
Secretaria De Obra Publica
Gobierno del Estado de Guanajuato
RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO:
Juan Manuel MoralesRodriguez

“CONSTRUCCIÓN DE PUENTE VEHICULAR SOBRE EL RÍO MEZQUITAL PARA ACCESO A LA COMUNIDAD ORGANITOS EN EL MUNICIPIO DE XICHÚ”



384977.855796 386977.855796 388977.855796 390977.855796 392977.855796 394977.855796

2367429.165144 2365429.165144 2363429.165144 2361429.165144 2359429.165144 2357429.165144

SISTEMAS TOPOFORMAS



SIMBOLOGÍA

- TRAZO
- AREA DE INFLUENCIA
- SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL

DESCRIPCIO

- SIERRA ALTA ESCARPADA

FUENTE DE INFORMACIÓN
SECRETARÍA DEL AGUA Y MEDIO AMBIENTE
INEGI

Descripción Del Proyecto
El proyecto consiste en la construcción de un puente vehicular de 52.83 m sobre el Río Mezquital y la pavimentación de dos tramo del camino existente en una longitud total de 520.00 metros y un ancho total de 8.00 metros, un ancho de corona de 6.00 metros con dos carriles

PROYECCIÓN CARTOGRÁFICA	
DATUM	W_1984
SISTEMA DE COORDENADAS	UTM ZONA 14
UNIDAD	METROS
PROYECCIÓN	TRANSVERSE MERCATOR
INTERVALO DE CUADRICULA	10,000 M

ESCALA 1:40,000

0 420 840 1,680
Meters

PROMOVENTE:
Unidad Estatal de Proyectos
Secretaria De Obra Publica
Gobierno del Estado de Guanajuato
RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO:
Juan Manuel MoralesRodriguez

“CONSTRUCCIÓN DE PUENTE VEHICULAR SOBRE EL RÍO MEZQUITAL PARA ACCESO A LA COMUNIDAD ORGANITOS EN EL MUNICIPIO DE XICHÚ”

153963 105821 | 253963 105821 | 353963 105821

2379979 156930 | 2279979 156930

Aguascalientes
Encarnación de Diaz
Lagos de Moreno
San Felipe
Santa María del Río
Río Verde
San Luis de la Paz
UBICACION DEL PROYECTO
GUANAJUATO
San Julian
San Francisco del Rincón
Guanajuato
Dolores Hidalgo
San Miguel de Allende
San José Iturbide
Silao
Romita
Ciudad Manuel Doblado
Irapuato
Cuerámaro
Comonfort
Santa Rosa de Juregui
San Miguel Octopan
Querétaro
Salamanca
Celaya
Villa del Pueblito
QUERETARO
Tequisquiapan
Ezequiel Montes
Degollado
Penjamo
Abasolo
Valle de Santiago
Ramón de Tamayo
San Juan del Río
La Piedad de Cabadas
Tarimoro
Salvatierra
Moroleón
Puruándiro
Atecuario
Zamora
Lago de Cuitzeo
Acambaro
Purepero
Tangancicuaro de Arista
Zacapu
Zinapecuaro
Maravatio
Temascalcingo
Atlacomulco de Fabela
Morelia
Ciudad
HIDALG

Sources: Esri, USGS, NOAA, Sources: Esri, Garmin, USGS, NPS

N
W
E
S

SITIOS RAMSAR



SIMBOLOGÍA

- UBICACION DEL PROYECTO
- TRAZO
- AREA DE INFLUENCIA
- XICHU
- MUNICIPIOS DE GTO
- sitios ramsar gto

FUENTE DE INFORMACIÓN
SECRETARÍA DEL AGUA Y MEDIO AMBIENTE
INEGI

Descripción Del Proyecto
El proyecto consiste en la construcción de un puente vehicular de 52.83 m sobre el Río Mezquital y la pavimentación de dos tramo del camino existente en una longitud total de 520.00 metros y un ancho total de 8.00 metros, un ancho de corona de 6.00 metros con dos carriles

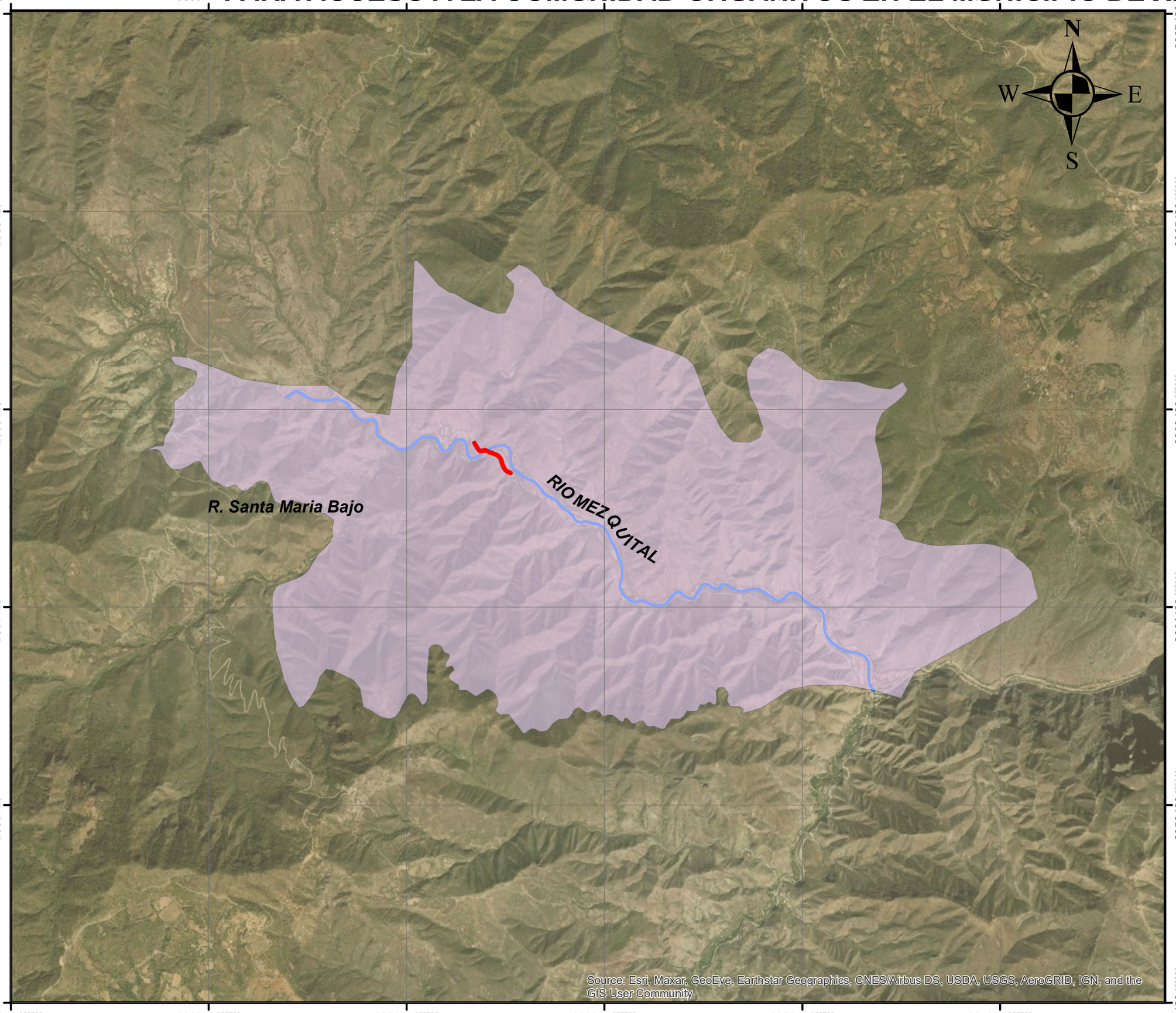
PROYECCIÓN CARTOGRÁFICA	
DATUM	W_1984
SISTEMA DE COORDENADAS	UTM ZONA 14
UNIDAD	METROS
PROYECCIÓN	TRANSVERSE MERCATOR
INTERVALO DE CUADRICULA	10,000 M

ESCALA 1:1,000,000

0 10,500 21,000 42,000 Meters

PROMOVENTE:
Unidad Estatal de Proyectos
Secretaria De Obra Publica
Gobierno del Estado de Guanajuato
RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO:
Juan Manuel MoralesRodriguez

“CONSTRUCCIÓN DE PUENTE VEHICULAR SOBRE EL RÍO MEZQUITAL PARA ACCESO A LA COMUNIDAD ORGANITOS EN EL MUNICIPIO DE XICHÚ”



SUBCUENCAS



SIMBOLOGÍA

- TRAZO
- AREA DE INFLUENCIA
- SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL
- RIO MEZQUITAL

subcuenca

- R. Santa Maria Bajo

FUENTE DE INFORMACIÓN
SECRETARÍA DEL AGUA Y MEDIO AMBIENTE
INEGI

Descripción Del Proyecto
El proyecto consiste en la construcción de un puente vehicular de 52.83 m sobre el Río Mezquital y la pavimentación de dos tramo del camino existente en una longitud total de 520.00 metros y un ancho total de 8.00 metros, un ancho de corona de 6.00 metros con dos carriles

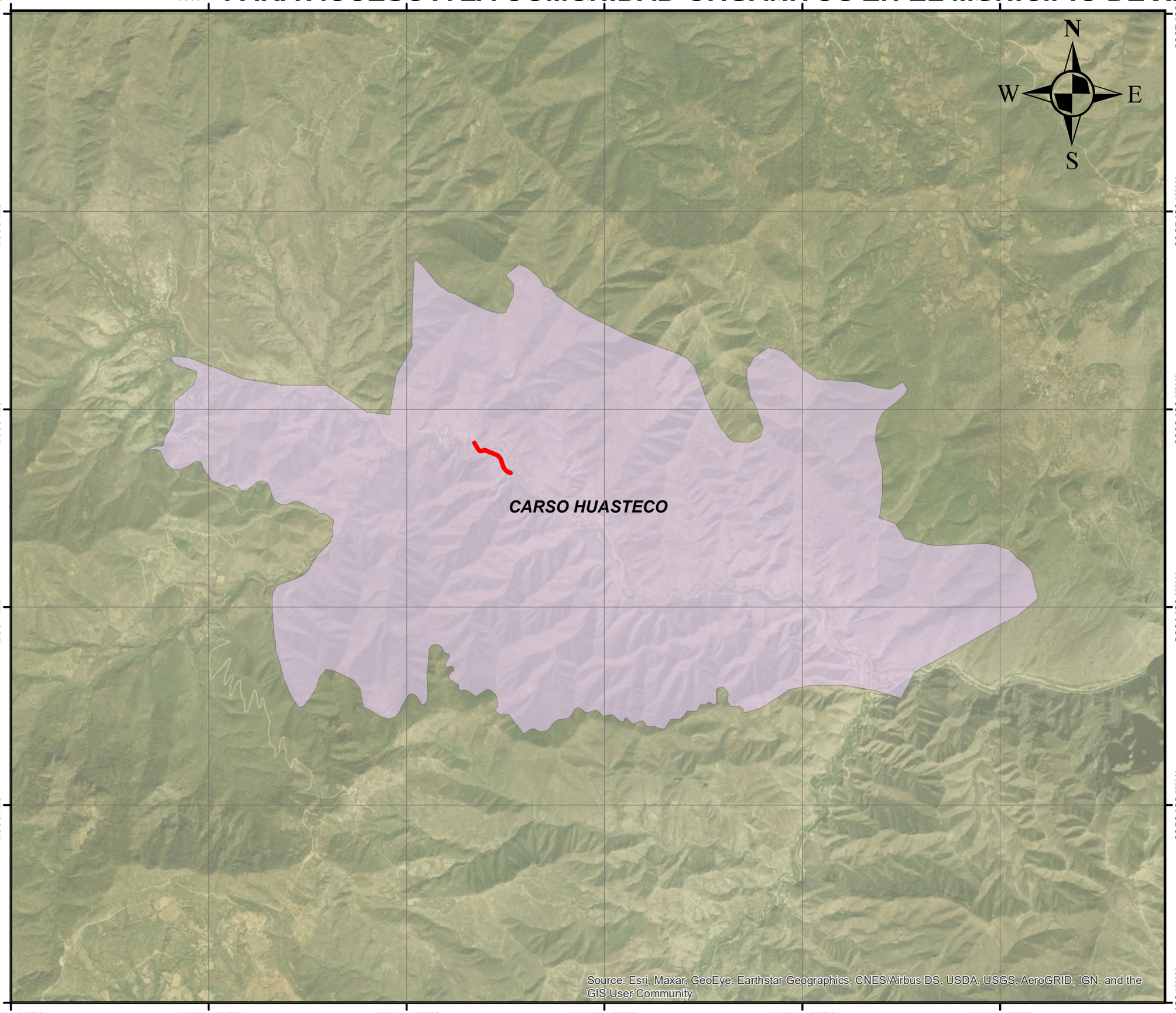
PROYECCIÓN CARTOGRÁFICA	
DATUM	W_1984
SISTEMA DE COORDENADAS	UTM ZONA 14
UNIDAD	METROS
PROYECCIÓN	TRANSVERSE MERCATOR
INTERVALO DE CUADRICULA	10,000 M

ESCALA 1:40,000

0 420 840 1,680 Meters

PROMOVENTE:
Unidad Estatal de Proyectos
Secretaria De Obra Publica
Gobierno del Estado de Guanajuato
RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO:
Juan Manuel MoralesRodriguez

“CONSTRUCCIÓN DE PUENTE VEHICULAR SOBRE EL RÍO MEZQUITAL PARA ACCESO A LA COMUNIDAD ORGANITOS EN EL MUNICIPIO DE XICHÚ”



384977.855796 386977.855796 388977.855796 390977.855796 392977.855796 394977.855796

2367429.165144 2365429.165144 2363429.165144 2361429.165144 2359429.165144 2357429.165144

SUBPROVINCIA FISIOGRÁFICA



SIMBOLOGÍA

- TRAZO
- AREA DE INFLUENCIA
- SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL
- SUBPROVINCIA FISIOGRÁFICA

FUENTE DE INFORMACIÓN
SECRETARÍA DEL AGUA Y MEDIO AMBIENTE
INEGI

Descripción Del Proyecto
El proyecto consiste en la construcción de un puente vehicular de 52.83 m sobre el Río Mezquital y la pavimentación de dos tramo del camino existente en una longitud total de 520.00 metros y un ancho total de 8.00 metros, un ancho de corona de 6.00 metros con dos carriles

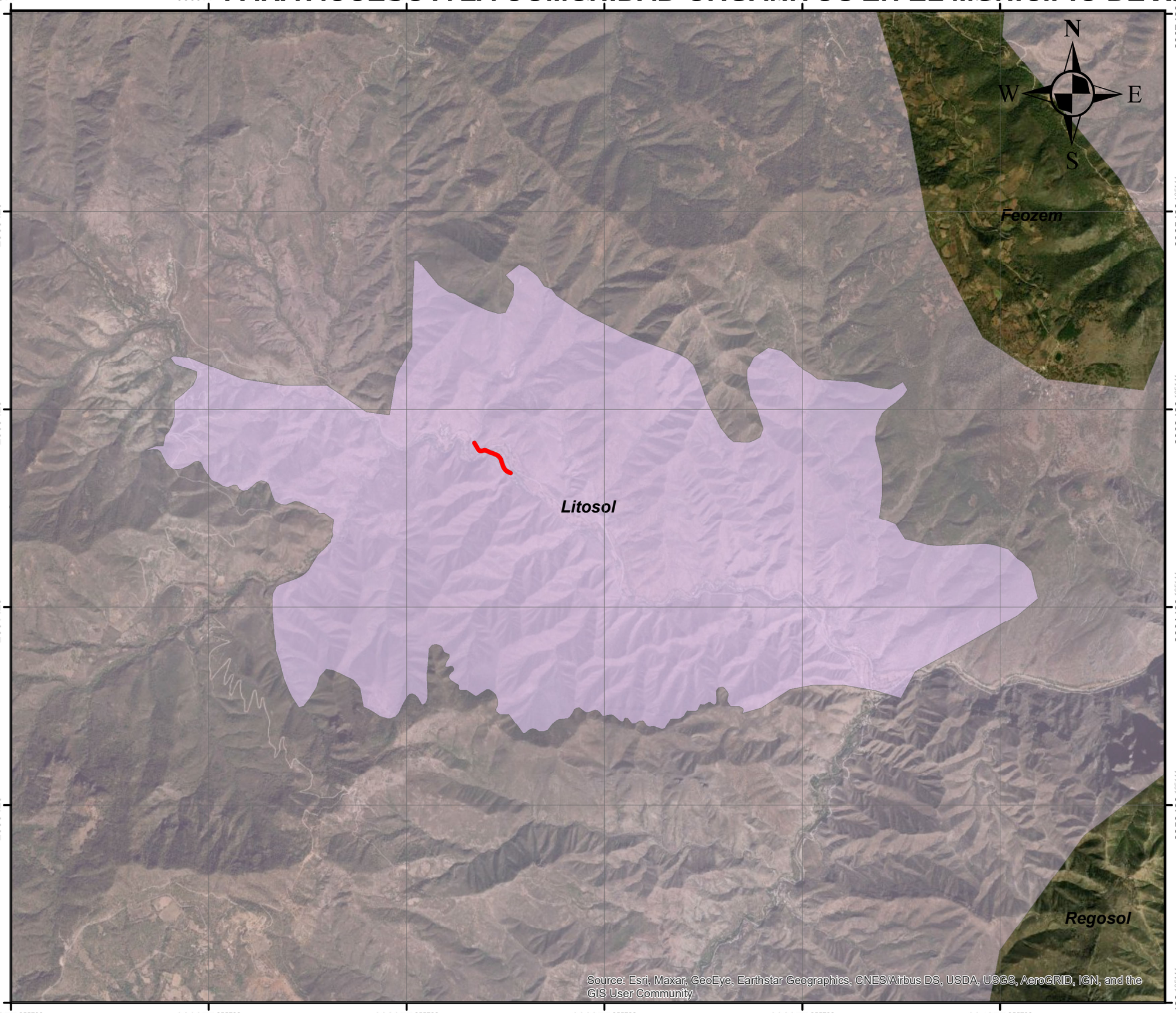
PROYECCIÓN CARTOGRÁFICA	
DATUM	W_1984
SISTEMA DE COORDENADAS	UTM ZONA 14
UNIDAD	METROS
PROYECCIÓN	TRANSVERSE MERCATOR
INTERVALO DE CUADRICULA	10,000 M

ESCALA 1:40,000

0 420 840 1,680
Meters

PROMOVENTE:
Unidad Estatal de Proyectos
Secretaria De Obra Publica
Gobierno del Estado de Guanajuato
RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO:
Juan Manuel MoralesRodriguez

“CONSTRUCCIÓN DE PUENTE VEHICULAR SOBRE EL RÍO MEZQUITAL PARA ACCESO A LA COMUNIDAD ORGANITOS EN EL MUNICIPIO DE XICHÚ”



384977.855796 386977.855796 388977.855796 390977.855796 392977.855796 394977.855796

2367429.165144 2365429.165144 2363429.165144 2361429.165144 2359429.165144 2357429.165144

SUELO



SIMBOLOGÍA

TRAZO
AREA DE INFLUENCIA
SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL

NOM_SUE1

Litosol

FUENTE DE INFORMACIÓN
SECRETARÍA DEL AGUA Y MEDIO AMBIENTE
INEGI

Descripción Del Proyecto
El proyecto consiste en la construcción de un puente vehicular de 52.83 m sobre el Río Mezquital y la pavimentación de dos tramo del camino existente en una longitud total de 520.00 metros y un ancho total de 8.00 metros, un ancho de corona de 6.00 metros con dos carriles

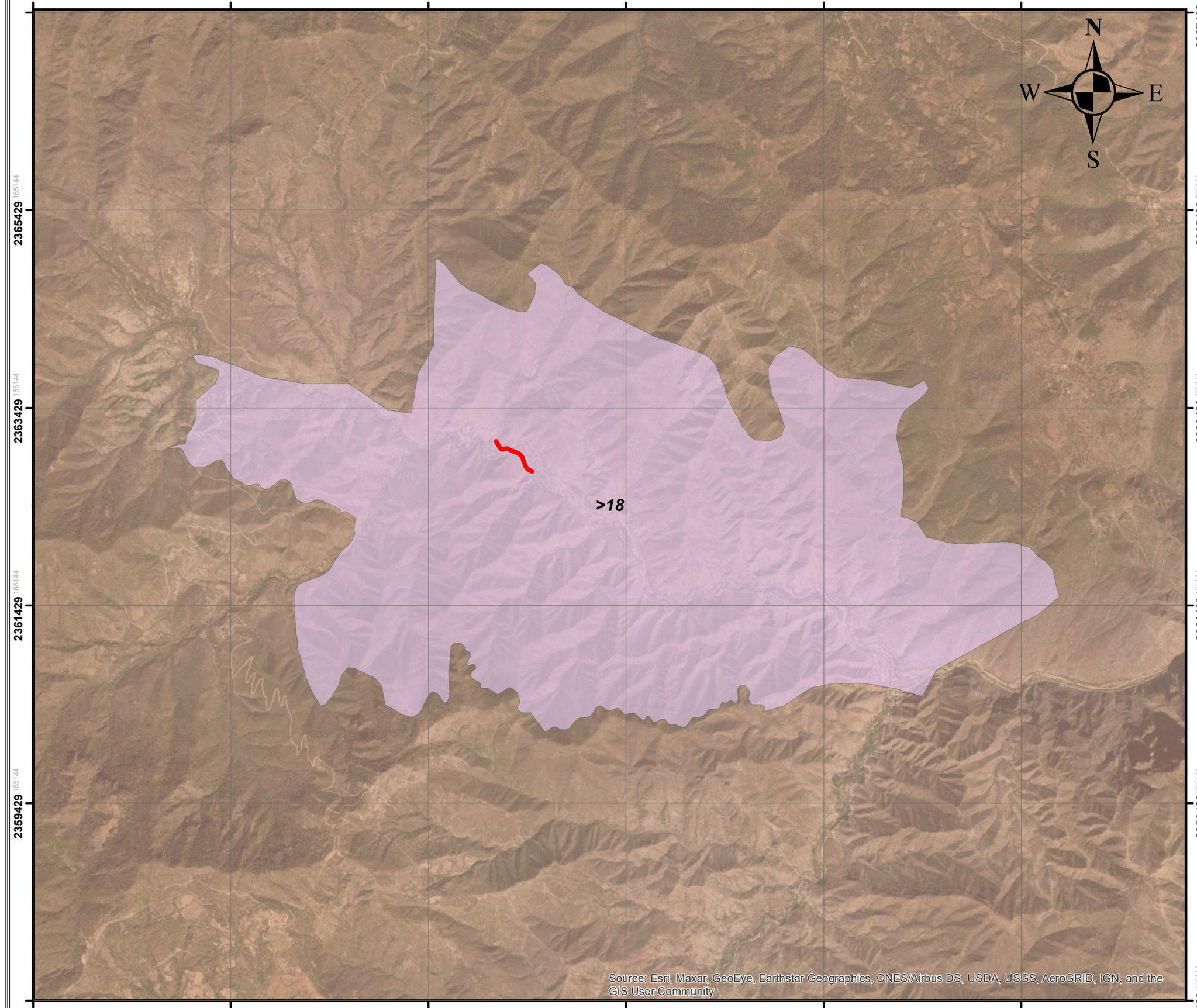
PROYECCIÓN CARTOGRÁFICA	
DATUM	W_1984
SISTEMA DE COORDENADAS	UTM ZONA 14
UNIDAD	METROS
PROYECCIÓN	TRANSVERSE MERCATOR
INTERVALO DE CUADRICULA	10,000 M

ESCALA 1:40,000

0 420 840 1,680
Meters

PROMOVENTE:
Unidad Estatal de Proyectos
Secretaria De Obra Publica
Gobierno del Estado de Guanajuato
RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO:
Juan Manuel MoralesRodriguez

“CONSTRUCCIÓN DE PUENTE VEHICULAR SOBRE EL RÍO MEZQUITAL PARA ACCESO A LA COMUNIDAD ORGANITOS EN EL MUNICIPIO DE XICHÚ”



TEMPERATURA



SIMBOLOGÍA

- TRAZO
- AREA DE INFLUENCIA
- SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL

rangos

- >18

FUENTE DE INFORMACIÓN
SECRETARÍA DEL AGUA Y MEDIO AMBIENTE
INEGI

Descripción Del Proyecto
El proyecto consiste en la construcción de un puente vehicular de 52.83 m sobre el Río Mezquital y la pavimentación de dos tramo del camino existente en una longitud total de 520.00 metros y un ancho total de 8.00 metros, un ancho de corona de 6.00 metros con dos carriles

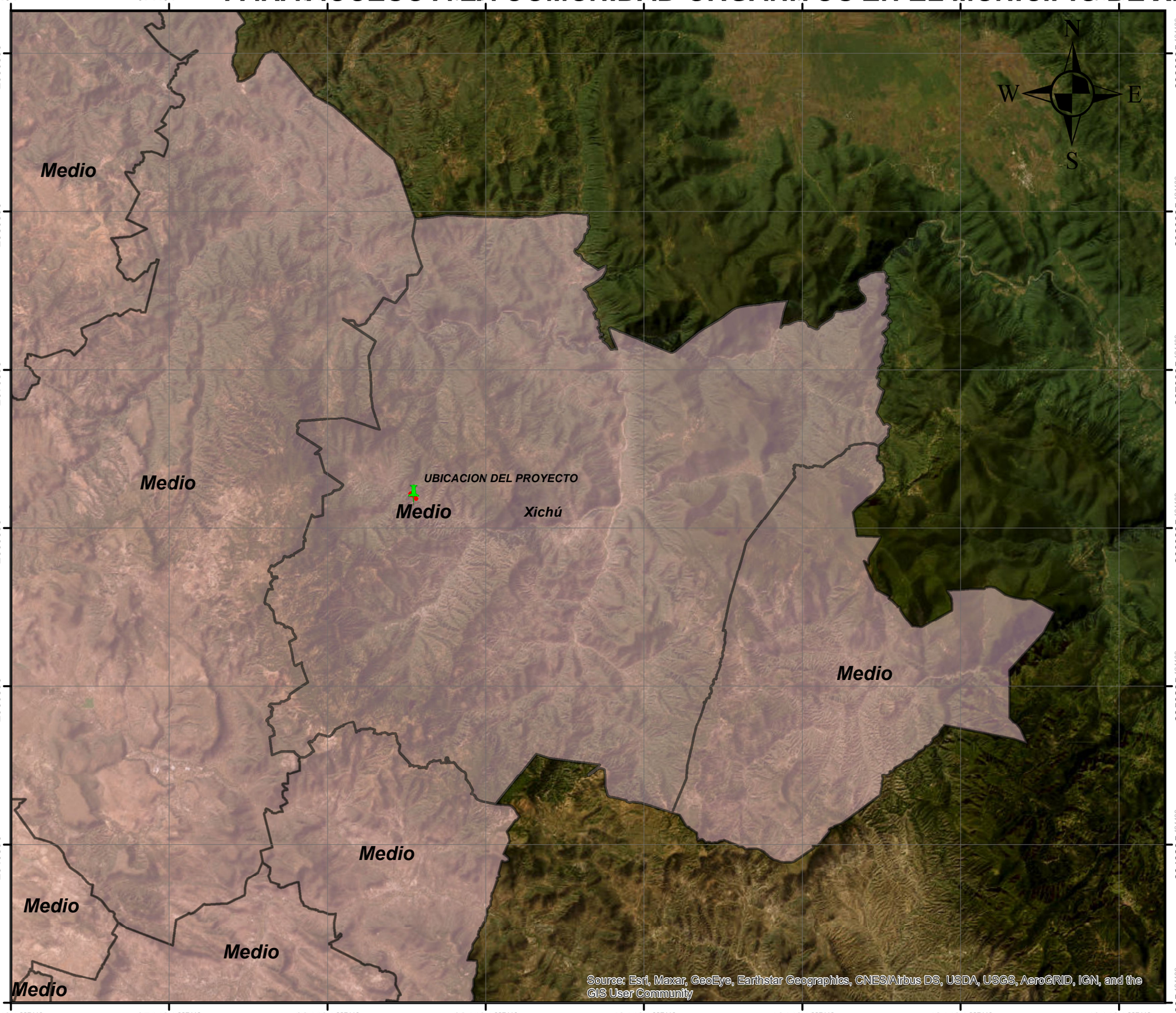
PROYECCIÓN CARTOGRÁFICA	
DATUM	W_1984
SISTEMA DE COORDENADAS	UTM ZONA 14
UNIDAD	METROS
PROYECCIÓN	TRANSVERSE MERCATOR
INTERVALO DE CUADRICULA	10,000 M

ESCALA 1:40,000

0 420 840 1,680
Meters

PROMOVENTE:
Unidad Estatal de Proyectos
Secretaria De Obra Publica
Gobierno del Estado de Guanajuato
RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO:
Juan Manuel MoralesRodriguez

“CONSTRUCCIÓN DE PUENTE VEHICULAR SOBRE EL RÍO MEZQUITAL PARA ACCESO A LA COMUNIDAD ORGANITOS EN EL MUNICIPIO DE XICHÚ”



TORMENTA DE GRANIZO



SIMBOLOGÍA

- UBICACION DEL PROYECTO
- TRAZO
- AREA DE INFLUENCIA
- XICHU
- MUNICIPIOS DE GTO

CVEIPTGRAN

- Medio

FUENTE DE INFORMACIÓN
SECRETARÍA DEL AGUA Y MEDIO AMBIENTE
INEGI

Descripción Del Proyecto
El proyecto consiste en la construcción de un puente vehicular de 52.83 m sobre el Río Mezquital y la pavimentación de dos tramo del camino existente en una longitud total de 520.00 metros y un ancho total de 8.00 metros, un ancho de corona de 6.00 metros con dos carriles

PROYECCIÓN CARTOGRÁFICA	
DATUM	W_1984
SISTEMA DE COORDENADAS	UTM ZONA 14
UNIDAD	METROS
PROYECCIÓN	TRANSVERSE MERCATOR
INTERVALO DE CUADRICULA	10,000 M

ESCALA 1:250,000

0 2,600 5,200 10,400 Meters

PROMOVENTE:
Unidad Estatal de Proyectos
Secretaria De Obra Publica
Gobierno del Estado de Guanajuato
RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO:
Juan Manuel MoralesRodriguez

“CONSTRUCCIÓN DE PUENTE VEHICULAR SOBRE EL RÍO MEZQUITAL PARA ACCESO A LA COMUNIDAD ORGANITOS EN EL MUNICIPIO DE XICHÚ”

389319.604930 | 389819.604930 | 390319.604930

2363372.764359 | 2362872.764359

PUENTE VEHICULAR

N
W E
S

Source: Esri, Maxar, GeoEye, Earthstar Geographics, CNES/Airbus DS, USDA, USGS, AeroGRID, IGN, and the GIS User Community

TRANSECTOS AI



SIMBOLOGÍA

- TRANSECTOS AI
- TRAZO
- AREA DE INFLUENCIA
- SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL

FUENTE DE INFORMACIÓN
SECRETARÍA DEL AGUA Y MEDIO AMBIENTE
INEGI

Descripción Del Proyecto
El proyecto consiste en la construcción de un puente vehicular de 52.83 m sobre el Río Mezquital y la pavimentación de dos tramo del camino existente en una longitud total de 520.00 metros y un ancho total de 8.00 metros, un ancho de corona de 6.00 metros con dos carriles

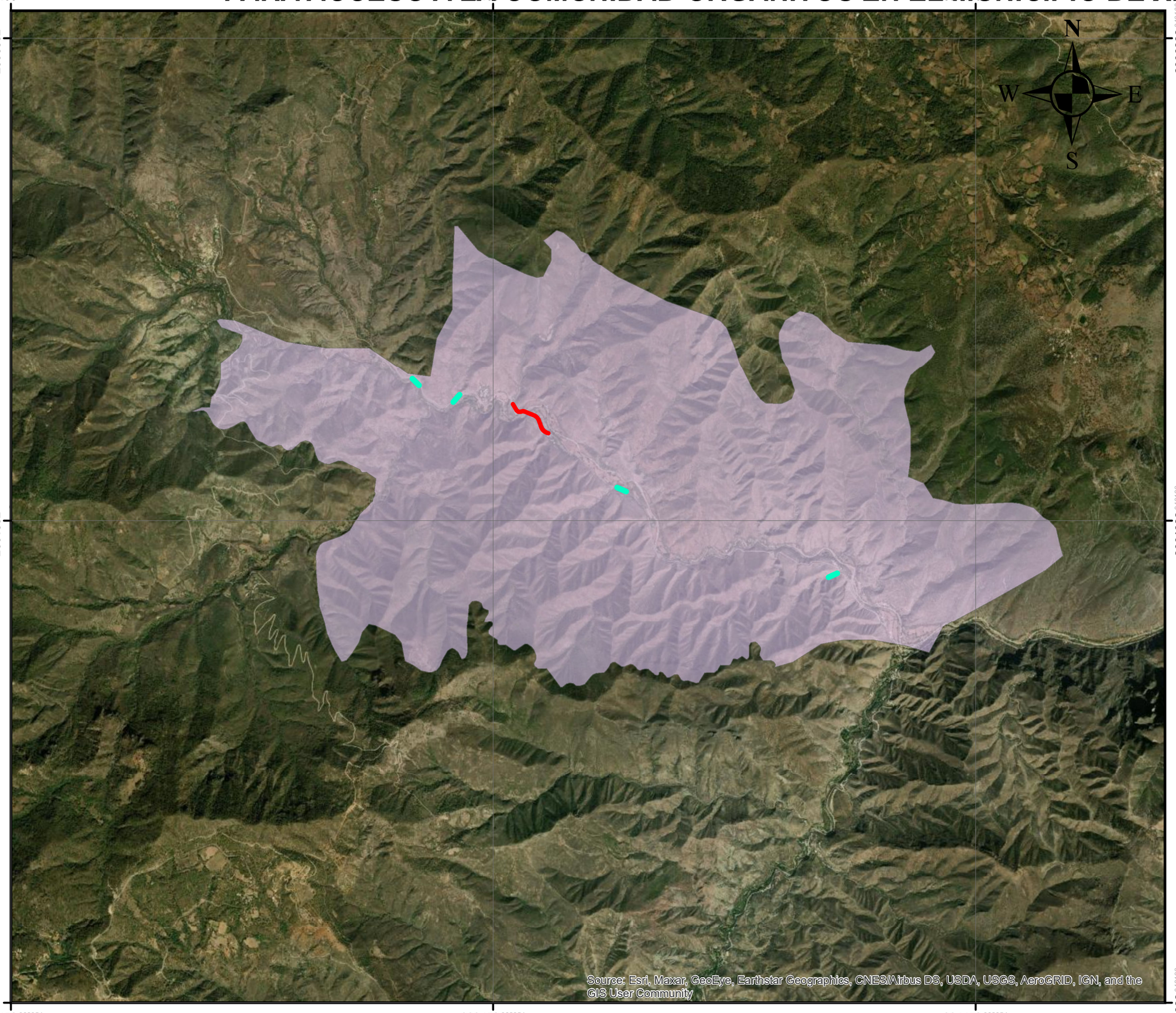
PROYECCIÓN CARTOGRÁFICA	
DATUM	W_1984
SISTEMA DE COORDENADAS	UTM ZONA 14
UNIDAD	METROS
PROYECCIÓN	TRANSVERSE MERCATOR
INTERVALO DE CUADRICULA	10,000 M

ESCALA 1:4,000

0 40 80 160
Meters

PROMOVENTE:
Unidad Estatal de Proyectos
Secretaria De Obra Publica
Gobierno del Estado de Guanajuato
RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO:
Juan Manuel MoralesRodriguez

“CONSTRUCCIÓN DE PUENTE VEHICULAR SOBRE EL RÍO MEZQUITAL PARA ACCESO A LA COMUNIDAD ORGANITOS EN EL MUNICIPIO DE XICHÚ”



TRANSECTOS SAR



SIMBOLOGÍA

- TRANSECTOS SAR
- TRAZO
- SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL

FUENTE DE INFORMACIÓN
SECRETARÍA DEL AGUA Y MEDIO AMBIENTE
INEGI

Descripción Del Proyecto
El proyecto consiste en la construcción de un puente vehicular de 52.83 m sobre el Río Mezquital y la pavimentación de dos tramo del camino existente en una longitud total de 520.00 metros y un ancho total de 8.00 metros, un ancho de corona de 6.00 metros con dos carriles

PROYECCIÓN CARTOGRÁFICA	
DATUM	W_1984
SISTEMA DE COORDENADAS	UTM ZONA 14
UNIDAD	METROS
PROYECCIÓN	TRANSVERSE MERCATOR
INTERVALO DE CUADRICULA	10,000 M

ESCALA 1:41,014.64

0 430 860 1,720
Meters

PROMOVENTE:
Unidad Estatal de Proyectos
Secretaria De Obra Publica
Gobierno del Estado de Guanajuato
RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO:
Juan Manuel MoralesRodriguez

"CONSTRUCCIÓN DE PUENTE VEHICULAR SOBRE EL RÍO MEZQUITAL PARA ACCESO A LA COMUNIDAD ORGANITOS EN EL MUNICIPIO DE XICHÚ"

153963 105821 | 253963 105821 | 353963 105821

2379979 156930 | 2279979 156930

Aguascalientes
Encarnación de Diaz
Lagos de Moreno
San Felipe
Santa María del Río
Río Verde
San Luis de la Paz
GUANAJUATO
UBICACION DEL PROYECTO
San Julian
San Francisco del Rincón
Guanajuato
Dolores Hidalgo
San José Iturbide
San Miguel de Allende
Silao
Romita
Ciudad Manuel Doblado
Irapuato
Cuerámaro
Comonfort
Santa Rosa de Juregui
Querétaro
Ezequiel Montes
Tequisquiapan
Villa del Pueblito
QUERÉTARO
Degollado
Penjamo
Abasolo
Valle de Santiago
Salamanca
Celaya
Cortazar
Tarimoro
Yuriria
Salvatierra
Moroleón
Puruándiro
Acámbaro
San Juan del Río
HIDALG
Atecuario
Zamora
Purepero
Tangancicuaro de Arista
Zacapu
Zinapecuaro
Maravatio
Temascalcingo
Atlacomulco de Fabela
Morelia
Ciudad
Río Lerma
Río Santa María
Lago de Cuitzeo
120
15

Sources: Esri, USGS, NOAA, Sources: Esri, Garmin, USGS, NPS

UBICACIÓN ESTATAL



SIMBOLOGÍA

- UBICACION DEL PROYECTO
- TRAZO
- AREA DE INFLUENCIA
- XICHU
- MUNICIPIOS DE GTO

FUENTE DE INFORMACIÓN
SECRETARÍA DEL AGUA Y MEDIO AMBIENTE
INEGI

Descripción Del Proyecto
El proyecto consiste en la construcción de un puente vehicular de 52.83 m sobre el Río Mezquital y la pavimentación de dos tramo del camino existente en una longitud total de 520.00 metros y un ancho total de 8.00 metros, un ancho de corona de 6.00 metros con dos carriles

PROYECCIÓN CARTOGRÁFICA	
DATUM	W_1984
SISTEMA DE COORDENADAS	UTM ZONA 14
UNIDAD	METROS
PROYECCIÓN	TRANSVERSE MERCATOR
INTERVALO DE CUADRICULA	10,000 M

ESCALA 1:1,000,000

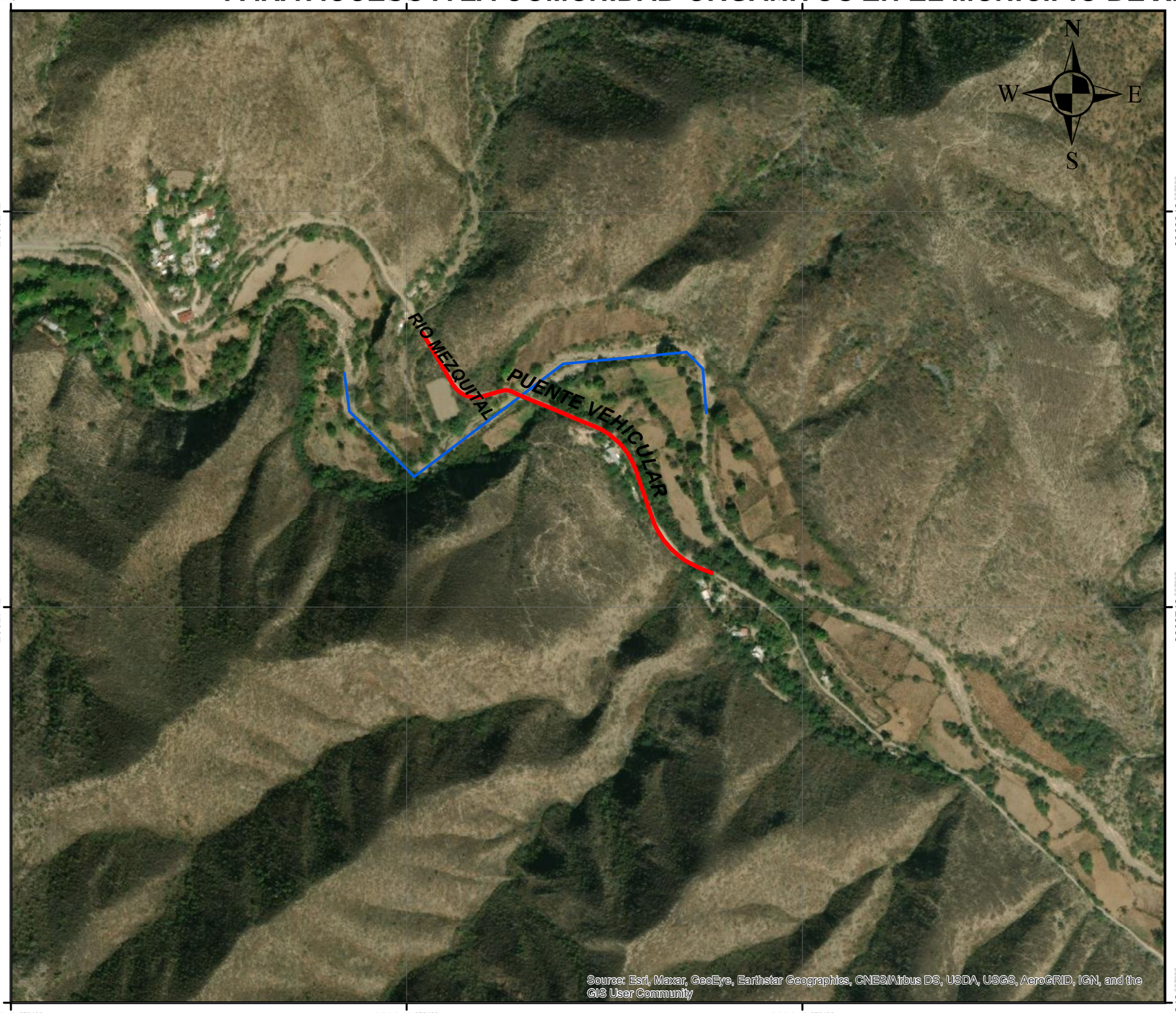
0 10,500 21,000 42,000 Meters

PROMOVENTE:
Unidad Estatal de Proyectos
Secretaria De Obra Publica
Gobierno del Estado de Guanajuato
RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO:
Juan Manuel MoralesRodriguez

“CONSTRUCCIÓN DE PUENTE VEHICULAR SOBRE EL RÍO MEZQUITAL PARA ACCESO A LA COMUNIDAD ORGANITOS EN EL MUNICIPIO DE XICHÚ”

389143.072438 | 389643.072438 | 390143.072438

2363242.527292 | 2362742.527292 | 2362242.527292



UBICACIÓN LOCAL



SIMBOLOGÍA

- TRAZO
- RIO MEZQUITAL

FUENTE DE INFORMACIÓN
SECRETARÍA DEL AGUA Y MEDIO AMBIENTE
INEGI

Descripción Del Proyecto
El proyecto consiste en la construcción de un puente vehicular de 52.83 m sobre el Río Mezquital y la pavimentación de dos tramo del camino existente en una longitud total de 520.00 metros y un ancho total de 8.00 metros, un ancho de corona de 6.00 metros con dos carriles

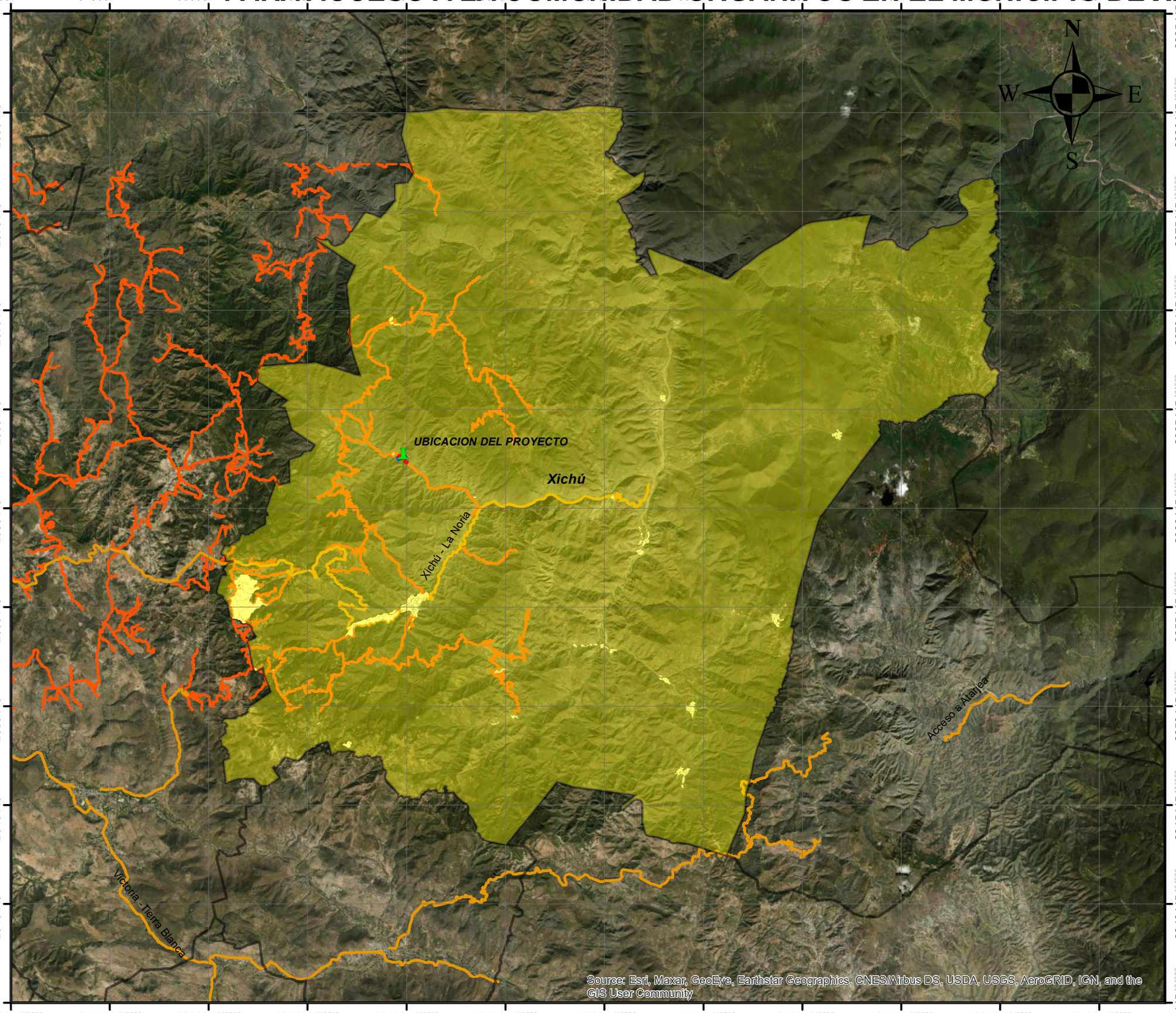
PROYECCIÓN CARTOGRÁFICA	
DATUM	W_1984
SISTEMA DE COORDENADAS	UTM ZONA 14
UNIDAD	METROS
PROYECCIÓN	TRANSVERSE MERCATOR
INTERVALO DE CUADRICULA	10,000 M

ESCALA 1:5,000

0 50 100 200 Meters

PROMOVENTE:
Unidad Estatal de Proyectos
Secretaria De Obra Publica
Gobierno del Estado de Guanajuato
RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO:
Juan Manuel MoralesRodriguez

"CONSTRUCCIÓN DE PUENTE VEHICULAR SOBRE EL RÍO MEZQUITAL PARA ACCESO A LA COMUNIDAD ORGANITOS EN EL MUNICIPIO DE XICHÚ"



UBICACIÓN MUNIICPAL



SIMBOLOGÍA

- UBICACION DEL PROYECTO
- TRAZO
- RIO MEZQUITAL
- XICHU
- MUNICIPIOS DE GTO
- INFRAESTUCTURA
- RED CARRETERO ESTATAL
- CAMINO

FUENTE DE INFORMACIÓN
SECRETARÍA DEL AGUA Y MEDIO AMBIENTE
INEGI

Descripción Del Proyecto
El proyecto consiste en la construcción de un puente vehicular de 52.83 m sobre el Río Mezquital y la pavimentación de dos tramo del camino existente en una longitud total de 520.00 metros y un ancho total de 8.00 metros, un ancho de corona de 6.00 metros con dos carriles

PROYECCIÓN CARTOGRÁFICA	
DATUM	W_1984
SISTEMA DE COORDENADAS	UTM ZONA 14
UNIDAD	METROS
PROYECCIÓN	TRANSVERSE MERCATOR
INTERVALO DE CUADRICULA	10,000 M

ESCALA 1:200,000

0 2,100 4,200 8,400 Meters

PROMOVENTE:
Unidad Estatal de Proyectos
Secretaria De Obra Publica
Gobierno del Estado de Guanajuato
RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO:
Juan Manuel MoralesRodriguez

"CONSTRUCCIÓN DE PUENTE VEHICULAR SOBRE EL RÍO MEZQUITAL PARA ACCESO A LA COMUNIDAD ORGANITOS EN EL MUNICIPIO DE XICHÚ"

386372 386872 387372 387872 388372 388872 389372 389872 390372 390872 391372 391872 392372 392872

2365360 2364860 2364360 2363860 2363360 2362860 2362360 2361860 2361360 2360860 2360360

AGRICULTURA DE TEMPORAL ANUAL

VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBUSTIVA DE BOSQUE DE PINO-ENCINO

VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBUSTIVA DE SELVA BAJA CADUCIFOLIA

BOSQUE DE ENCINO

VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBUSTIVA DE MATORRAL SUBMONTANO

RIO MEZQUITAL

MATORRAL SUBMONTANO

VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBUSTIVA DE BOSQUE DE ENCINO

CUERPO DE AGUA

BOSQUE DE PINO-ENCINO

N W E S

Source: Esri, Maxar, GeoEye, Earthstar Geographics, CNES/Airbus DS, USDA, USGS, AeroGRID, IGN, and the GIS User Community

USO DE SUELO Y VEGETACION SERIE VII



SIMBOLOGÍA

TRAZO

DESCRIPCIO

MATORRAL SUBMONTANO

RIO MEZQUITAL

FUENTE DE INFORMACIÓN
SECRETARÍA DEL AGUA Y MEDIO AMBIENTE
INEGI

Descripción Del Proyecto
El proyecto consiste en la construcción de un puente vehicular de 52.83 m sobre el Río Mezquital y la pavimentación de dos tramo del camino existente en una longitud total de 520.00 metros y un ancho total de 8.00 metros, un ancho de corona de 6.00 metros con dos carriles

PROYECCIÓN CARTOGRÁFICA	
DATUM	W_1984
SISTEMA DE COORDENADAS	UTM ZONA 14
UNIDAD	METROS
PROYECCIÓN	TRANSVERSE MERCATOR
INTERVALO DE CUADRICULA	10,000 M

ESCALA 1:24,000

0 250 500 1,000 Meters

PROMOVENTE:
Unidad Estatal de Proyectos
Secretaria De Obra Publica
Gobierno del Estado de Guanajuato
RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO:
Juan Manuel MoralesRodriguez

"CONSTRUCCIÓN DE PUENTE VEHICULAR SOBRE EL RÍO MEZQUITAL PARA ACCESO A LA COMUNIDAD ORGANITOS EN EL MUNICIPIO DE XICHÚ"

Ojo de Agua
Guadalupe
La Lajita
Mesa de San Isidro
Calabazas
Mezquital
Cristo Rey
Organitos
Xichú
Los Tanques
El Tanque
Adjuntas
Xichú - La Noria
La Fundición
Bernal
Aurora (Mineral la Aurora)
San Jerónimo
Agua Zarca del Pinal
Pitahayitos
Los Aguajes
Rio Abajo

Source: Esri, Maxar, GeoEye, Earthstar Geographics, CNES/Airbus DS, USDA, USGS, AeroGRID, IGN, and the GIS User Community

N
W
E
S

VÍAS DE COMUNICACIÓN



TRAZO
RIO MEZQUITAL
LOCALIDADES XICHU
XICHU
MUNICIPIOS DE GTO
INFRAESTUCTURA
RED CARRETERO ESTATAL
CAMINO

FUENTE DE INFORMACIÓN
SECRETARÍA DEL AGUA Y MEDIO AMBIENTE
INEGI

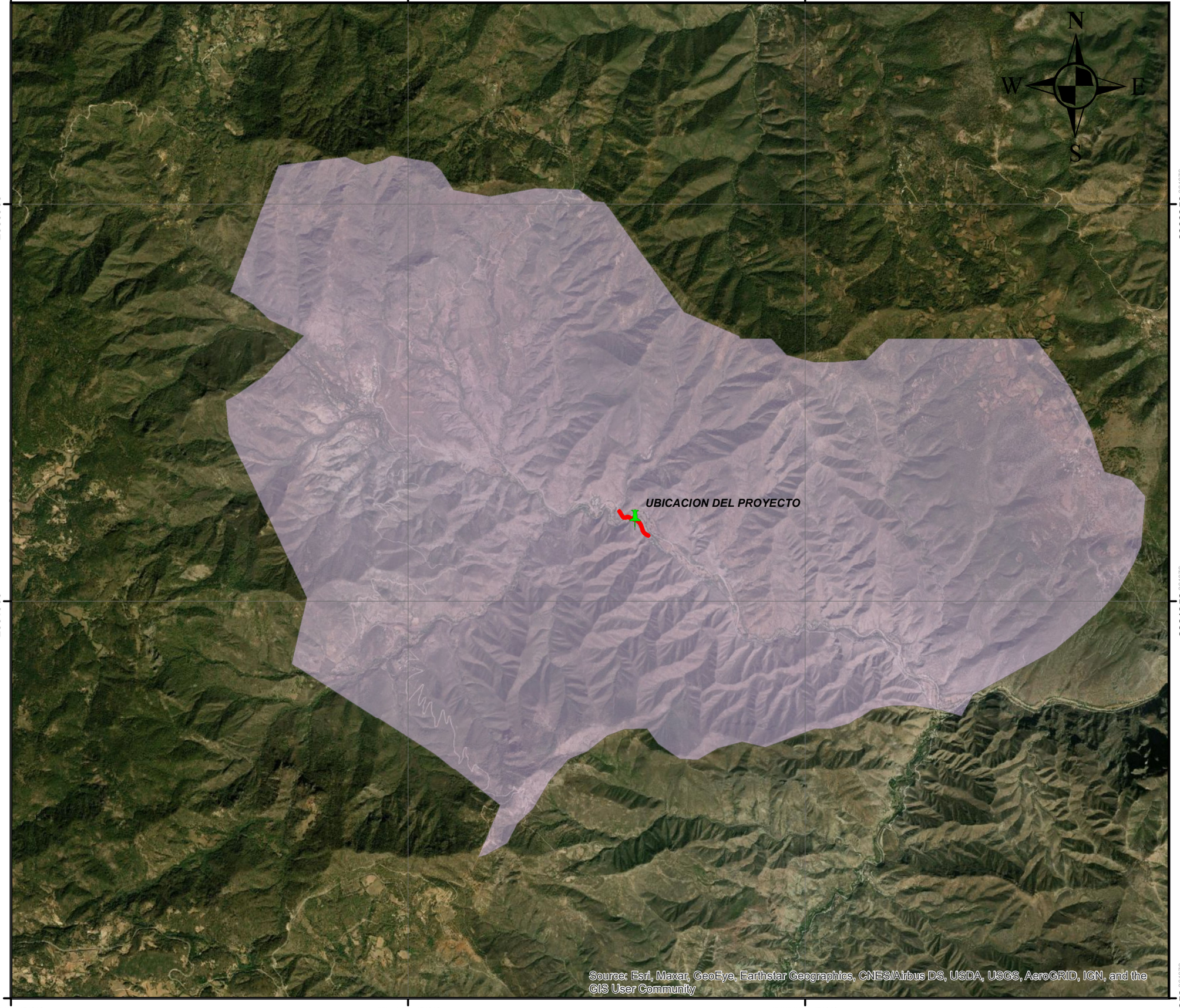
Descripción Del Proyecto
El proyecto consiste en la construcción de un puente vehicular de 52.83 m sobre el Río Mezquital y la pavimentación de dos tramo del camino existente en una longitud total de 520.00 metros y un ancho total de 8.00 metros, un ancho de corona de 6.00 metros con dos carriles

PROYECCIÓN CARTOGRÁFICA	
DATUM	W_1984
SISTEMA DE COORDENADAS	UTM ZONA 14
UNIDAD	METROS
PROYECCIÓN	TRANSVERSE MERCATOR
INTERVALO DE CUADRICULA	10,000 M

ESCALA 1:50,000

0 500 1,000 2,000 Meters

PROMOVENTE:
Unidad Estatal de Proyectos
Secretaria De Obra Publica
Gobierno del Estado de Guanajuato
RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO:
Juan Manuel MoralesRodriguez



SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL



NOMBRE DEL MAPA:
ÁREA NATURAL PROTEGIDA

SIMBOLOGÍA

UBICACION DEL PROYECTO
TRAZO
MICROCUENCA - ANP - FINAL

FUENTE DE INFORMACIÓN
SECRETARÍA DEL AGUA Y MEDIO AMBIENTE
INEGI

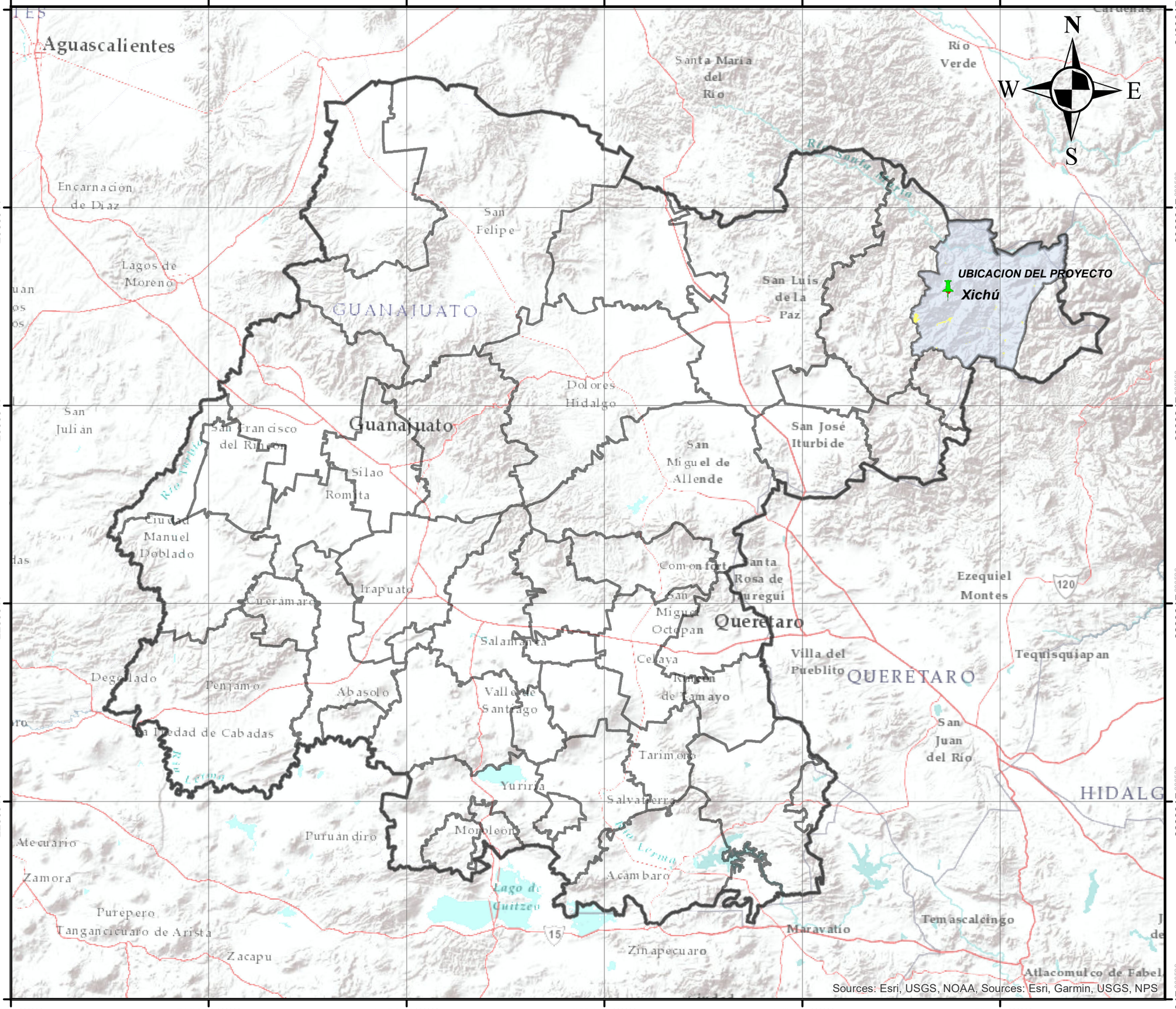
Descripción Del Proyecto
El proyecto consiste en la construcción de un puente vehicular de 52.83 m sobre el Río Mezquital y la pavimentación de dos tramo del camino existente en una longitud total de 520.00 metros y un ancho total de 8.00 metros, un ancho de corona de 6.00 metros con dos carriles

PROYECCIÓN CARTOGRÁFICA	
DATUM	W_1984
SISTEMA DE COORDENADAS	UTM ZONA 14
UNIDAD	METROS
PROYECCIÓN	TRANSVERSE MERCATOR
INTERVALO DE CUADRICULA	10,000 M

ESCALA 1:50,000

0 500 1,000 2,000
Meters

PROMOVENTE:
Unidad Estatal de Proyectos
Secretaria De Obra Publica
Gobierno del Estado de Guanajuato
RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO:
Juan Manuel MoralesRodriguez



SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL



NOMBRE DEL MAPA: ESTADO DE GUANAJUATO

SIMBOLOGÍA

- UBICACION DEL PROYECTO
- TRAZO
- DIVICION GEOGRAFICA
- XICHU
- MUNICIPIOS DE GTO
- ESTADO DE GUANAJUATO

FUENTE DE INFORMACIÓN
SECRETARÍA DEL AGUA Y MEDIO AMBIENTE
INEGI

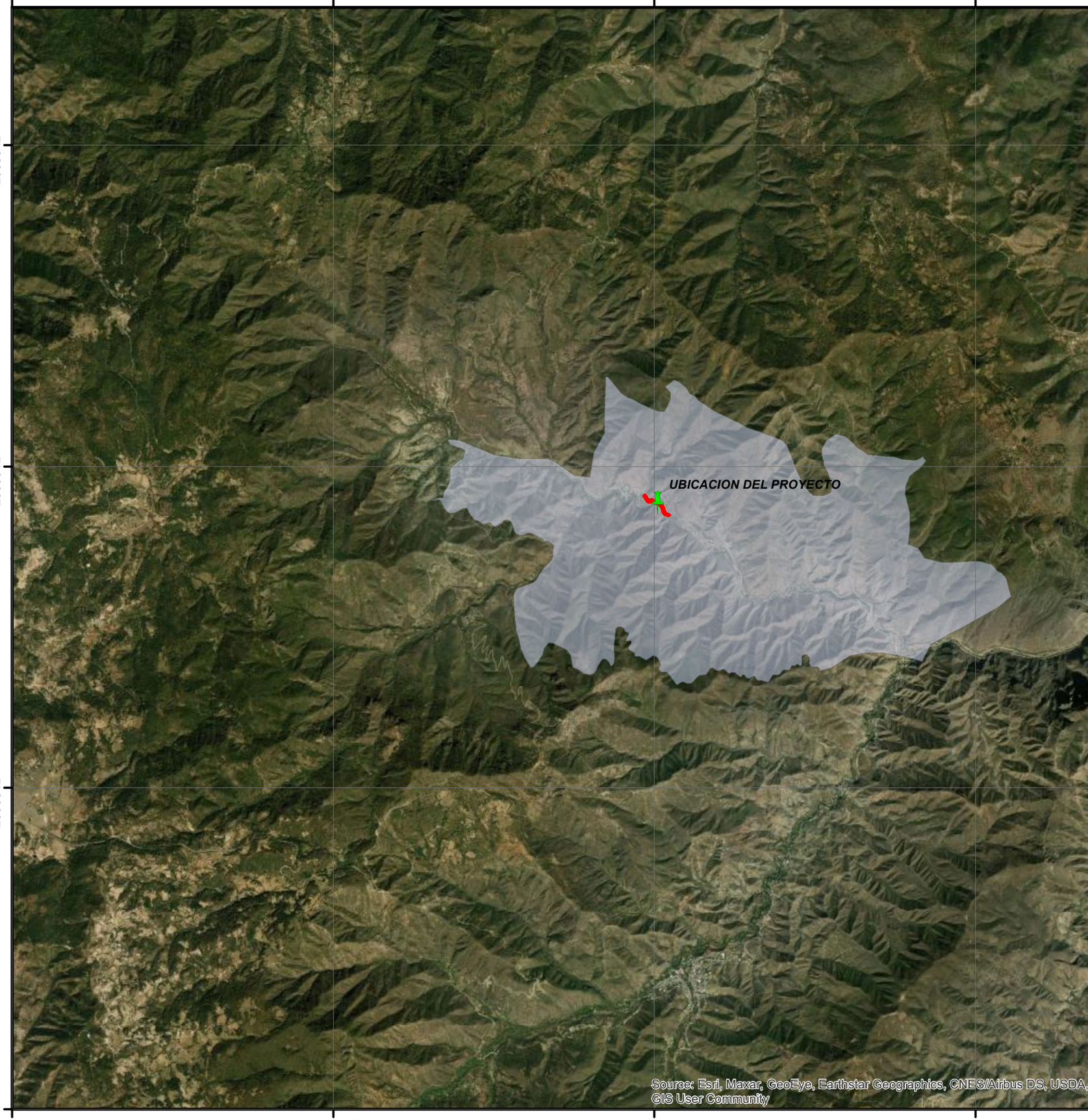
Descripción Del Proyecto
El proyecto consiste en la construcción de un puente vehicular de 52.83 m sobre el Río Mezquital y la pavimentación de dos tramo del camino existente en una longitud total de 520.00 metros y un ancho total de 8.00 metros, un ancho de corona de 6.00 metros con dos carriles

PROYECCIÓN CARTOGRÁFICA	
DATUM	W_1984
SISTEMA DE COORDENADAS	UTM ZONA 14
UNIDAD	METROS
PROYECCIÓN	TRANSVERSE MERCATOR
INTERVALO DE CUADRICULA	5,000 M

ESCALA 1:1,000,000

0 10,500 21,000 42,000 Meters

PROMOVENTE:
Unidad Estatal de Proyectos
Secretaria De Obra Publica
Gobierno del Estado de Guanajuato
RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO:
Juan Manuel MoralesRodriguez



2368542.916555
2363542.916555
2358542.916555
379813.495294
384813.495294
389813.495294
394813.495294

SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL



NOMBRE DEL MAPA: GEOLOGIA

SIMBOLOGÍA

- UBICACION DEL PROYECTO
- TRAZO
- GEOLOGIA_FINAL

FUENTE DE INFORMACIÓN
SECRETARÍA DEL AGUA Y MEDIO AMBIENTE
INEGI

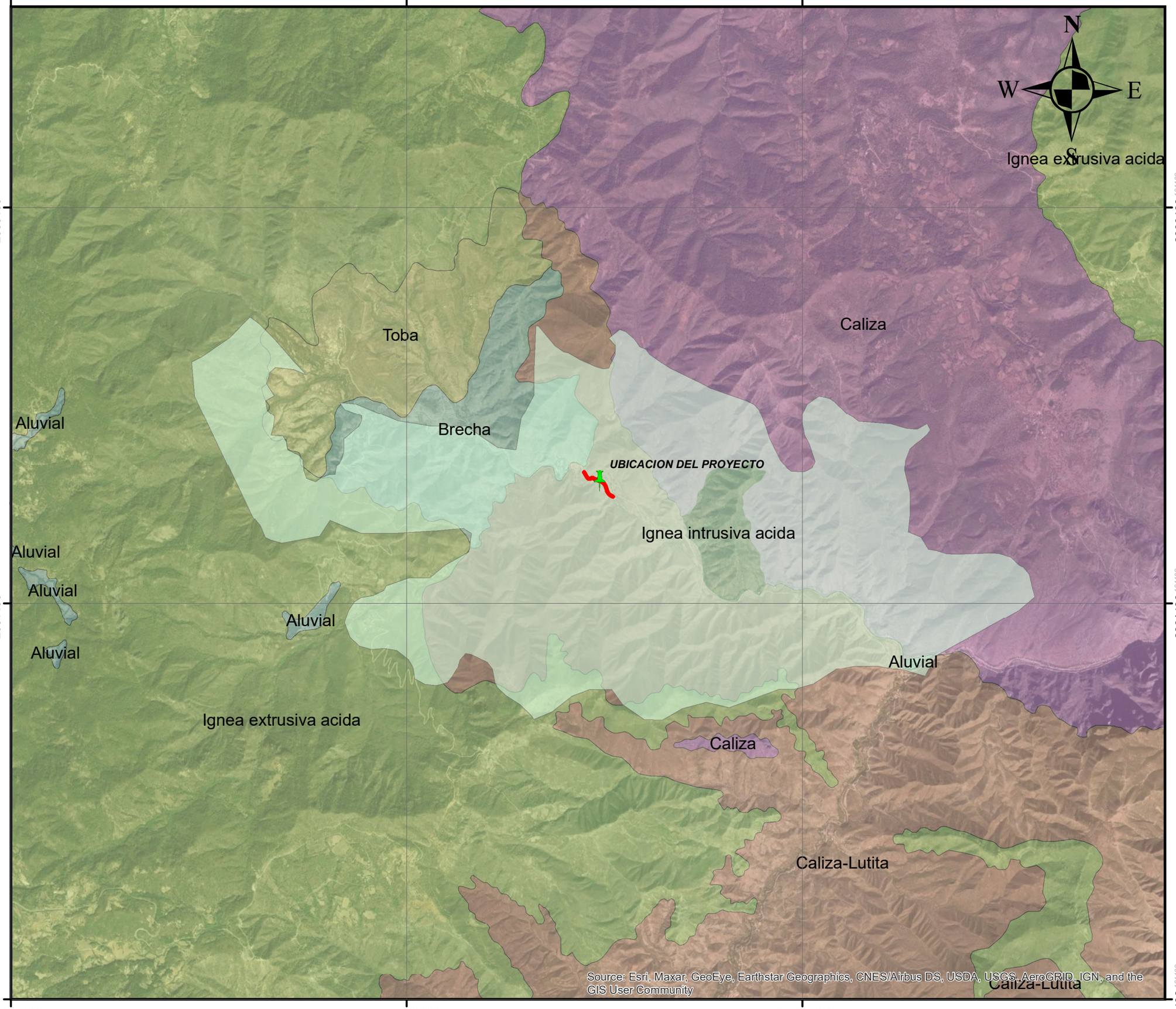
Descripción Del Proyecto
El proyecto consiste en la construcción de un puente vehicular de 52.83 m sobre el Río Mezquital y la pavimentación de dos tramo del camino existente en una longitud total de 520.00 metros y un ancho total de 8.00 metros, un ancho de corona de 6.00 metros con dos carriles

PROYECCIÓN CARTOGRÁFICA	
DATUM	W_1984
SISTEMA DE COORDENADAS	UTM ZONA 14
UNIDAD	METROS
PROYECCIÓN	TRANSVERSE MERCATOR
INTERVALO DE CUADRICULA	10,000 M

ESCALA 1:68,357.73

0 700 1,400 2,800
Meters

PROMOVENTE:
Unidad Estatal de Proyectos
Secretaria De Obra Publica
Gobierno del Estado de Guanajuato
RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO:
Juan Manuel MoralesRodriguez



SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL



NOMBRE DEL MAPA: GEOLOGIA

SIMBOLOGÍA

UBICACION DEL PROYECTO

TRAZO

USO DE SUELO SERIE VI FINAL

SUBTIPO

- Aluvial
- Brecha
- Caliza
- Caliza-Lutita
- Ignea extrusiva acida
- Toba

FUENTE DE INFORMACIÓN
SECRETARÍA DEL AGUA Y MEDIO AMBIENTE
INEGI

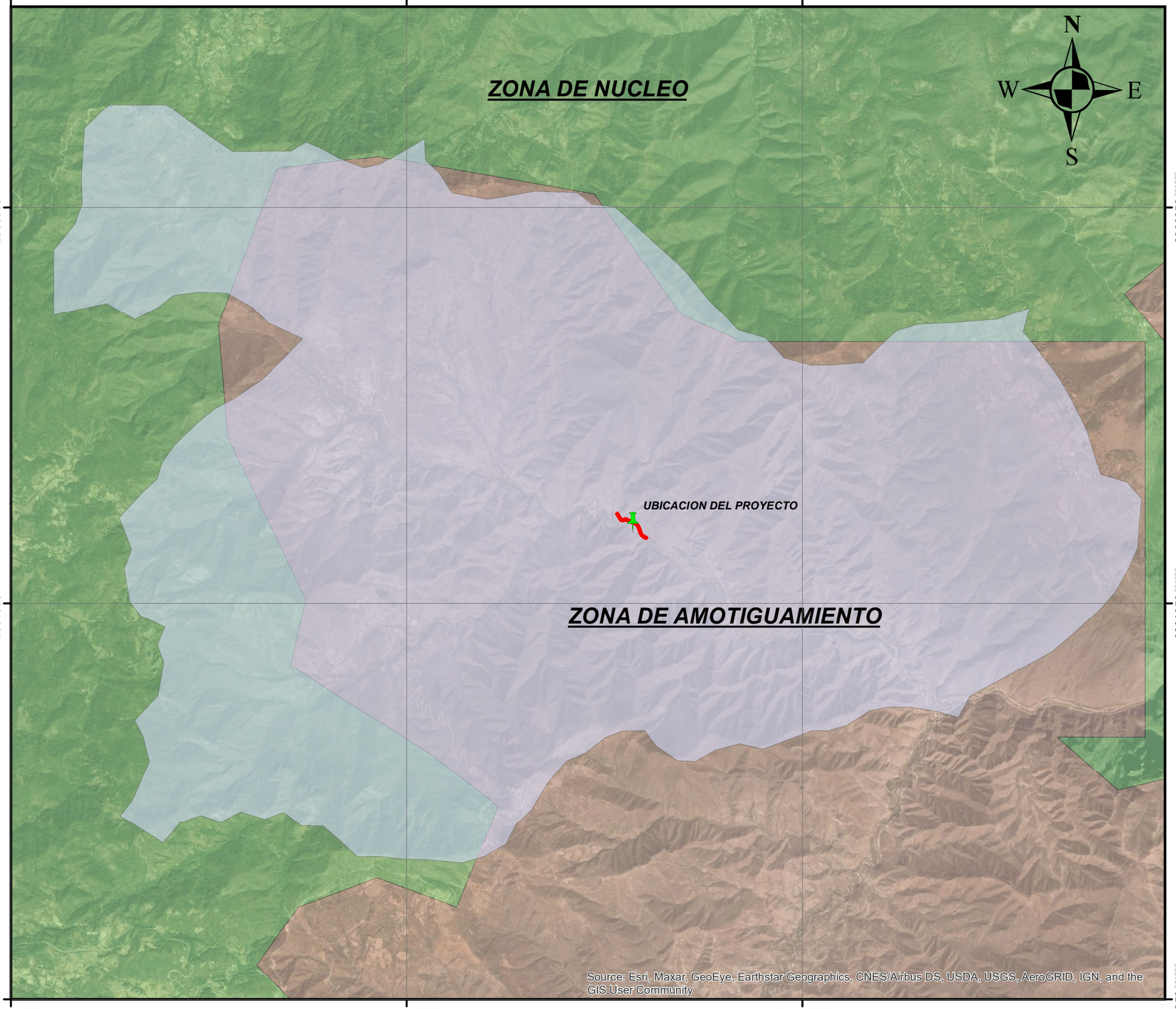
Descripción Del Proyecto
El proyecto consiste en la construcción de un puente vehicular de 52.83 m sobre el Río Mezquital y la pavimentación de dos tramo del camino existente en una longitud total de 520.00 metros y un ancho total de 8.00 metros, un ancho de corona de 6.00 metros con dos carriles

PROYECCIÓN CARTOGRÁFICA	
DATUM	W_1984
SISTEMA DE COORDENADAS	UTM ZONA 14
UNIDAD	METROS
PROYECCIÓN	TRANSVERSE MERCATOR
INTERVALO DE CUADRICULA	10,000 M

ESCALA 1:50,000

0 500 1,000 2,000 Meters

PROMOVENTE:
Unidad Estatal de Proyectos
Secretaria De Obra Publica
Gobierno del Estado de Guanajuato
RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO:
Juan Manuel MoralesRodriguez



SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL



NOMBRE DEL MAPA: ÁREA NATURAL PROTEGIDA

SIMBOLOGÍA

- UBICACION DEL PROYECTO
- TRAZO
- MICROCUENCAS

Sierra Gorda Gto RB

ZONA

- ZONA DE AMOTIGUAMIENTO
- ZONA DE NUCLEO

FUENTE DE INFORMACIÓN
SECRETARÍA DEL AGUA Y MEDIO AMBIENTE
INEGI

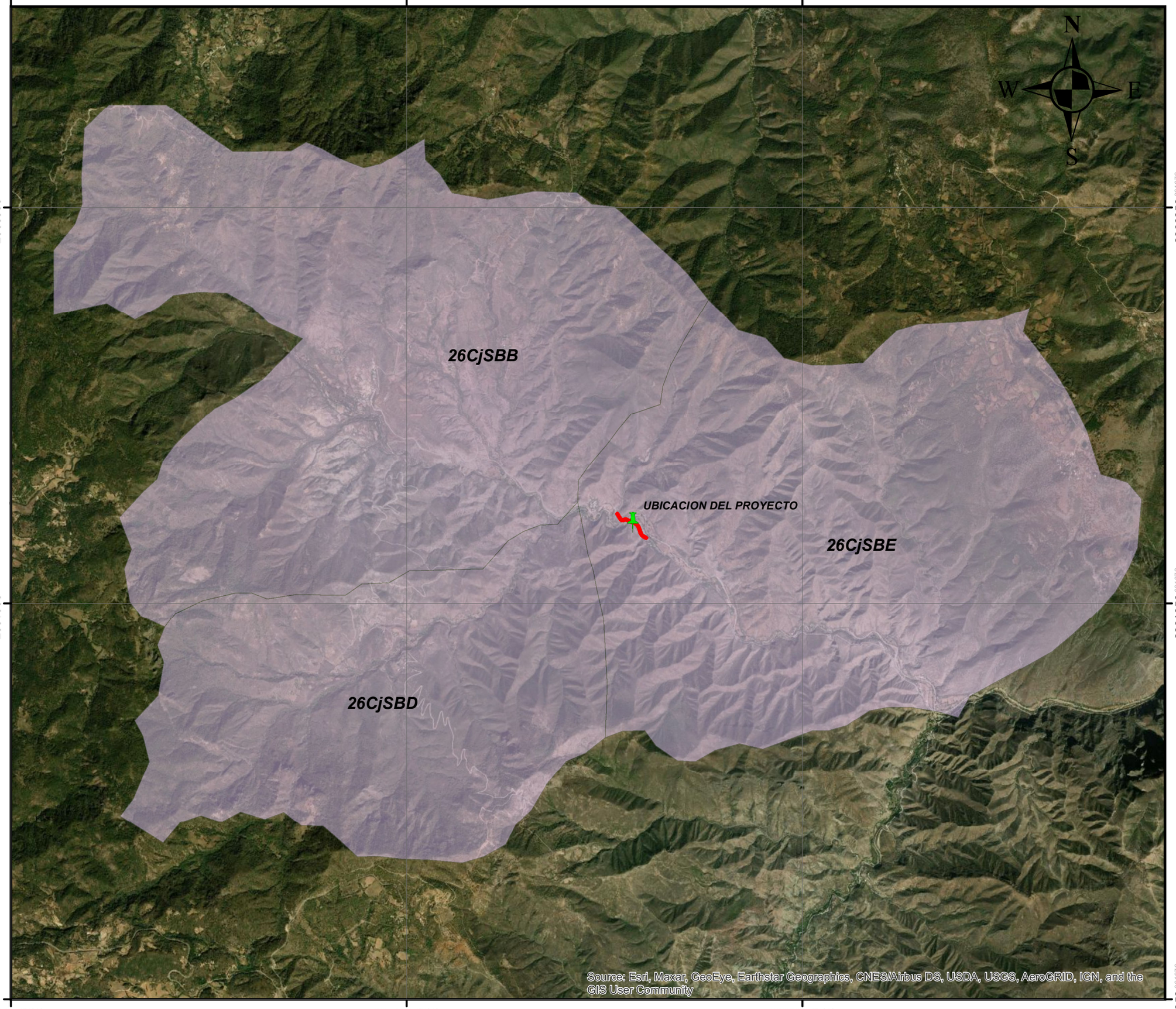
Descripción Del Proyecto
El proyecto consiste en la construcción de un puente vehicular de 52.83 m sobre el Río Mezquital y la pavimentación de dos tramo del camino existente en una longitud total de 520.00 metros y un ancho total de 8.00 metros, un ancho de corona de 6.00 metros con dos carriles

PROYECCIÓN CARTOGRÁFICA	
DATUM	W_1984
SISTEMA DE COORDENADAS	UTM ZONA 14
UNIDAD	METROS
PROYECCIÓN	TRANSVERSE MERCATOR
INTERVALO DE CUADRICULA	10,000 M

ESCALA 1:50,000

0 500 1,000 2,000 Meters

PROMOVENTE:
Unidad Estatal de Proyectos
Secretaria De Obra Publica
Gobierno del Estado de Guanajuato
RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO:
Juan Manuel MoralesRodriguez



SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL



NOMBRE DEL MAPA: MICROCUENCAS FINALES

SIMBOLOGÍA

- UBICACION DEL PROYECTO
- TRAZO
- MICROCUENCAS

FUENTE DE INFORMACIÓN
SECRETARÍA DEL AGUA Y MEDIO AMBIENTE
INEGI

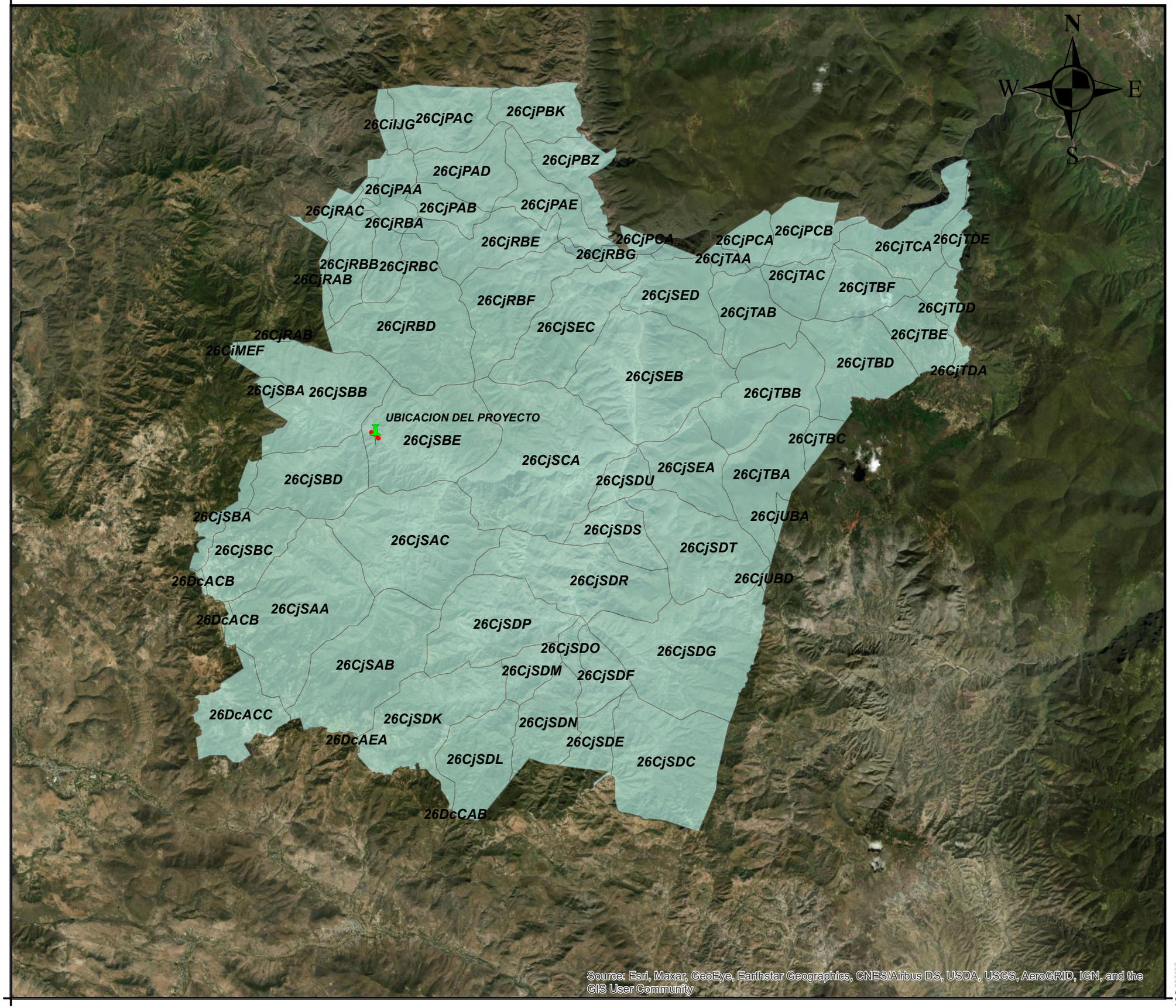
Descripción Del Proyecto
El proyecto consiste en la construcción de un puente vehicular de 52.83 m sobre el Río Mezquital y la pavimentación de dos tramo del camino existente en una longitud total de 520.00 metros y un ancho total de 8.00 metros, un ancho de corona de 6.00 metros con dos carriles

PROYECCIÓN CARTOGRÁFICA	
DATUM	W_1984
SISTEMA DE COORDENADAS	UTM ZONA 14
UNIDAD	METROS
PROYECCIÓN	TRANSVERSE MERCATOR
INTERVALO DE CUADRICULA	10,000 M

ESCALA 1:50,000

0 500 1,000 2,000 Meters

PROMOVENTE:
Unidad Estatal de Proyectos
Secretaria De Obra Publica
Gobierno del Estado de Guanajuato
RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO:
Juan Manuel MoralesRodriguez



371448 527601

534492 337127

SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL



NOMBRE DEL MAPA: MICROCUENCAS

SIMBOLOGÍA

- UBICACION DEL PROYECTO
- TRAZO
- MICROCUENCAS
- DIVICION GEOGRAFICA

FUENTE DE INFORMACIÓN
SECRETARÍA DEL AGUA Y MEDIO AMBIENTE
INEGI

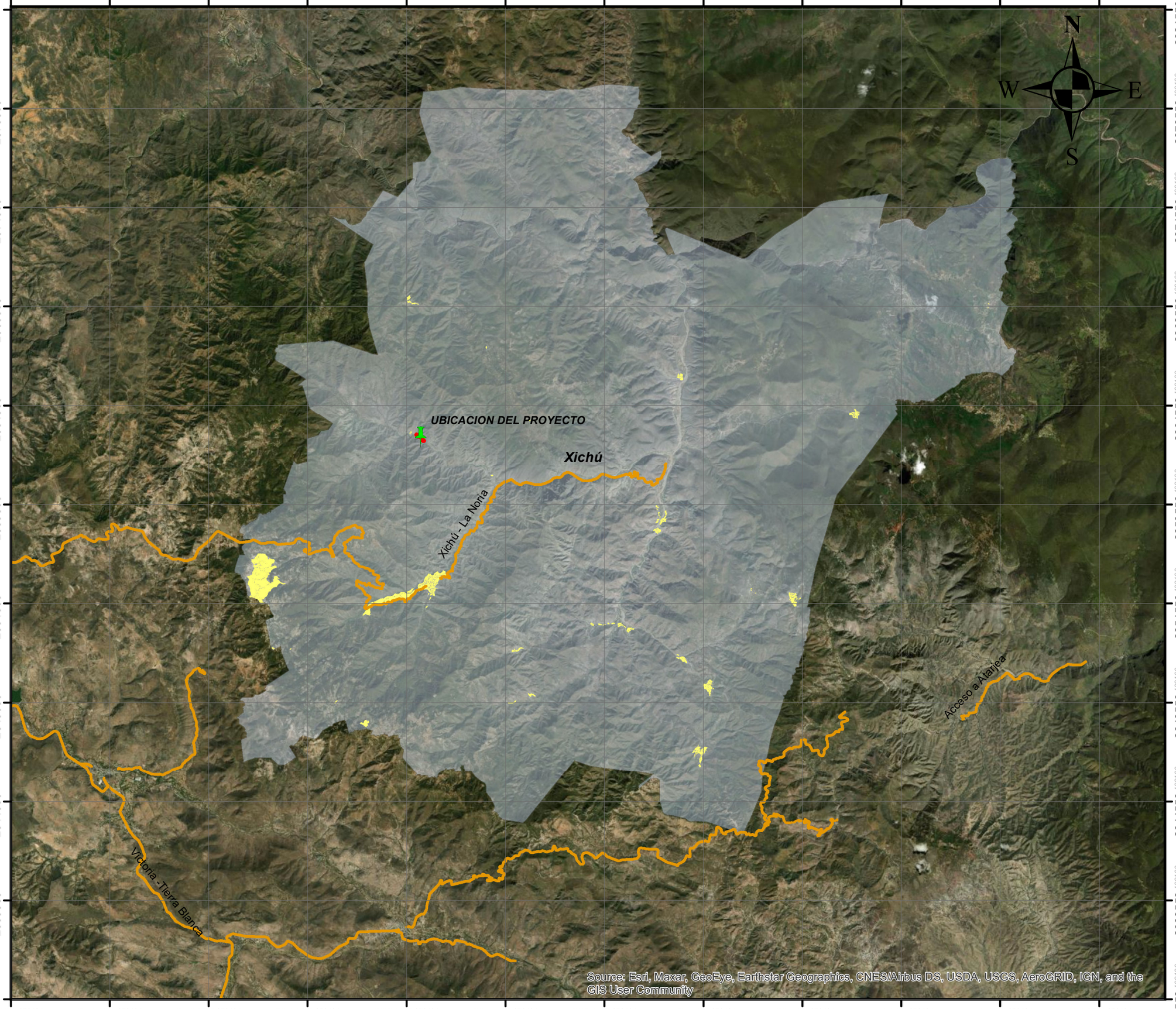
Descripción Del Proyecto
El proyecto consiste en la construcción de un puente vehicular de 52.83 m sobre el Río Mezquital y la pavimentación de dos tramo del camino existente en una longitud total de 520.00 metros y un ancho total de 8.00 metros, un ancho de corona de 6.00 metros con dos carriles

PROYECCIÓN CARTOGRÁFICA	
DATUM	W_1984
SISTEMA DE COORDENADAS	UTM ZONA 14
UNIDAD	METROS
PROYECCIÓN	TRANSVERSE MERCATOR
INTERVALO DE CUADRICULA	5,000 M

ESCALA 1:200,000

0 2,100 4,200 8,400 Meters

PROMOVENTE:
Unidad Estatal de Proyectos
Secretaria De Obra Publica
Gobierno del Estado de Guanajuato
RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO:
Juan Manuel MoralesRodriguez



SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL



NOMBRE DEL MAPA: MUNICIPIO DE XICHU

SIMBOLOGÍA

- UBICACION DEL PROYECTO
- TRAZO
- RED CARRETERO ESTATAL
- DIVICION GEOGRAFICA
- XICHU

FUENTE DE INFORMACIÓN
SECRETARÍA DEL AGUA Y MEDIO AMBIENTE
INEGI

Descripción Del Proyecto
El proyecto consiste en la construcción de un puente vehicular de 52.83 m sobre el Río Mezquital y la pavimentación de dos tramo del camino existente en una longitud total de 520.00 metros y un ancho total de 8.00 metros, un ancho de corona de 6.00 metros con dos carriles

PROYECCIÓN CARTOGRÁFICA	
DATUM	W_1984
SISTEMA DE COORDENADAS	UTM ZONA 14
UNIDAD	METROS
PROYECCIÓN	TRANSVERSE MERCATOR
INTERVALO DE CUADRICULA	5,000 M

ESCALA 1:200,000

0 2,100 4,200 8,400 Meters

PROMOVENTE:
Unidad Estatal de Proyectos
Secretaria De Obra Publica
Gobierno del Estado de Guanajuato
RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO:
Juan Manuel MoralesRodriguez

SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL



NOMBRE DEL MAPA: REPUBLICA MEXICANA

SIMBOLOGÍA

- TRAZO
- DIVICION GEOGRAFICA
- ESTADO DE GUANAJUATO
- LIMITE NACIONAL

FUENTE DE INFORMACIÓN
SECRETARÍA DEL AGUA Y MEDIO AMBIENTE
INEGI

Descripción Del Proyecto
El proyecto consiste en la construcción de un puente vehicular de 52.83 m sobre el Río Mezquital y la pavimentación de dos tramo del camino existente en una longitud total de 520.00 metros y un ancho total de 8.00 metros, un ancho de corona de 6.00 metros con dos carriles

PROYECCIÓN CARTOGRÁFICA	
DATUM	W_1984
SISTEMA DE COORDENADAS	UTM ZONA 14
UNIDAD	METROS
PROYECCIÓN	TRANSVERSE MERCATOR
INTERVALO DE CUADRICULA	5,000 M

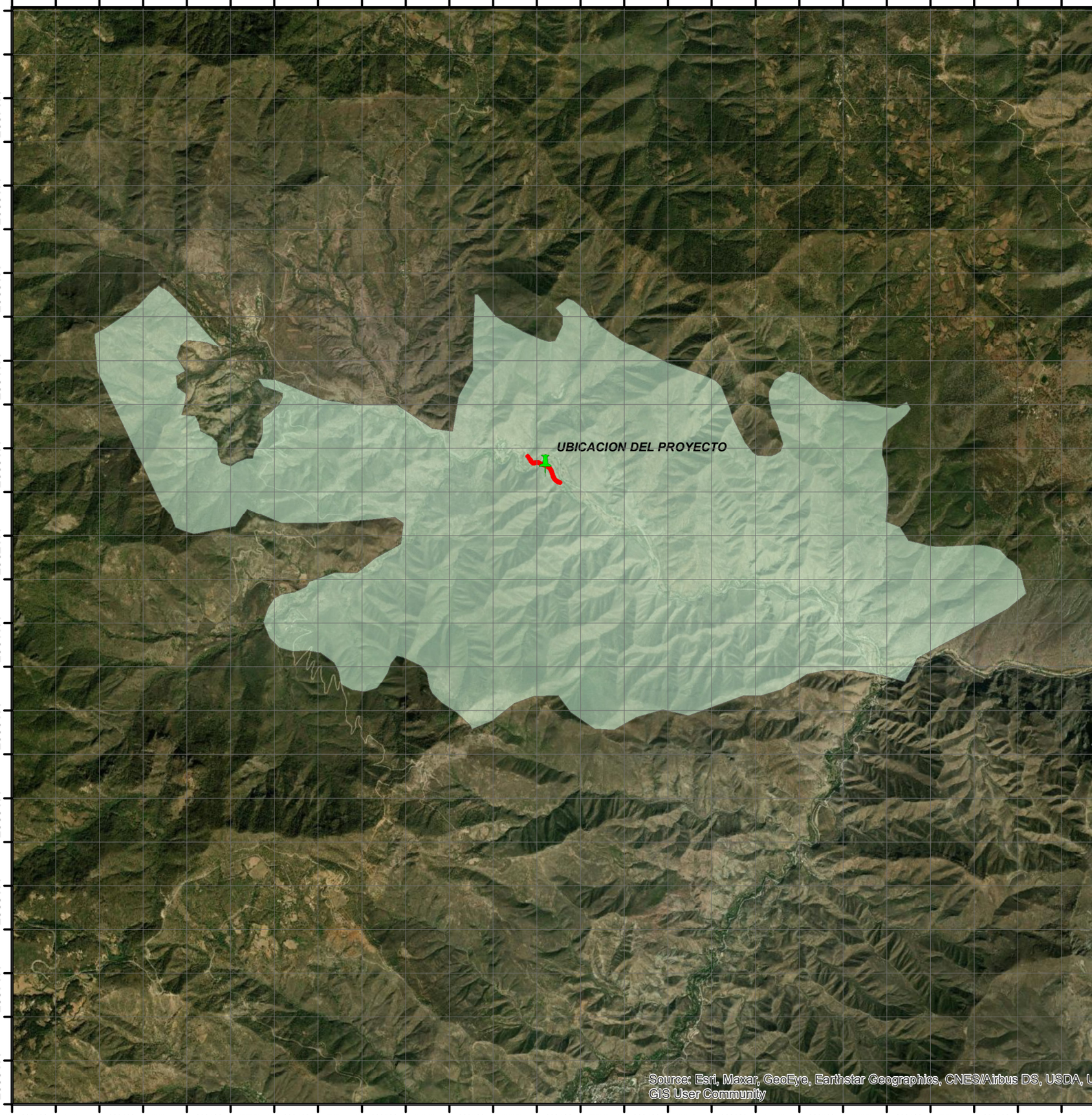
ESCALA 1:10,000,000

0 105,000 210,000 420,000 Meters

PROMOVENTE:
Unidad Estatal de Proyectos
Secretaria De Obra Publica
Gobierno del Estado de Guanajuato
RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO:
Juan Manuel MoralesRodriguez

Sources: Esri, USGS, NOAA, Sources: Esri, Garmin, USGS, NPS

3555559 569986
3055559 569986
2555559 569986
2055559 569986
1555559 569986
1055559 569986
1159253.973068
-659253.973068
-159253.973068
340746.026932
840746.026932
1340746.026932



SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL



NOMBRE DEL MAPA:
USO DE SUELO Y VEGETACION VII

SIMBOLOGÍA

- UBICACION DEL PROYECTO
- TRAZO
- USO DE SUELO SERIE VII FINAL

FUENTE DE INFORMACIÓN
SECRETARÍA DEL AGUA Y MEDIO AMBIENTE
INEGI

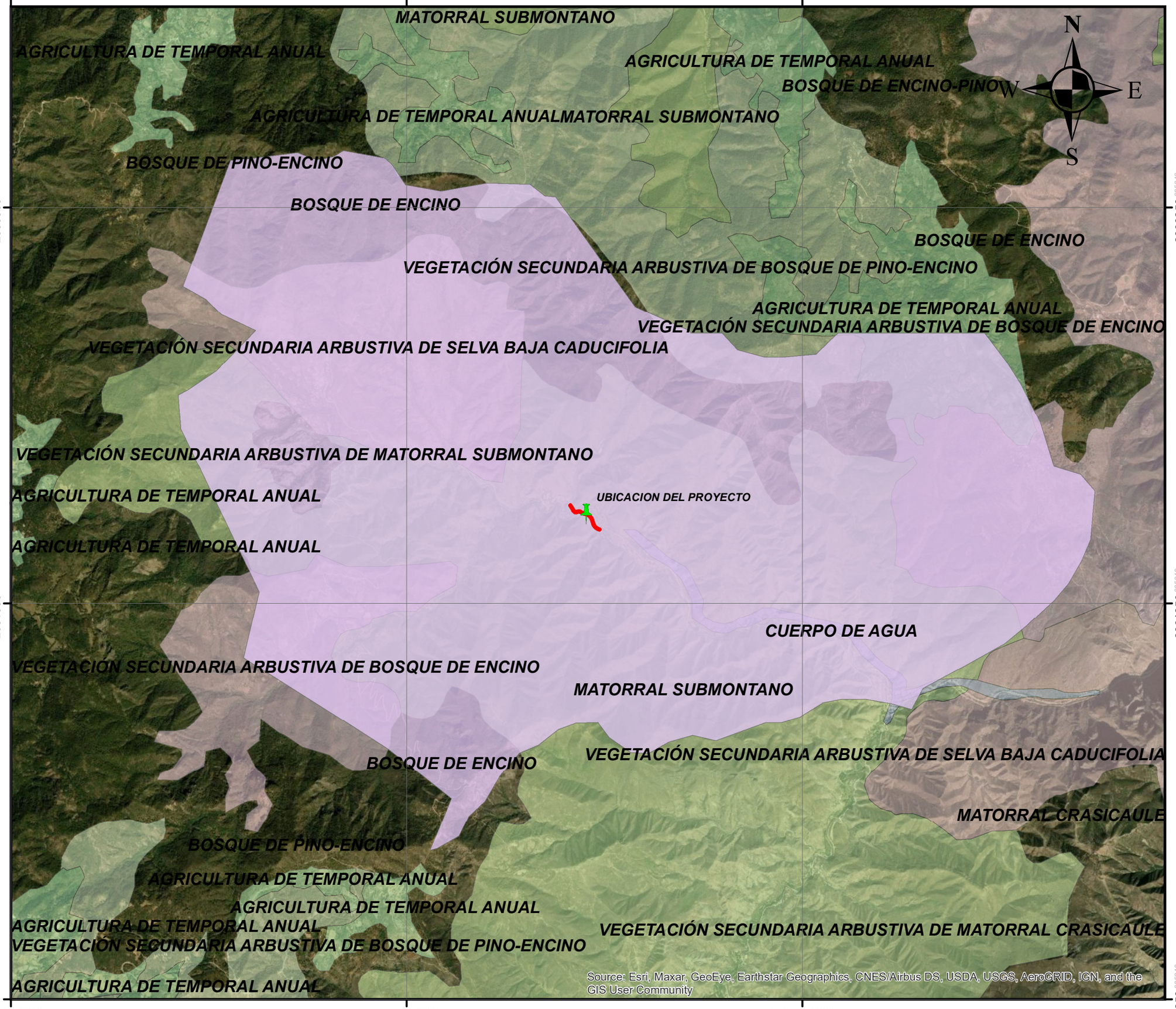
Descripción Del Proyecto
El proyecto consiste en la construcción de un puente vehicular de 52.83 m sobre el Río Mezquital y la pavimentación de dos tramo del camino existente en una longitud total de 520.00 metros y un ancho total de 8.00 metros, un ancho de corona de 6.00 metros con dos carriles

PROYECCIÓN CARTOGRÁFICA	
DATUM	W_1984
SISTEMA DE COORDENADAS	UTM ZONA 14
UNIDAD	METROS
PROYECCIÓN	TRANSVERSE MERCATOR
INTERVALO DE CUADRICULA	10,000 M

ESCALA 1:50,000

0 500 1,000 2,000
Meters

PROMOVENTE:
Unidad Estatal de Proyectos
Secretaria De Obra Publica
Gobierno del Estado de Guanajuato
RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO:
Juan Manuel MoralesRodriguez



SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL



NOMBRE DEL MAPA: USO DE SUELO Y VEGETACION VII

SIMBOLOGÍA

UBICACION DEL PROYECTO

TRAZO
MICROCUENCA - ANP - FINAL

DESCRIPCIO

- AGRICULTURA DE TEMPORAL ANUAL
- CUERPO DE AGUA
- MATORRAL SUBMONTANO
- VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBUSTIVA DE BOSQUE DE ENCINO
- VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBUSTIVA DE BOSQUE DE ENCINO-PINO
- VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBUSTIVA DE BOSQUE DE PINO
- VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBUSTIVA DE BOSQUE DE PINO-ENCINO
- VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBUSTIVA DE BOSQUE DE TÁSCATE
- VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBUSTIVA DE SELVA BAJA CADUCIFOLIA

FUENTE DE INFORMACIÓN
SECRETARÍA DEL AGUA Y MEDIO AMBIENTE
INEGI

Descripción Del Proyecto
El proyecto consiste en la construcción de un puente vehicular de 52.83 m sobre el Río Mezquital y la pavimentación de dos tramo del camino existente en una longitud total de 520.00 metros y un ancho total de 8.00 metros, un ancho de corona de 6.00 metros con dos carriles

PROYECCIÓN CARTOGRÁFICA	
DATUM	W_1984
SISTEMA DE COORDENADAS	UTM ZONA 14
UNIDAD	METROS
PROYECCIÓN	TRANSVERSE MERCATOR
INTERVALO DE CUADRICULA	10,000 M

ESCALA 1:50,000

0 500 1,000 2,000 Meters

PROMOVENTE:
Unidad Estatal de Proyectos
Secretaria De Obra Publica
Gobierno del Estado de Guanajuato
RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO:
Juan Manuel MoralesRodriguez

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD: REGIONAL

NOMBRE DEL PROYECTO:

"CONSTRUCCIÓN DE PUENTE VEHICULAR SOBRE EL RÍO MEZQUITAL PARA ACCESO A LA COMUNIDAD ORGANITOS EN EL MUNICIPIO DE XICHÚ"

ANEXO FOTOGRÁFICO DEL RÍO

PROMOVENTE:
SECRETARÍA DE OBRA PUBLICA
GOBIERNO DEL ESTADO DE GUANAJUATO.
ELABORO:
JUAN MANUEL MORALES RODRIGUEZ
NO. CED. PROF. 08722136
PUC: GTO-SOP/PUC-2774-2014
SMAOT-PAPSA-101/2020

El proyecto se localiza en el municipio de Xichú, Gto.

Figura. Mapa Temático Con La Ubicación Municipal Del Proyecto.

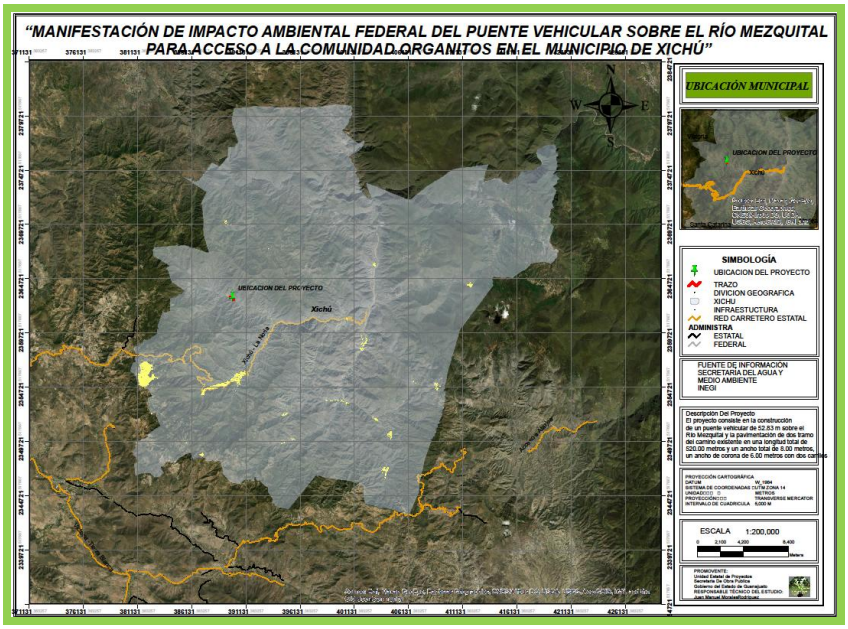
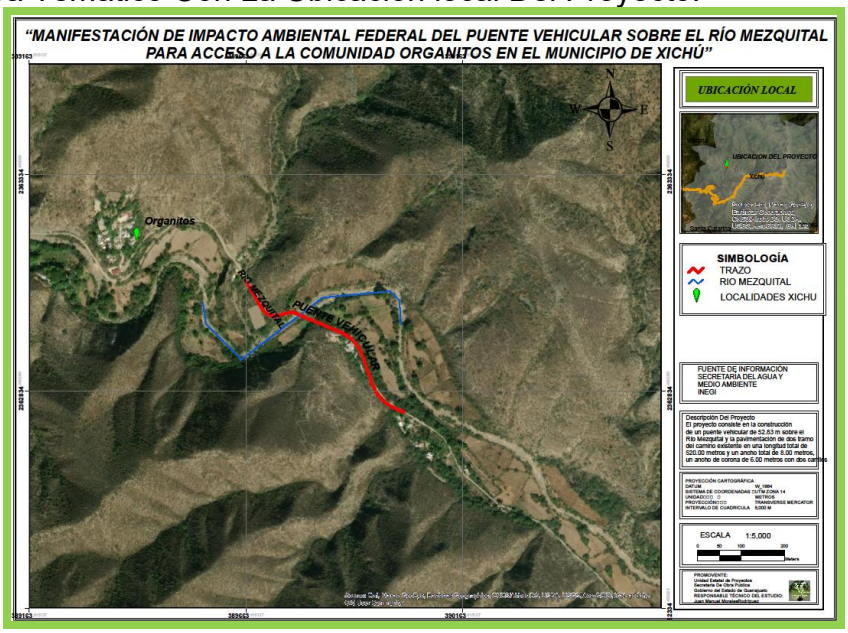


Figura. Mapa Temático Con La Ubicación local Del Proyecto.



Las fotografías se tomaron con el GPS Unistrong y las coordenadas están en UTM.



Figura. Mapa Temático ubicación de fotografías

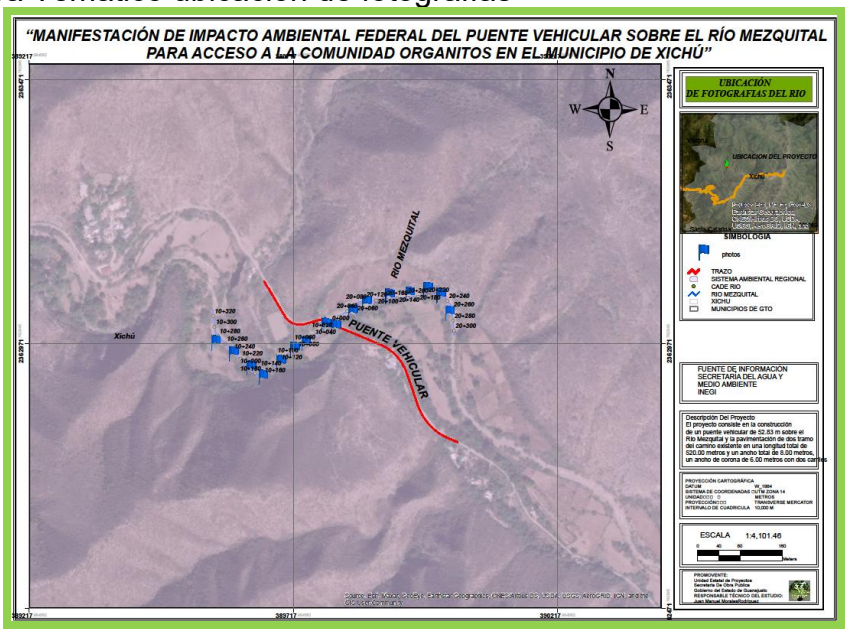


Imagen #1 cadenamiento 10+000 coordenadas x: 389777.62 y y; 2363009.98 vista aguas arriba

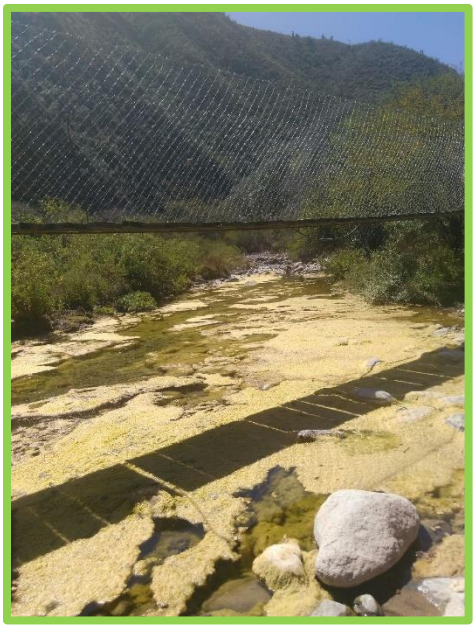


Imagen #2 cadenamiento 10+060 coordenadas x: 389739.16 y: 2362975.83 vista aguas arriba

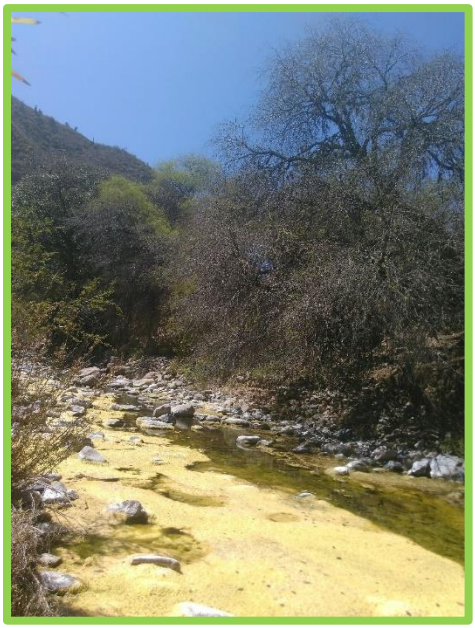


Imagen #3 cadenamiento 10+100 coordenadas x; 389718.38 y; 2362964.68 vista aguas arriba

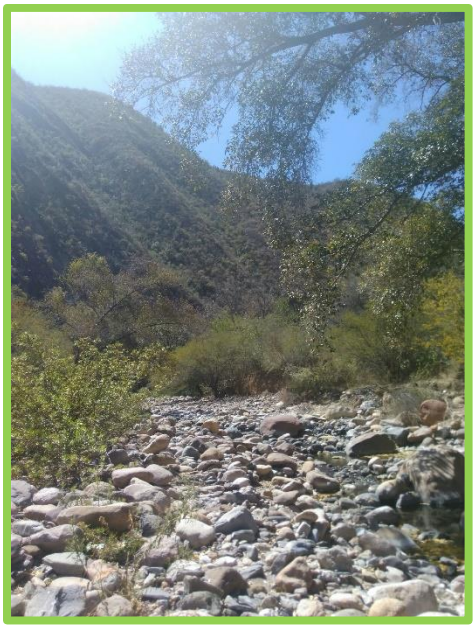


Imagen #4 cadenamiento 10+120 coordenadas x: 389692.16 y: 2362939.47 vista aguas arriba

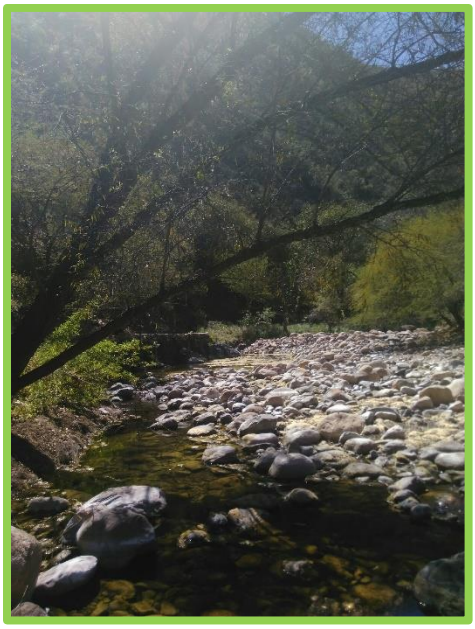


Imagen #5 cadenamiento 10+160 coordenadas x: 389658.02 y: 2362911.44 vista aguas arriba

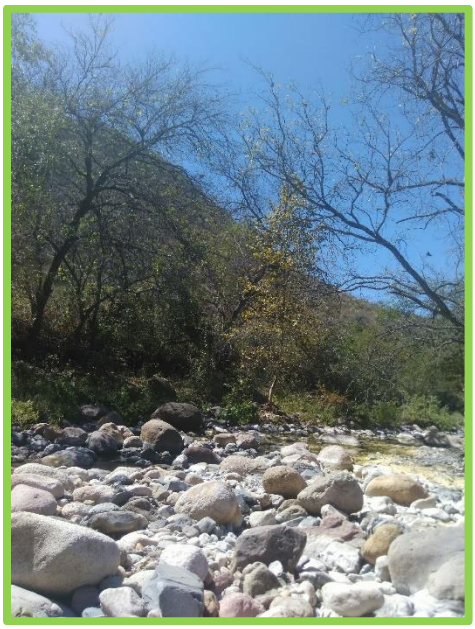


Imagen #6 cadenamiento 10+200 coordenadas x: 389635.75 y: 2362929.13 vista aguas arriba

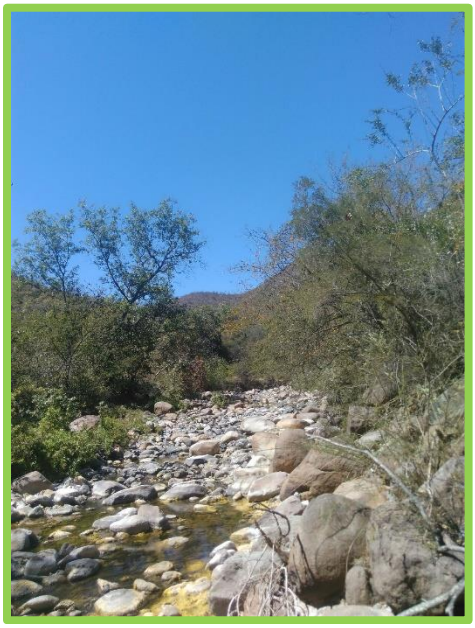


Imagen #7 cadenamiento 10+240 coordenadas x: 389602.44 y: 2362955.94 vista aguas arriba

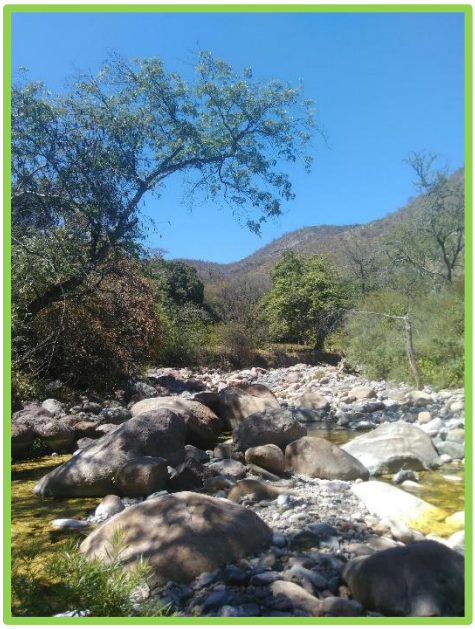


Imagen #8 cadenamiento 10+280 coordenadas x: 389568.94 y: 2362976.70 vista aguas arriba

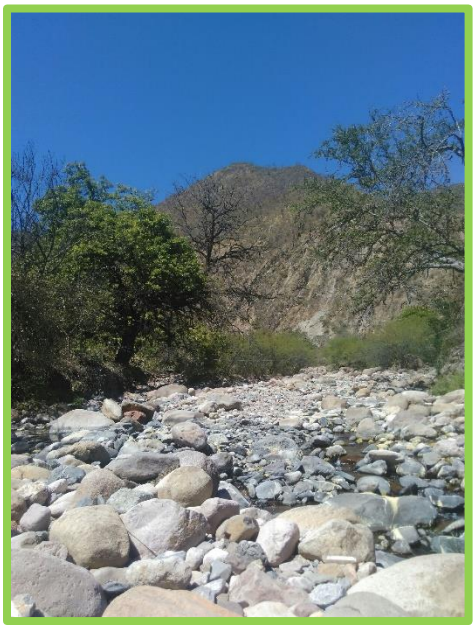


Imagen #9 cadenamiento 20+000 coordenadas x; 389796.22 y: 2363006.11vista aguas abajo

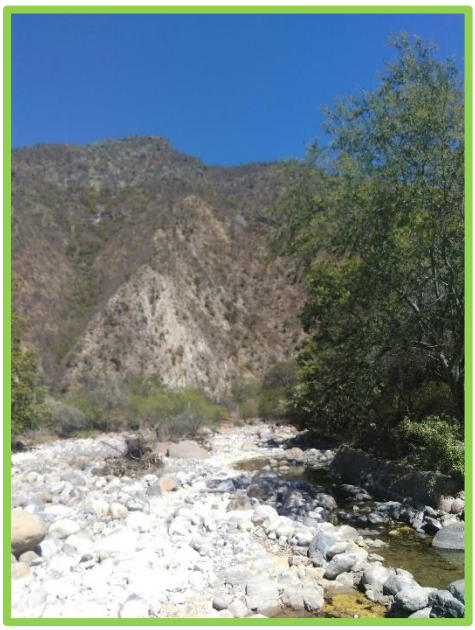


Imagen #10 cadenamiento 20+040 coordenadas x: 389828.11 y: 2363034.63
vista aguas abajo

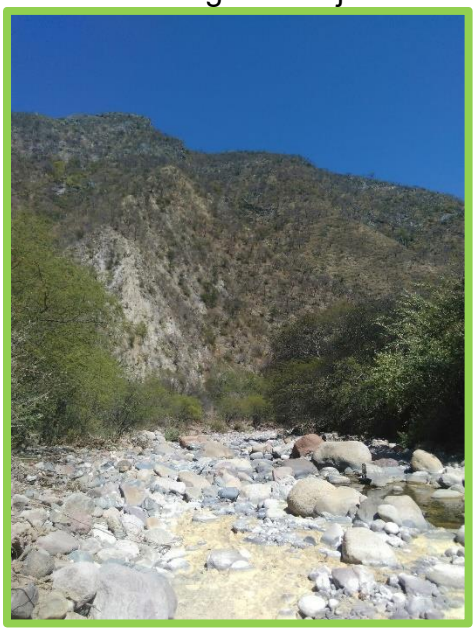


Imagen #11 cadenamiento 20+080 coordenadas x: 389854.15 y: 2363051.91
vista aguas abajo

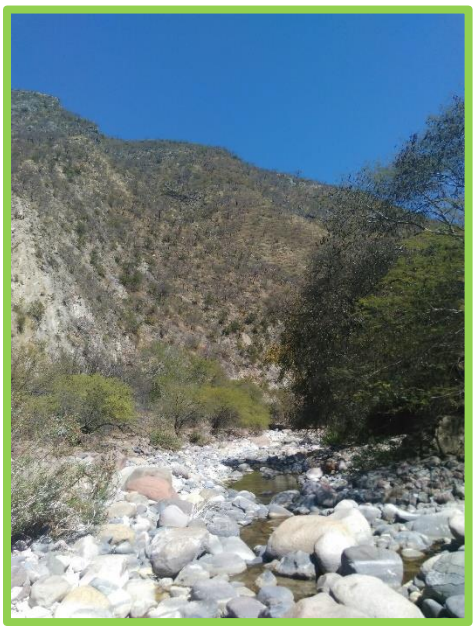


Imagen #12 cadenamiento 20+120 coordenadas x: 389898.11 y: 2363064.94
vista aguas abajo

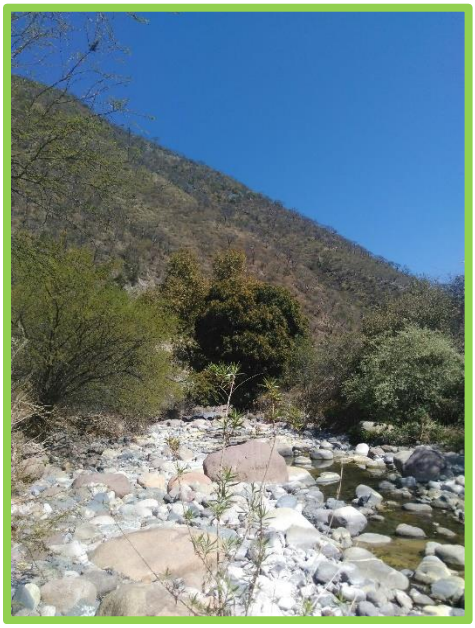


Imagen #13 cadenamiento 20+160 coordenadas x: 389936.13 y: 2363068.87
vista aguas abajo

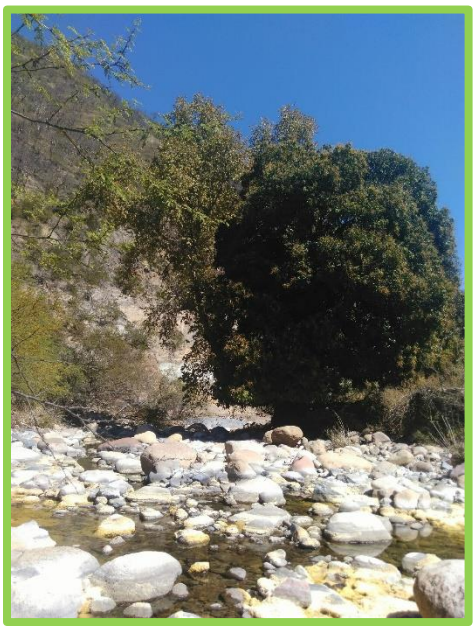


Imagen #14 cadenamiento 20+200 coordenadas x: 389970.16 y: 2363077.51
vista aguas abajo

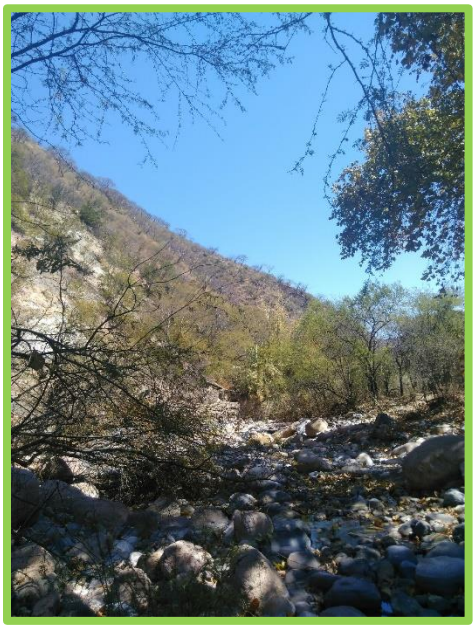
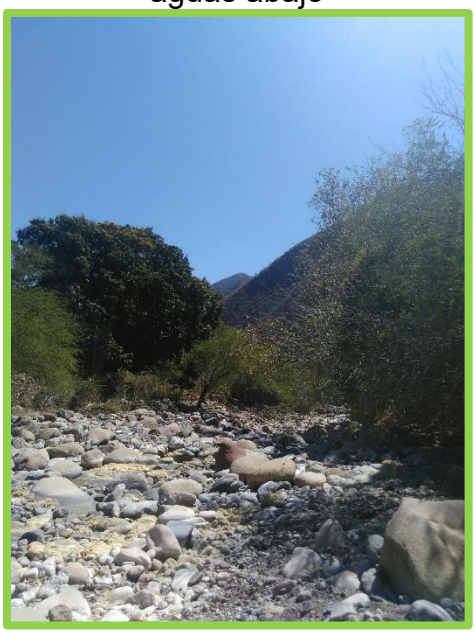


Imagen #15 cadenamiento 20+200 coordenadas x: 389994.97 y: 2363066.42
vista aguas abajo



Imagen #16 cadenamiento 20+260 coordenadas x: 390011.52 y: 2363032.51vista aguas abajo



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD: REGIONAL

NOMBRE DEL PROYECTO:

"CONSTRUCCIÓN DE PUENTE VEHICULAR SOBRE EL RÍO MEZQUITAL PARA ACCESO A LA COMUNIDAD ORGANITOS EN EL MUNICIPIO DE XICHÚ"

ANEXO FOTOGRÁFICO

PROMOVENTE:
SECRETARÍA DE OBRA PUBLICA
GOBIERNO DEL ESTADO DE GUANAJUATO.
ELABORO:
JUAN MANUEL MORALES RODRIGUEZ
NO. CED. PROF. 08722136
PUC: GTO-SOP/PUC-2774-2014
SMAOT-PAPSA-101/2020

El proyecto se localiza en el municipio de Xichú, Gto.

Figura. Mapa Temático Con La Ubicación Municipal Del Proyecto.

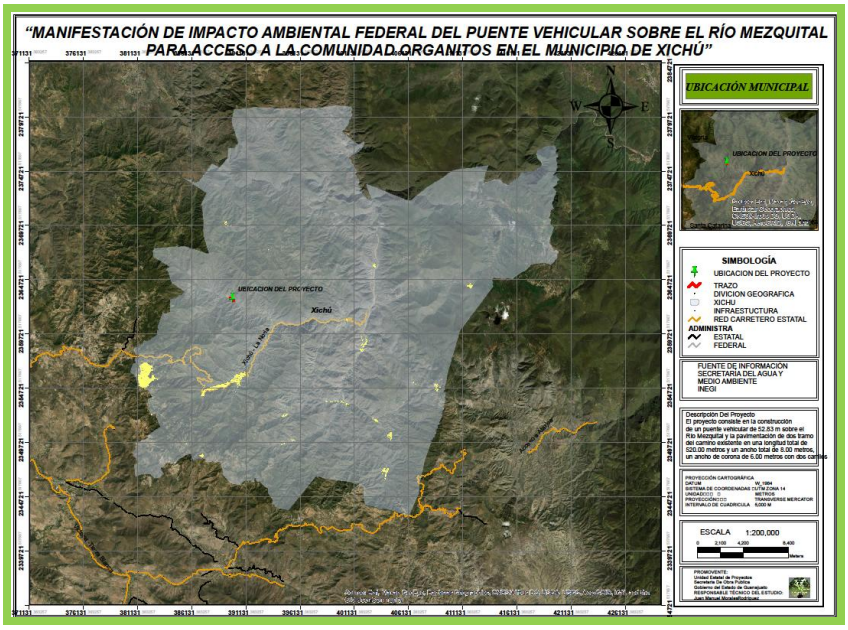
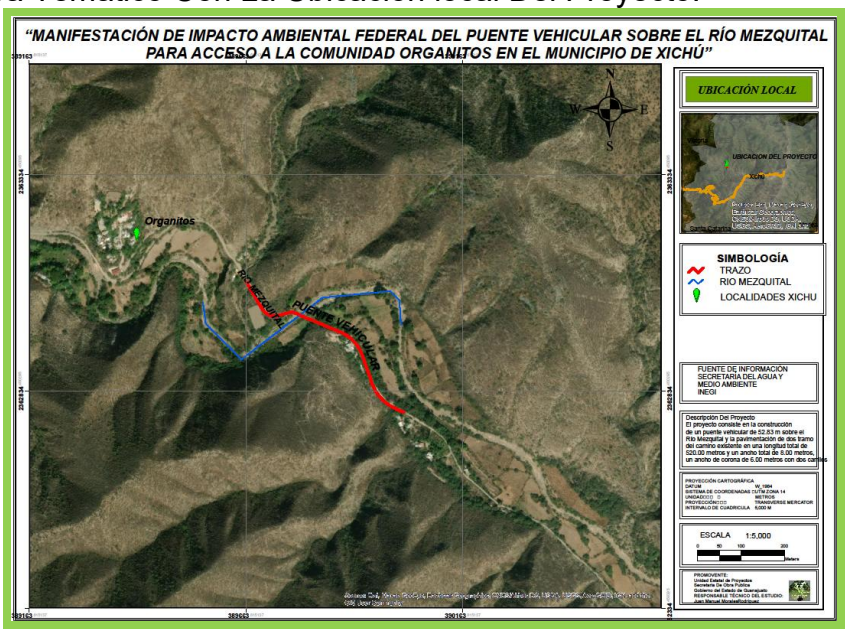


Figura. Mapa Temático Con La Ubicación local Del Proyecto.



Las fotografías se tomaron con el GPS Unistrong y las coordenadas están en UTM.



Figura. Mapa Temático ubicación de fotografías

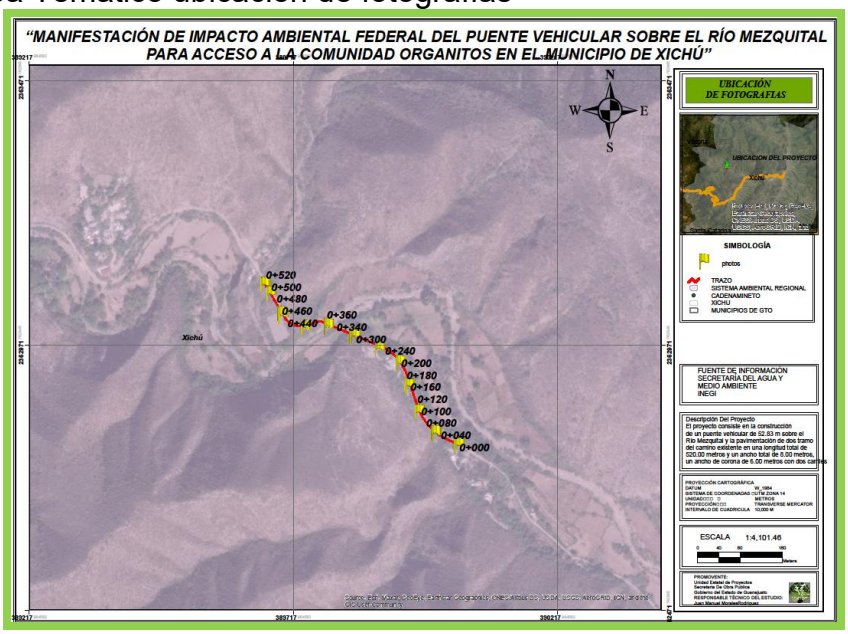


Imagen #1 cadenamiento 0+000 coordenadas x: 390028.78 y: 2362784.97 vista sur a norte

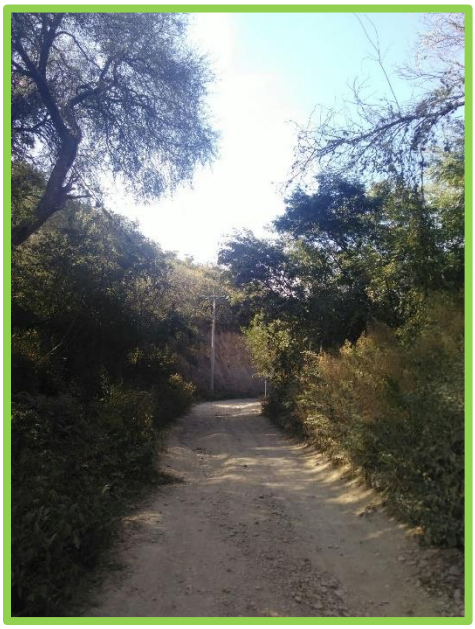


Imagen #2 cadenamiento 0+050 coordenadas x: 389985.16 y: 2362808.07 vista sur a norte

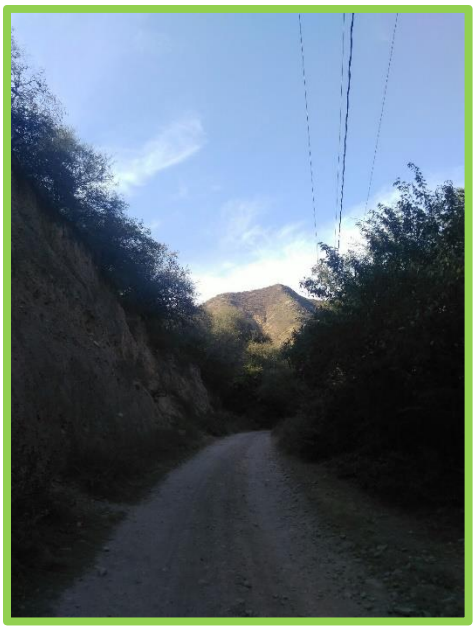


Imagen #3 cadenamiento 0+100 coordenadas x: 389955.14 y: 2362849.32 vista sur a norte

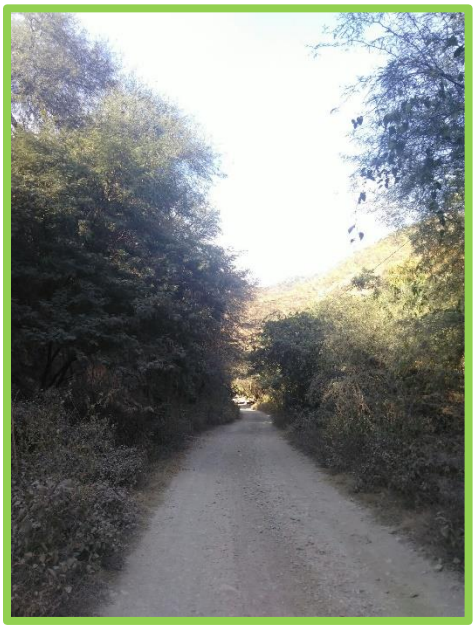


Imagen #4 cadenamiento 0+150 coordenadas x: 389937.25 y: 2362897.72 vista sur a norte

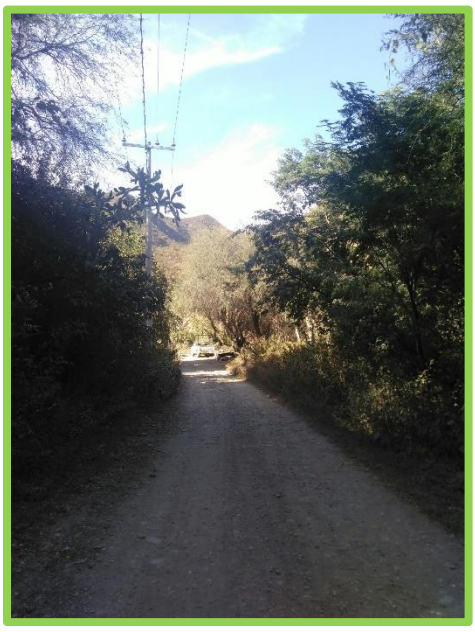


Imagen #5 cadenamiento 0+200 coordenadas x: 389916.96 y: 2362941.12 vista sur a norte

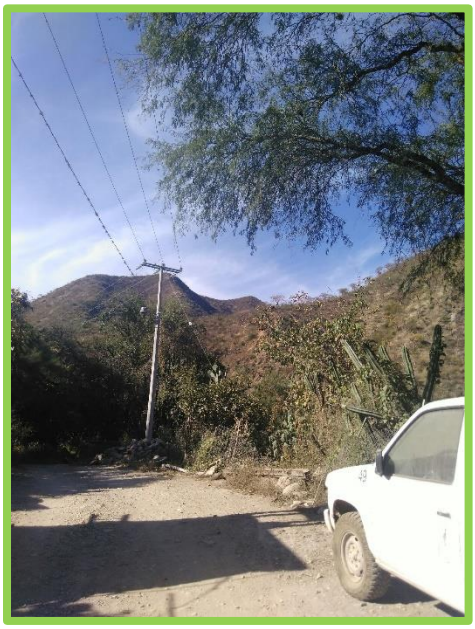


Imagen #6 cadenamiento 0+250 coordenadas x: 389878.02 y: 2362968.86 vista sur a norte

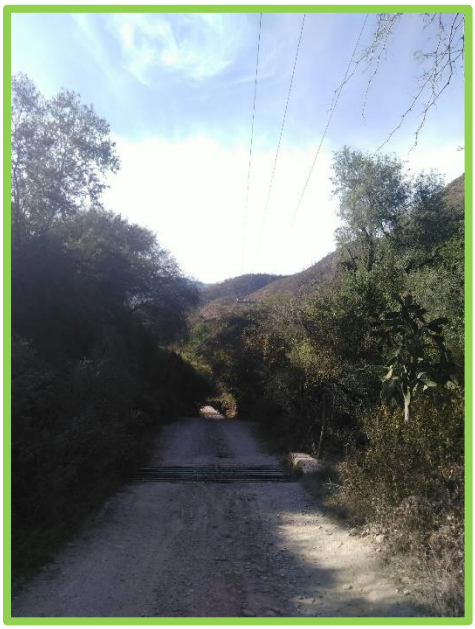


Imagen #7 cadenamiento 0+300 coordenadas x: 389829.34 y: 2362992.43 vista sur a norte

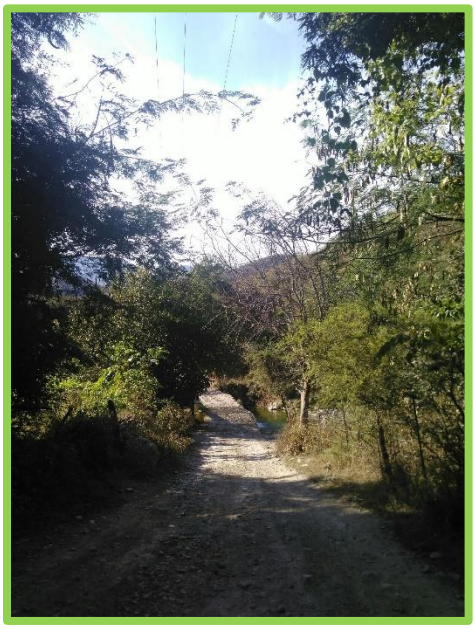


Imagen #8 cadenamiento 0+350 coordenadas x: 389781.57 y: 2363008.90 vista sur a norte

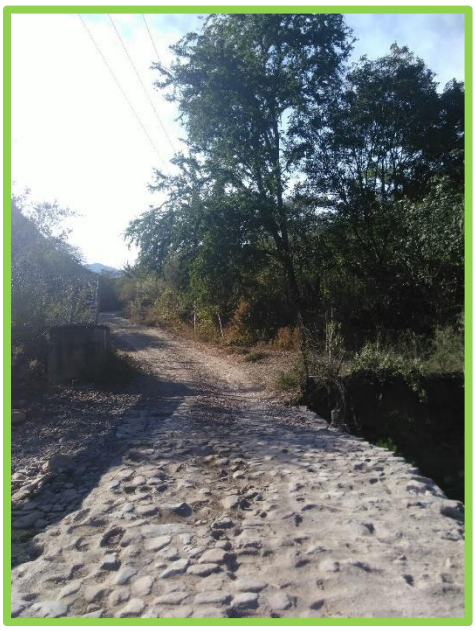


Imagen #9 cadenamiento 0+400 coordenadas x: 389738.87 y: 2363007.05 vista sur a norte

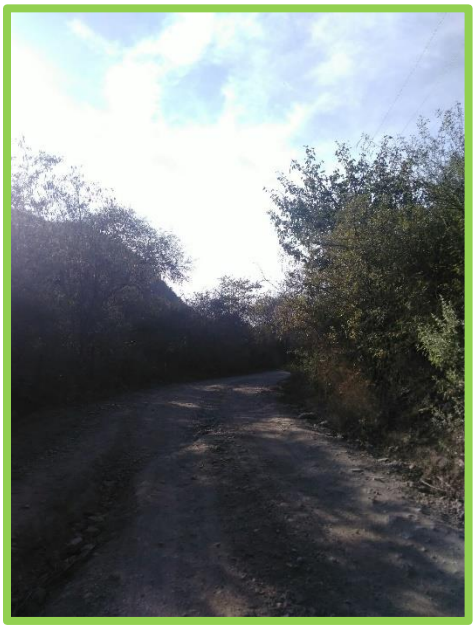


Imagen #10 cadenamiento 0+450 coordenadas x: 389693.94 y: 2363031.41 vista sur a norte

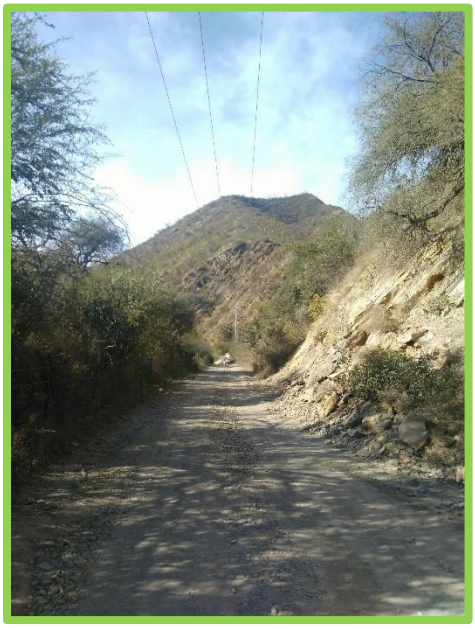


Imagen #11adenamiento 0+500 coordenadas x: 389673.31 y: 2363072.67 vista sur a norte

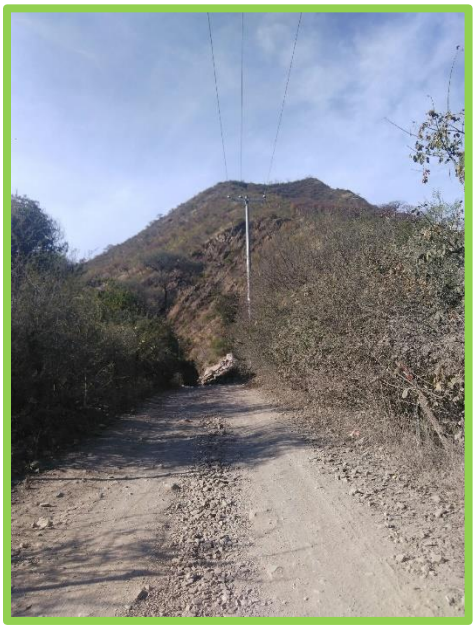


Imagen # cadenamiento 0+0520 coordenadas x: 389662.49 y: 2363089.44 vista sur a norte



"PROYECTO EJECUTIVO DE PUENTE VEHICULAR PARA ACCESO A LA COMUNIDAD DE ORGANITOS SOBRE EL RÍO MEZQUITAL"

1.- Estudio Hidrológico Arroyo Mezquital.



Noviembre del 2017, León Guanajuato.

Contenido

1.- Objeto del Estudio: 3
2.- Normatividad. 3
3.- Datos de localización: 6
3.1.- Cuenca, región y Localidad. 7
5.- Descripción del Escurrimiento. 9
5.1.-Descripción de la cuenca hidrológica. 9
6.- CARACTERÍSTICAS FISIOGRÁFICAS DE LA REGIÓN. 11
6.1.- Orografía. 11
6.3.- Clima 11
6.4.- Características y Uso de Suelo. 11
7.- Cálculo de la pendiente del cauce del Arroyo "La Mezquitera". 13
8.- ESTUDIO HIDROLÓGICO. 15
8.1.- Obtención de Polígonos de Thiessen. 15
8.2.- Análisis estadístico de la precipitación máxima registrada en 24 horas – Xichu 11083. 16
8.3.- Cálculo de la avenida de diseño. 22
8.4.- Características fisiográficas de la cuenca directa: 22
8.5.- Índice de Compacidad 23
8.6.- Cálculo del tiempo de concentración. 23
8.9.- Cálculo del número de escurrimiento (N) 24
8.10.- Determinación de la lluvia de diseño. 27
8.11.- Cálculo de los Gastos máximos. 31
8.11.1.- Método de la Formula Racional. 31
8.11.2.- Método de Ven Te Chow. 32
8.11.3.- Método de Burkli-Ziegler. 33
8.11.4.- Método de Hidrograma Unitario Triangular. 34
9.- Resumen de los resultados sobre los métodos empleados: 35
10.- ANEXO No. Uno 36

1.- Objeto del Estudio:

Obtener el gasto de diseño al periodo de retorno aplicable conforme a la Normatividad sobre el cauce del Arroyo El Mezquital en su cruce con el camino de acceso a la comunidad de Organitos, dentro del Municipio de Xichu Guanajuato, con la finalidad de determinar en estudios posteriores la zona federal del cauce en referencia y el permiso de construcción de la misma, para obtener por parte de la Dependencia Normativa Conagua la validación del cruce vehicular sobre un cauce federal.

2.- Normatividad.

Con la finalidad de obtener la validación y el respectivo permiso de ocupación de la zona federal correspondiente ante la Comisión Nacional del Agua - entidad competente en ésta materia, se realizara el estudio Hidrológico con base en los lineamientos y Metodologías de la Dependencia Reguladora, de la cual será la base para la determinación de la zona federal del cauce en referencia.

CONAGUA
COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA

CNA-02-002 Permiso para realizar obras de infraestructura hidráulica.
CNA-01-006 Delimitación de zona federal de escurrimiento federal.

A. Información inscrita en el RFTE.
1. Presentación.
1.1. El trámite debe presentarse en escrito libre.
1.2. No se puede exigir que se proporcione ningún dato adicional a los comunes previstos en la fracción I del artículo tercero de este Acuerdo y a los que se señalan a continuación:
1.2.1. Datos sobre el tipo de obra(s);
1.2.2. Datos de localización de los terrenos donde se pretende efectuar la(s) obra(s);
1.2.3. Cuenca, región y localidad a que se refiere la solicitud;
1.2.4. Nacionalidad;
1.2.5. Plazo para la realización de las obras;
1.2.6. Condiciones técnicas que deban cumplirse, y
1.2.7. Uso o aprovechamiento que se hubiese solicitado, en caso de terrenos que se ganen con el encauzamiento, limitación o desecación de la corriente o vaso respectivo.
1.3. No se puede exigir que se proporcione ningún documento adicional a los comunes previstos en la fracción II del artículo tercero de este Acuerdo y a los que se señalan a continuación:
1.3.1. Planos de la(s) obra(s) con la descripción y características de la misma.
2. Resolución.
2.1. La resolución del trámite debe emitirse y ponerse a disposición del solicitante dentro del siguiente plazo, contado a partir de la integración del expediente: 60 días hábiles.
2.2. La prevención de información faltante a que se refiere el artículo sexto de este Acuerdo, deberá hacerse dentro de los 7 días hábiles siguientes a la recepción.
B. Acuerdos.

1. El plazo previsto para el presente trámite entrará en vigor el día 15 de junio del año 2000. En tanto esto ocurre la Subdirección General Técnica deberá poner la resolución a disposición del solicitante dentro del plazo de 90 días hábiles, contados a partir de la integración del expediente.
2. Se instruye a la Subdirección General Técnica que instrumente el procedimiento para que un tercero acreditado pueda llevar a cabo los estudios hidrológicos, hidráulicos, topográficos y el proyecto, según la normatividad vigente, cuya realización se considerará como si fuera realizada por la autoridad. En estos supuestos establecerá un plazo de respuesta de 10 días hábiles.

Información Adicional:

Fracción I del artículo Tercero: Los datos relativos al nombre, denominación ó razón social de quién realice el trámite y, en su caso, el de su representante legal, así como el domicilio y nombre de la persona o personas autorizadas para recibir notificaciones, la clave del Registro Federal de Contribuyentes del solicitante, el órgano a quien dirige el trámite, y el lugar y fecha de emisión del escrito correspondiente. El señalamiento de números de teléfono, fax y correo electrónico es opcional.
Fracción II del artículo tercero: Los documentos que acrediten la existencia de la persona moral, la personalidad del representante legal que realice el trámite y, tratándose de personas físicas extranjeras, su legal estancia en el país. Además, debe entregarse, en su caso, el comprobante del pago de derechos ó aprovechamientos correspondientes.
Condiciones Técnicas:

Determinación de la avenida máxima de diseño para el periodo de retorno correspondiente por métodos estadísticos a partir de datos históricos de la estación hidrométrica más cercana, si la hubiera; o por métodos indirectos a partir de registros de precipitación de las estaciones que tengan influencia en la cuenca hidrológica.
Estudio topográfico del cauce desde 100 m aguas arriba hasta 100 m aguas abajo del sitio del proyecto que contenga planta, perfil y secciones transversales a cada 20 m.
Análisis hidráulico de la avenida de diseño por el cauce.
Arreglo dimensional de la estructura en el que se deberá de considerar un bordo libre del 25% del tirante del gasto de diseño.
Se deberá considerar restablecer las condiciones originales de los bordos del cauce. El material para restitución debe ser compactado al 95% de la prueba Proctor estándar en capas de 0.20 m si se forma con material arcilloso ó al 100% de la densidad relativa, en caso de emplear material producto de la excavación: y deberán dejar el área hidráulica libre de material producto de la construcción de la obra.

Por lo anterior y de acuerdo a los requisitos que marca la propia **Conagua (Dependencia Normativa)** para revisar y en su caso extender el permiso correspondiente a la construcción de una estructura de cruce dentro de poblados medianos, integraremos la documentación e información requerida de acuerdo a los siguientes puntos:

- **Datos de localización**
- **Cuenca, región y Localidad.**
- **Condiciones Técnicas que deben cumplirse:**

  - **Determinación de la avenida máxima ordinaria**

- Anexos

1.- Bibliografía consultada y Software utilizado

3.- Datos de localización:

El Sitio de estudio de análisis del Arroyo Mezquital se ubica en la zona norte de la cabecera municipal de Xichu Guanajuato, de la cual la estructura vehicular en referencia dará acceso a la comunidad de Organitos, teniendo contiguos a Poblados como El Tanque, Laborcillas y Puerto de Palmas entre otros, teniendo el sitio de estudio dentro de las siguientes coordenadas:

TRAMO DE ESTUDIO PARA PARA PUENTE VEHICULAR.

	NORTE	ESTE	ELEVACIÓN
SITIO DE ESTUDIO	2,363,009.94	389,793.34	1,154.00

FIG.1.- UBICACIÓN DEL SITIO DE ANÁLISIS.

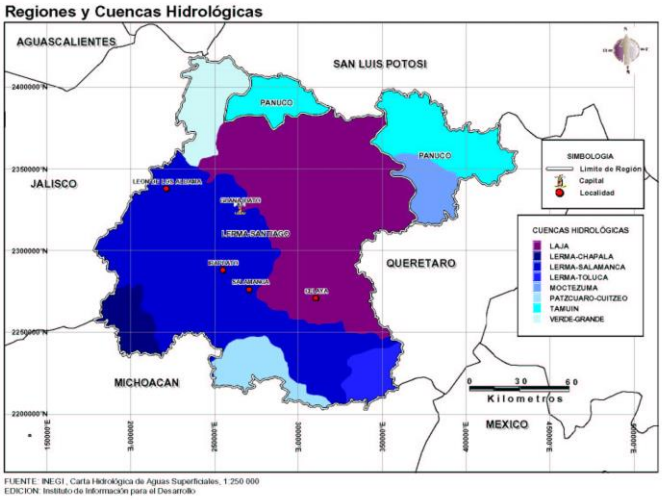


FIG.2.- IMAGEN DE SATÉLITE DEL SITIO DE ANÁLISIS



Actualmente el sitio de análisis del arroyo el Mezquital en su cruce con el camino que comunica a la comunidad de Organitos se ubica un vado vehicular el cual se encuentra en condiciones regulares de operación, de la cual al tener un flujo continuo de agua se complica dicho paso, siendo de vital importancia la construcción de un puente vehicular.

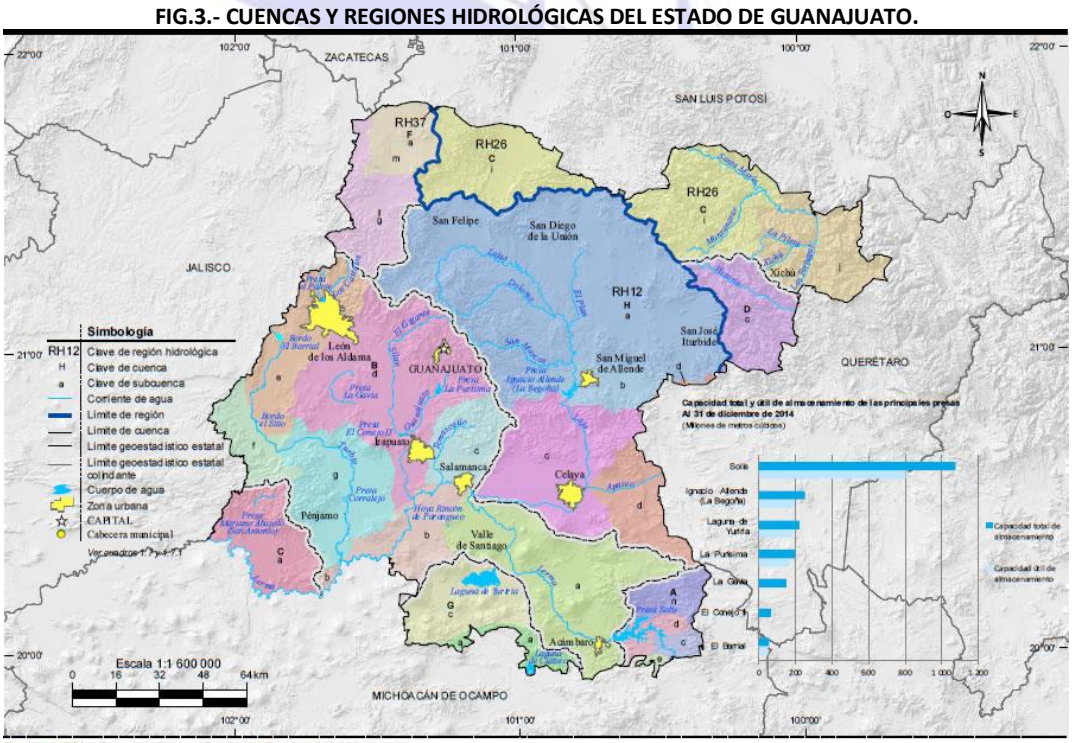
3.1.- Cuenca, región y Localidad.



La cuenca de análisis en referencia inicia sobre los cerros denominados El Sombrero, Guaricho y Cerro Alto, de la cual se conforman los escurrimientos pluviales conformando aguas abajo a los Arroyos La Lajita, Canal Charco Azul, de la cual los escurrimientos conforman al arroyo La Mezquitera dentro de la subcuenca RH26Cj R. Santa María Bajo.

El Flujo de Agua del arroyo la Mezquitera prosigue su curso hacia la zona Oriente hasta confluir con el Rio Xichu, el cual atraviesa gran parte del municipio de Xichu hasta descargar al arroyo Santa María dentro del Municipio de Querétaro, ubicado dentro de la Región Hidrológica No. 26 Panuco, la cual está conformada por las cuencas Río Pánuco (Guayalejo – Tamesí) y Río Valles.

FIG.3.- CUENCAS Y REGIONES HIDROLÓGICAS DEL ESTADO DE GUANAJUATO.



Fuente: INEGI. *Información Topográfica Digital Escala 1:250 000, serie III.*
INEGI-CONAGUA. 2007. *Mapa de la Red Hidrográfica Digital de México Escala 1:250 000.*
INEGI. *Continuo Nacional del Conjunto de Datos Geográficos de la Carta Hidrológica de Aguas Superficiales Escala 1:250 000, serie I.*

4.1.- Condiciones Técnicas que deben cumplirse:

Determinación de la avenida máxima ordinaria:

Desarrollado de acuerdo a los siguientes puntos:

A.- Descripción del Escurrimiento

B.- Características fisiográficas de la cuenca

C.- Estudio Hidrológico

C.1.- Análisis estadístico de la precipitación máxima registrada en 24 horas

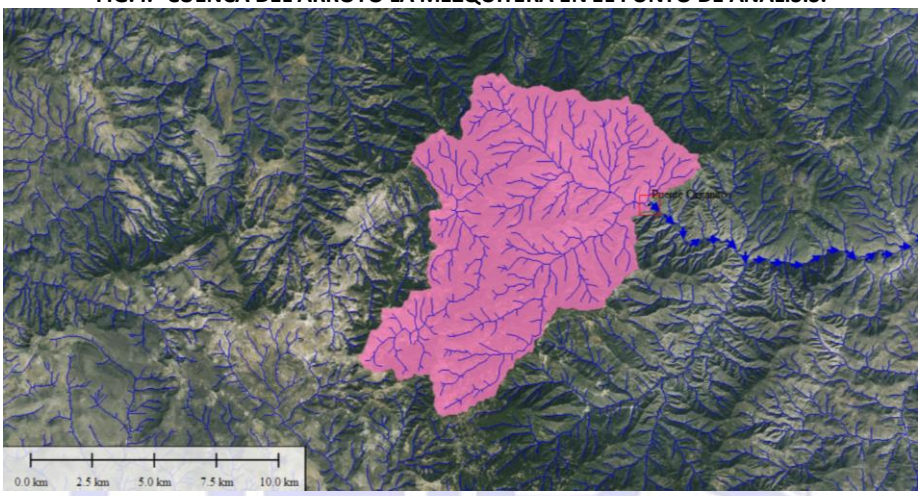
C.2.- Cálculo de la avenida máxima de diseño

5.- Descripción del Escurrimiento.

5.1.-Descripción de la cuenca hidrológica.

La cuenca del arroyo "Arroyo La Mezquitera", - en el tramo en estudio - tiene sus orígenes a una elevación de 2,522.0 metros sobre el nivel del mar – sus principales afluentes son el Canal Charco Azul y el arroyo La Lajita, los cuales conforman al arroyo la Mezquitera, con una longitud de cauce hasta el punto de interés de 19.33 Kilómetros, un desnivel de 1,394 metros y teniendo una cuenca de 97.85 kilómetros cuadrados hasta el punto de interés, con éstos datos se procederá a diseñar desde el punto de vista hidrológico e hidráulico la sección para la estructura de cruce – puente vehicular.

FIG.4.- CUENCA DEL ARROYO LA MEZQUITERA EN EL PUNTO DE ANÁLISIS.



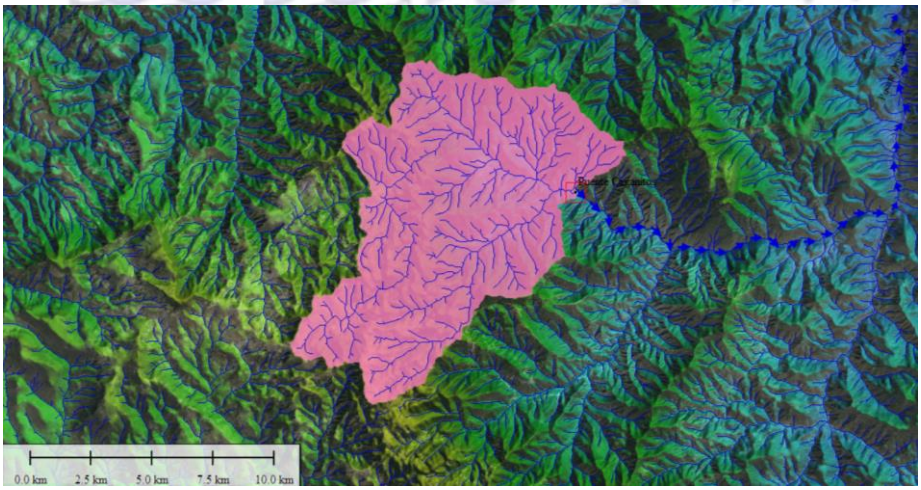
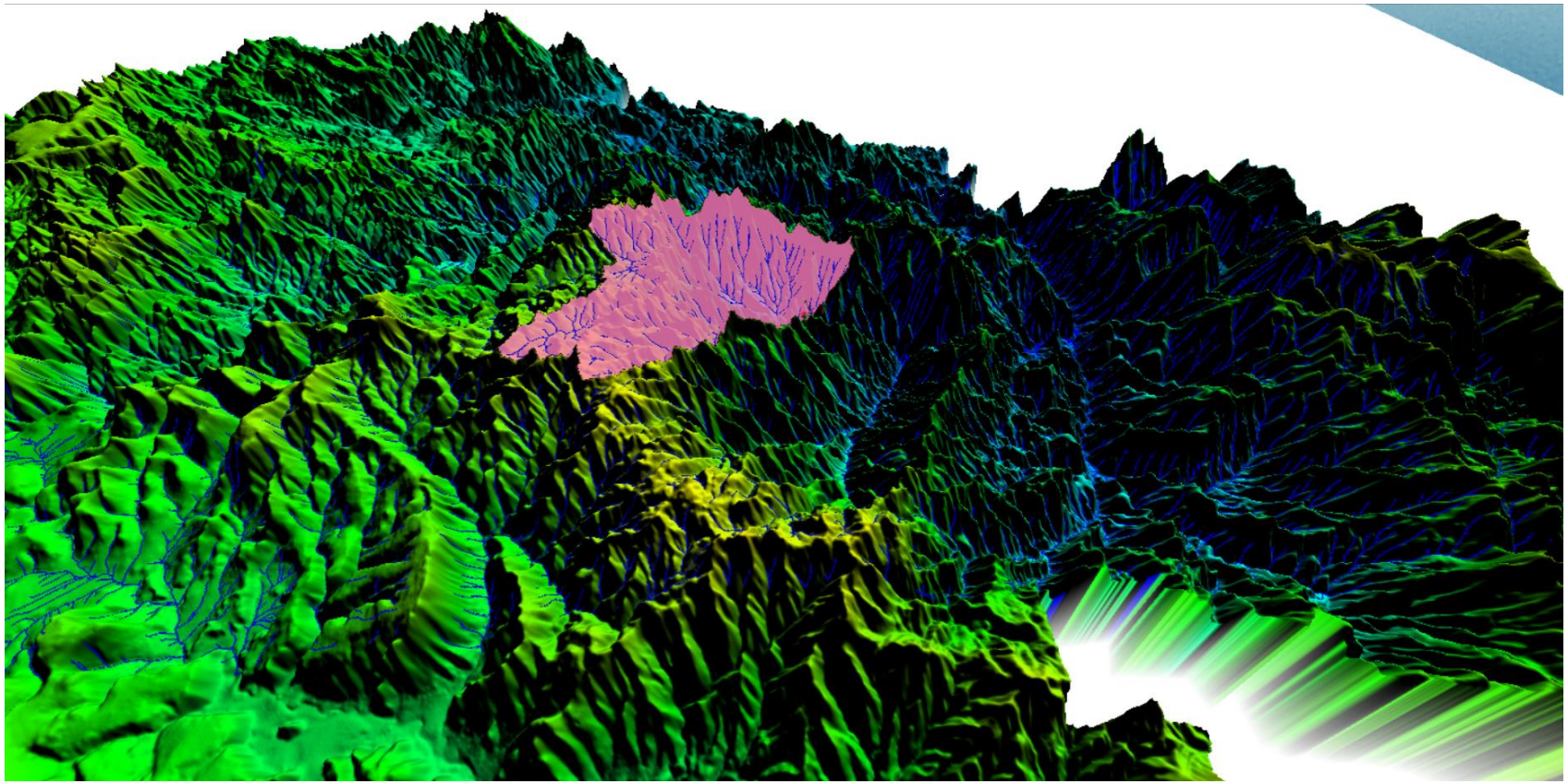


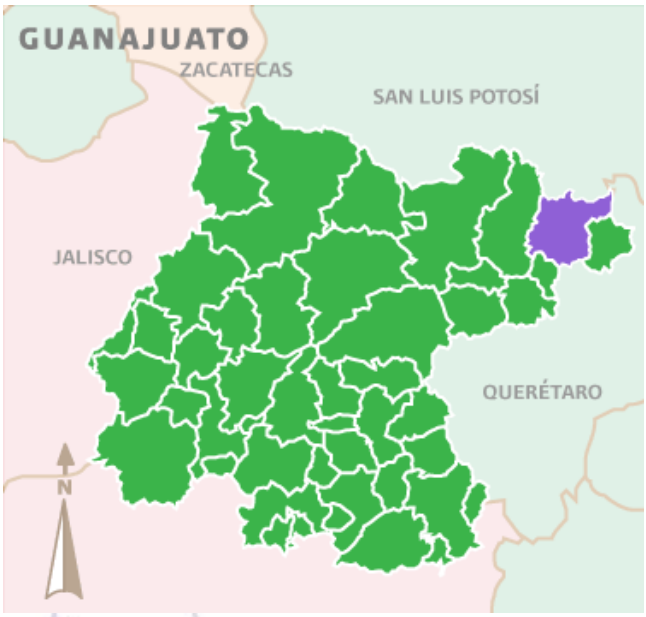
FIG.5.- VISTA EN PERSPECTIVA DE LA CUENCA DE APORTACIÓN.



*POLÍGONO ROSA: CUENCA DEL ARROYO LA MEZQUITERA EN EL SITIO DE ANÁLISIS.

6.- CARACTERÍSTICAS FISIOGRÁFICAS DE LA REGIÓN.

El pueblo de Xichú está situado a los 100° 03´ 37´´ de longitud oeste del Meridiano de Greenwich y a los 21° 18´ 00´´ latitud norte. Su altura sobre el nivel del mar es de 1,334 metros. Limita al norte con el Estado de San Luis Potosí; al este con el municipio de Atarjea y al sureste y oeste con Santa Catarina y Victoria, y al sur con Estado de Queretaro. Su división territorial está formada por 56 comunidades, entre las cuales destacan Xichú, paso de Guillermo, Las Palomas, Los Palos, Mesón de Santa Rosa, El Milagro, El Guamuchil, Casitas y El Aguacate.



6.1.- Orografía.

El municipio se encuentra ubicado totalmente dentro de la Sierra Gorda, lo que significa ser montañoso. El punto más alto en el municipio es el Cerro El Descarado, con 2,400 metros de altura. El punto más bajo en el mismo municipio y en el Estado, se localiza en la confluencia del río Santa María y el arroyo Xoconoxtle; ahí la altura sobre el nivel del mar es de 826 metros. Hay otra sierra conocida como El Azafrán y se encuentra al noroeste del municipio.

6.2.- Hidrografía.

Por el norte del municipio pasa el río Santa María, del que son afluentes los arroyos Ojo de Agua, La Laborcita, La Mora, El Higuerón, El Saucillo, La Laja, Las Tortugas, El Infiernillo, El Xoconoxtle y Majadas. Otro río importante es el Xichú, el cual recibe las aguas de los arros La Lajita, La Pileta, El Zapote, El Tigre, La Mesa, La Ortiguilla, El Truco, El Tanque, Santa Rosa, El Álamo, Pizarro, Llano Grande, Llano Verde y Rosa de Castilla. El río Xichú nace en las inmediaciones del rancho Llano Grande, Puerto de Ocote y El Milagro.

6.3.- Clima

Como el municipio está cubierto por montañas, su clima es muy variable; desde el cálido subtropical hasta el templado; su precipitación pluvial es de 617 milímetros anuales. Temperatura máxima de 38°C, y la mínima de 1°C. La temperatura media anual es de 18°C.

6.4.- Características y Uso de Suelo.

Los suelos son de estructura blocosa granular, consistencia de friable a muy firme, textura franco arenosa a arcillosa, con pH de 6.0 a 7.8 de origen coluvial a aluvial. La superficie municipal se distribuye de la siguiente manera: agricultura, 5.07%; pastizales, 1.39%; bosques, 42.01%; selva, 23.71% y matorrales 27.82%.


ZACATECAS
SAN LUIS POTOSI
JALISCO
QUERETARO DE ARTEAGA
MICHOACAN DE OCAMPO
San Felipe
Ocampo
San Luis de la Paz
Dolores Hidalgo
Atarjea
León
GUANAJUATO
San José Iturbide
Cd. Manuel Doblado
Silao
Irapuato
San Miguel de Allende
Salamanca
Celaya
Pénjamo
Valle de Santiago
Apaseo el Alto
Salvatierra
Jerécuaro
Moroleón
Acámbaro
Capital
Cabecera Municipal
Límite Municipal
PROVINCIA - Sierra Madre Oriental
SUBPROVINCIA:
Carso Huasteco
PROVINCIA - Mesa del Centro
SUBPROVINCIA:
Llanuras de Ojuelos-Aguascalientes
Sierras y Llanuras del norte de Guanajuato
Sierra Cuatralba
Sierra de Guanajuato
PROVINCIA - Eje Neovolcánico
SUBPROVINCIA:
Altos de Jalisco
Bajío Guanajuatense
Llanuras y sierras de Queretaro e Hidalgo
Sierras y bajíos Michoacanos
Mil Cumbres

7.- Cálculo de la pendiente del cauce del Arroyo "La Mezquitera".

El perfil de elevación está generado a partir de la intersección de los nodos de las líneas de flujo, con el modelo digital de elevación con resolución de 1" de arco (apróx. 30 m. por pixel) y es posible que en la gráfica se generen descensos extremos o ascensos aparentemente incorrectos que se contraponen con el flujo natural del agua por la fuerza de gravedad. El motivo se debe a que los datos vectoriales presentan mayor exactitud respecto a los rasgos físicos sobre las imágenes, caso contrario la resolución del modelo digital de elevación queda grande respecto a la exactitud de los datos vectoriales, entre otros factores como la existencia de celdas sin elevación en la unión de bloques o en su interior.

FIG.6.- PENDIENTE MEDIA DE LA CUENCA.

Diseño Especializado en Ingeniería de Ríos S.C.
Tel: (477) 298 00 90 - ingrct@hotmail.com
León, Gto. México
ESTUDIOS HIDRÁULICOS - HIDROLÓGICOS - TOPOGRAFÍA - DISEÑO

Elevación	Kilometraje	Desnivel	Distancia	Pendiente
		m	km	parcial
1128.00	1993.00			
		398.00	1978.70	0.000201
1526.00	14.30			
		626.00	2.07	0.302415
2152.00	12.23			
		42.00	3.08	0.013636
2194.00	9.15			
		176.00	5.25	0.033524
2370.00	3.90			
		152.00	3.90	0.038974
2522.00	0.00			

S = 0.0030

$$S = \left[\frac{n}{\frac{1}{\sqrt{S_1}} + \frac{1}{\sqrt{S_2}} + \dots + \frac{1}{\sqrt{S_n}}} \right]^2$$

Pendiente según Taylor-Schwarz:

$$S = \left[\frac{n}{\frac{1}{\sqrt{S_1}} + \frac{1}{\sqrt{S_2}} + \dots + \frac{1}{\sqrt{S_n}}} \right]^2$$

Por lo tanto, **S = 0.0030 M/M**

FIG.7.- PERFIL DEL CAUCE PRINCIPAL DE LA CUENCA

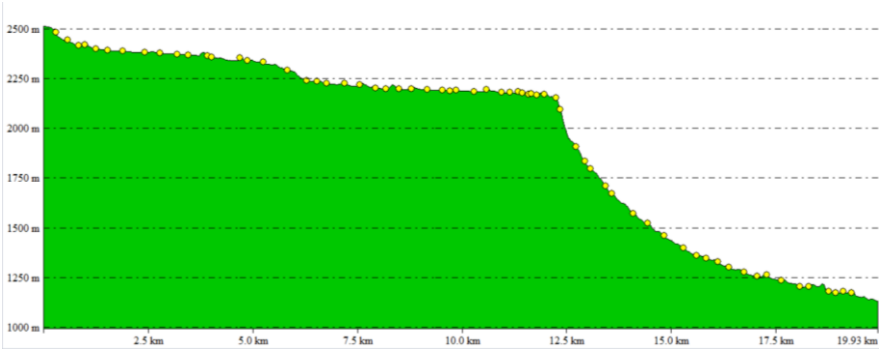
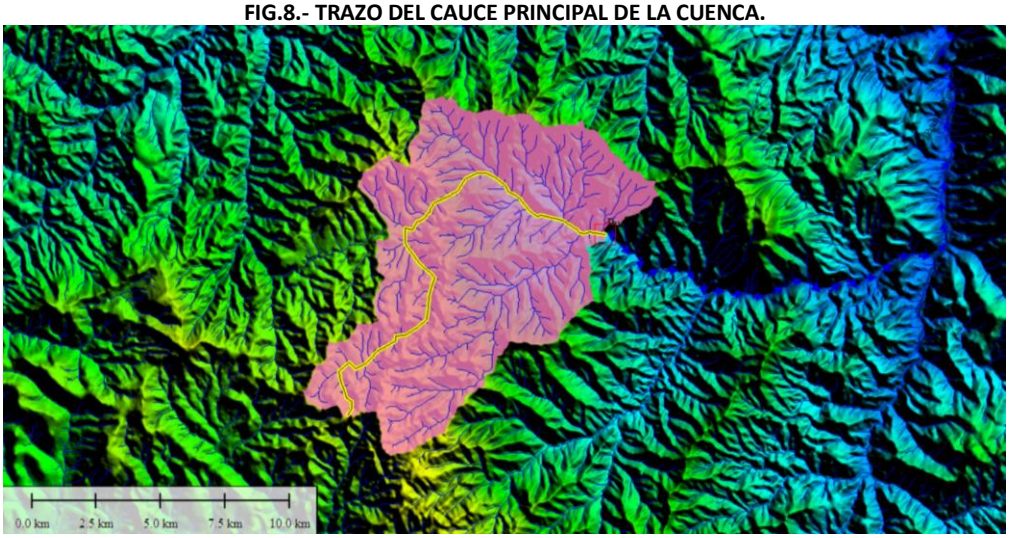


FIG.8.- TRAZO DEL CAUCE PRINCIPAL DE LA CUENCA.



*COLOR AMARILLO: TRAZO DEL CAUCE PRINCIPAL.

La elevación media de una cuenca tiene una influencia determinante en el régimen hidrológico, puesto que también la tiene sobre las precipitaciones que alimentan al ciclo hidrológico de la misma; cabe mencionar que existe una correlación entre este término y los demás índices de la cuenca.

8.- ESTUDIO HIDROLÓGICO.

En virtud de que éste cauce no cuenta con estación hidrométrica, procederemos a efectuar el Estudio a partir de métodos lluvia-escurrimiento, tomando en cuenta la precipitación máxima en 24 horas de la estación que tenga una mayor injerencia dentro de la cuenca mediante el Método de Polígonos de Thiessen.

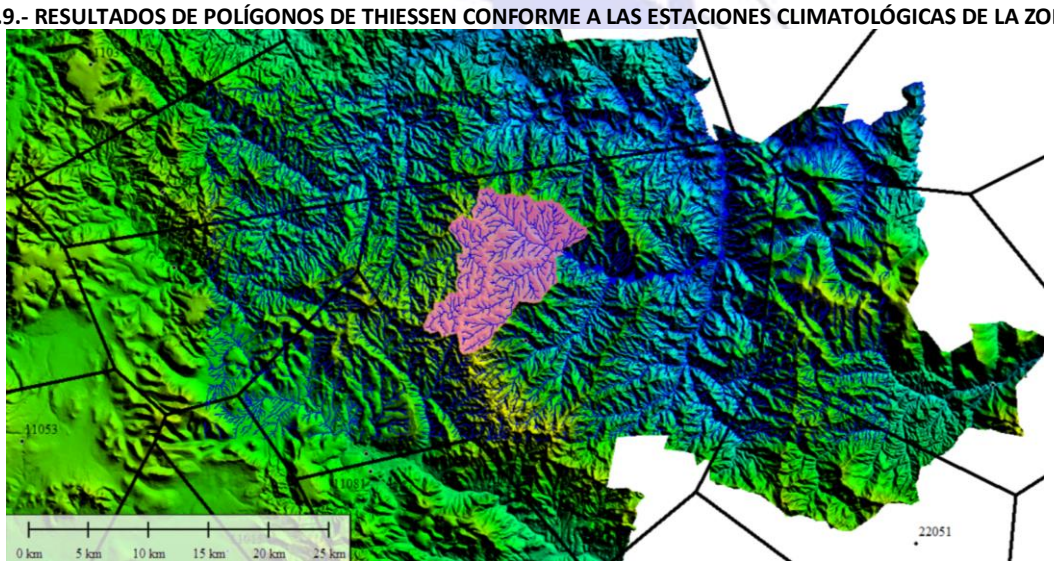
8.1.- Obtención de Polígonos de Thiessen.

Este método para determinar la lluvia media en una zona, se aplica cuando se sabe que las medidas de precipitación en las diferentes estaciones climatológicas sufren variaciones, teniendo además el condicionante que la cuenca es de topografía suave o en lo posible plana.

El procedimiento para el cálculo es el siguiente:
1. Se unen los pluviómetros adyacentes con líneas rectas.
2. Se trazan mediatrices a las líneas que unen los pluviómetros, teniendo en consideración que una mediatriz es una línea recta perpendicular a un segmento de recta y que parte de su punto medio, como las figuras formadas son triángulos, las mediatrices se encuentran en un punto dentro del mismo.
3. Se prolongan las mediatrices hasta el límite de la cuenca.
4. Se calcula el área formada por las mediatrices para cada pluviómetro.

Para el cálculo nos auxiliaremos mediante el software especializado GLOBAL MAPPER V.17.1 del cual extraeremos los polígonos de Thiessen de la cuenca de análisis, teniendo los siguientes resultados:

FIG.9.- RESULTADOS DE POLÍGONOS DE THIESSEN CONFORME A LAS ESTACIONES CLIMATOLÓGICAS DE LA ZONA.



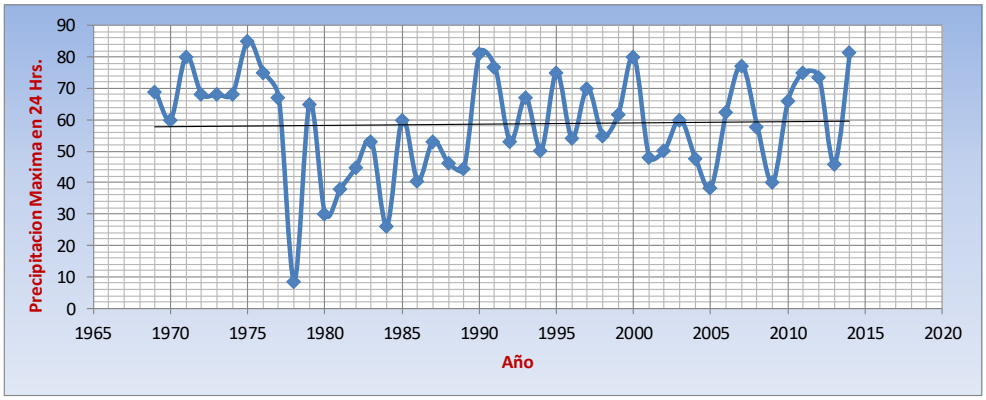
Obtenidos los resultados podemos observar que se tiene que el 100% de la cuenca pertenece a la estación climatológica "XICHU - 11083", procediendo a obtener las precipitaciones máximas en 24 Hrs para la mencionada estación climatológica:

8.2.- Análisis estadístico de la precipitación máxima registrada en 24 horas – Xichu 11083.

FIG.10.- PRECIPITACIÓN MÁXIMA EN 24 HORAS DE LA ESTACIÓN CLIMATOLÓGICA "XICHU" - 11083.

Año	Datos
1969	69
1970	60.00
1971	80.00
1972	68.00
1973	68.00
1974	68.00
1975	85.00
1976	75.00
1977	67.00
1978	8.50
1979	65.00
1980	30.00
1981	37.80
1982	44.70
1983	53.10
1984	26.20
1985	60.00
1986	40.60
1987	53.00
1988	46.10
1989	44.30
1990	81.00
1991	76.80
1992	53.00
1993	67.00
1994	50.30
1995	75.00
1996	54.00
1997	70.00
1998	55.00
1999	61.70
2000	80.00
2001	48.00
2002	50.30
2003	60.00
2004	47.50
2005	38.40
2006	62.30
2007	77.30
2008	57.80
2009	40.00
2010	66.00
2011	75.00
2012	73.60
2013	45.80
2014	81.50

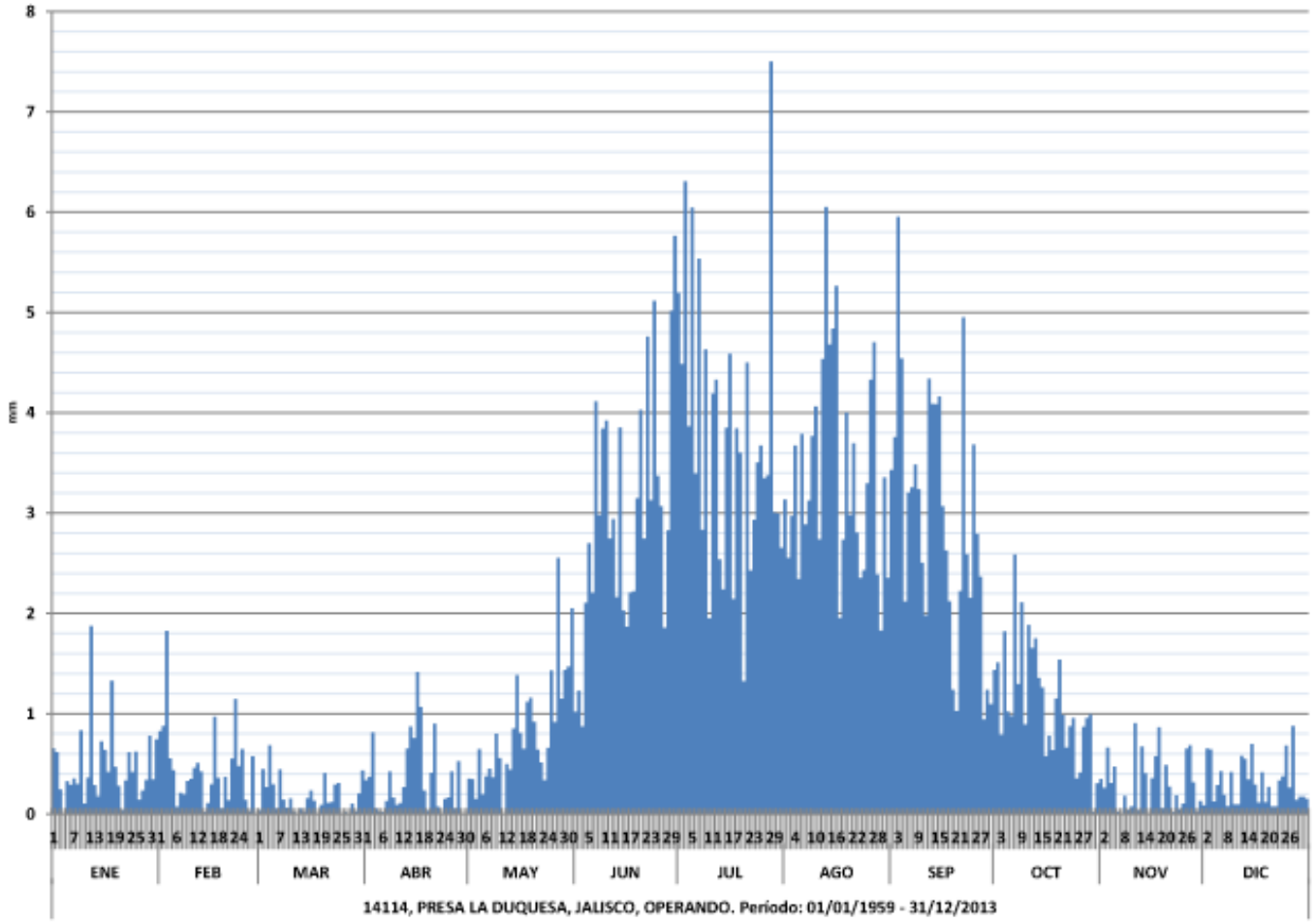
FIG.11.- DISTRIBUCIÓN DE LA PRECIPITACIONES MÁXIMAS EN 24 HORAS.



CONAGUA
COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA
SERVICIO METEOROLÓGICO NACIONAL

ESTACIONES CLIMATOLÓGICAS

PROMEDIO DIARIO DE LLUVIA

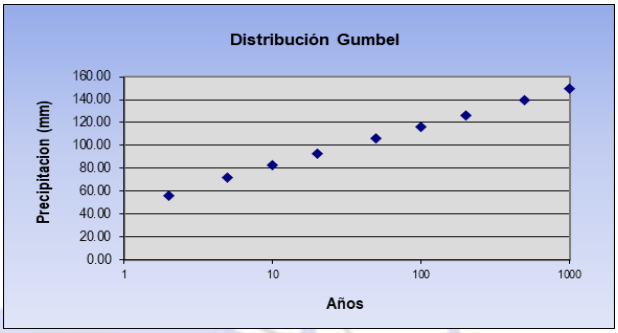


Con los anteriores datos se efectuó el análisis de distribución estadística, para éste se utilizó una hoja de cálculo Excel ya calibrado mediante el método de Gumbel debido a que este método nos arroja resultados más certeros a las condiciones hidrológicas de la zona de estudio, arrojando los siguientes resultados:

Para el cálculo del mínimo error estándar de las siguientes funciones.

media	desviacion tipica	n
58.62	16.48453704	46

Para la fórmula de Gumbel:



Valores para el cálculo de alfa y beta

n	m_y	s_y
10	0.4967	0.9573
11	0.4996	0.9676
12	0.5039	0.9833
13	0.507	0.9971
14	0.51	1.0095
15	0.5128	1.0206
16	0.5154	1.0306
17	0.5176	1.0396
18	0.5198	0.1048
19	0.5202	1.0544
20	0.5236	1.0628
21	0.5252	1.0696
22	0.5268	1.0754
23	0.5283	1.0811
24	0.5296	1.0864
25	0.5309	1.0915
26	0.532	1.0961
27	0.5332	1.1004
28	0.5343	1.1047
29	0.5353	1.1086
30	0.5362	1.1124
31	0.5371	1.1159
32	0.538	1.1193
33	0.5388	1.1226
34	0.5396	1.1255
35	0.5403	1.1285
36	0.541	1.1313
37	0.5418	1.1339
38	0.5424	1.1363
39	0.543	1.1388
40	0.5436	1.1413
41	0.5442	1.1436
42	0.5448	1.1458
43	0.5453	1.1480
44	0.5458	1.1499
45	0.5463	1.1519
46	0.5468	1.1538
47	0.5473	1.1557
48	0.5477	1.1574
49	0.5481	0.1159
50	0.5485	1.1607
51	0.5489	1.1623
52	0.5493	1.1638
53	0.5497	1.1658
54	0.5501	1.1667
55	0.5504	1.1681
56	0.5508	0.1696
57	0.5511	1.1708
58	0.5515	1.1721
59	0.5518	1.1734
60	0.5521	1.1747
65	0.5535	1.1803
70	0.5548	1.1854
75	0.5559	1.1898
80	0.5569	1.1938
85	0.5578	1.1973
90	0.5586	1.2007
95	0.5593	1.2038
100	0.56	1.2065

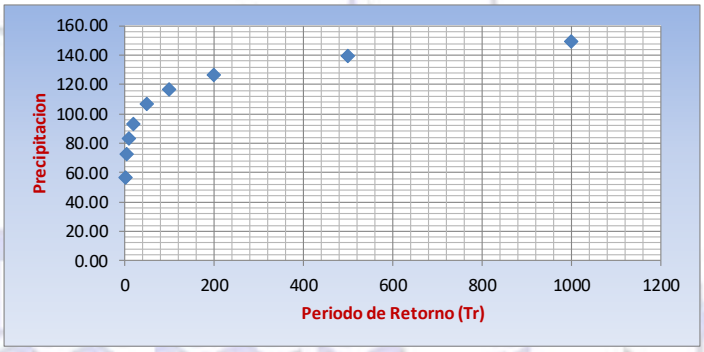
alfa	beta
0.069992866	50.80951444

De acuerdo con los resultados obtenidos, y conforme a lo mencionado en el punto anterior utilizaremos la ecuación de ajuste de Gumbel por momentos para la muestra de la estación "Xichu", y de la cual tenemos los siguientes resultados de las precipitaciones extrapoladas a diferentes periodos de retorno:

FIG.12.- PRECIPITACIONES OBTENIDAS POR EL MÉTODO DE GUMBEL A DIFERENTES PERIODOS DE RETORNO.

Gumbel		
T	Precipitacion	Prob(Pmax<=x)
2	**56.05**	0.5
5	**72.24**	0.8
10	**82.96**	0.9
20	**93.25**	0.95
50	**106.56**	0.98
100	**116.53**	0.99
200	**126.47**	0.995
500	**139.58**	0.998
1000	**149.49**	0.999

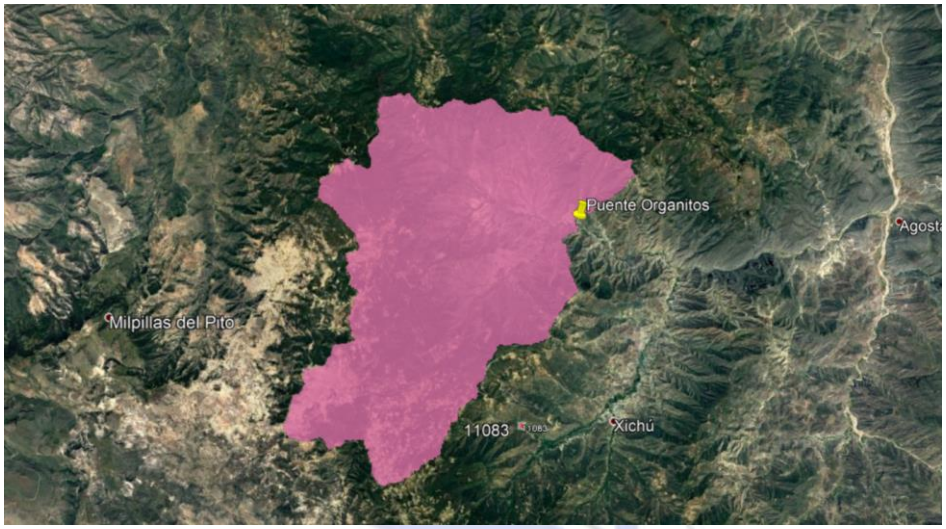
FIG.13.- DISTRIBUCIÓN DE LA PRECIPITACIÓN A DIFERENTES PERIODOS DE RETORNO.



8.3.- Cálculo de la avenida de diseño.

La cuenca directa se analizará desde su origen hasta el sitio de interés, el cual se localiza geográficamente en las siguientes coordenadas 2,363,009.94 N – 389,793.34 E – 1,154.00 **(UTM-WGS84),** la cual se puede clasificar como una cuenca de tamaño medio, teniendo en consideración que mediante el gasto obtenido se realizara la determinación de la zona federal del cauce en referencia así como el dimensionamiento de la estructura vehicular sobre el arroyo la Mezquitera conforme a la Normativa de la Conagua.

FIG.14.- CUENCA DE ANÁLISIS DEL PUNTO DE ESTUDIO.



8.4.- Características fisiográficas de la cuenca directa:

En el caso particular de la cuenca del Arroyo La Mezquitera, ésta se puede subdividir en varias cuencas, debido a que se tienen pequeñas aportaciones a lo largo de su trayecto la cual conforman al cauce en referencia, esta subdivisión se sustenta en las diferencias notables de las características fisiográficas, climáticas e hidrográficas de la cual la cuenca de estudio es homogénea debido a que no tienes subdivisiones.

Diseño Especializado en Ingeniería de Ríos S.C.
Tel: (477) 298 00 90 - ingrct@hotmail.com
León, Gto. México
ESTUDIOS HIDRÁULICOS - HIDROLOGICOS - TOPOGRAFÍA - DISEÑO

A.- CARACTERÍSTICAS FISIOGRAFÍAS DE LA CUENCA

Área de la Cuenca (A)	97.85	Km2
Longitud del Cauce Principal	19.93	km
Desnivel del cauce Principal	1394.00	m
Elevación Máxima de la Cuenca	2522.00	m.s.n.m.
Elevación Mínima de la Cuenca	1128.00	m.s.n.m.
Perímetro de la Cuenca (P)	66.53	km

8.5.- Índice de Compacidad

El coeficiente de compacidad es el indicador de la regularidad geométrica de la forma de la cuenca, es la relación entre el perímetro de la cuenca y la circunferencia de un círculo con igual superficie que la cuenca.

Diseño Especializado en Ingeniería de Ríos S.C.
Tel: (477) 298 00 90 - ingrct@hotmail.com
León, Gto. México
ESTUDIOS HIDRÁULICOS - HIDROLOGICOS - TOPOGRAFÍA - DISEÑO

El Coeficiente de Compacidad (Kc, adimensional) o Índice de Gravelius

$$Kc = P / (2 (\pi * A)^{1/2})$$

$$Kc = 0.28 * (P / A^{1/2})$$

Siendo:

Kc = Coeficiente de Compacidad;
P = Perímetro de la cuenca, en km;
A = Área de la cuenca, en km^2.

Kc	P (km)	A (km2)
1.897	66.53	97.85

Factor de Forma de la Cuenca (Kf)

Kf = A / L^2

*Un factor de forma bajo, esta menos suceptible a crecientes

Kf	L (km)	A (km2)
0.246	19.93	97.85

8.6.- Cálculo del tiempo de concentración.

El tiempo de concentración t_c de una determinada cuenca hidrográfica es el tiempo necesario para que el caudal saliente se estabilice, cuando la ocurrencia de una precipitación con intensidad constante sobre toda la cuenca.

Diseño Especializado en Ingeniería de Ríos S.C.
Tel: (477) 298 00 90 - ingrct@hotmail.com
León, Gto. México
ESTUDIOS HIDRÁULICOS - HIDROLOGICOS - TOPOGRAFÍA - DISEÑO

CALCULO DE TIEMPO DE CONCENTRACIÓN

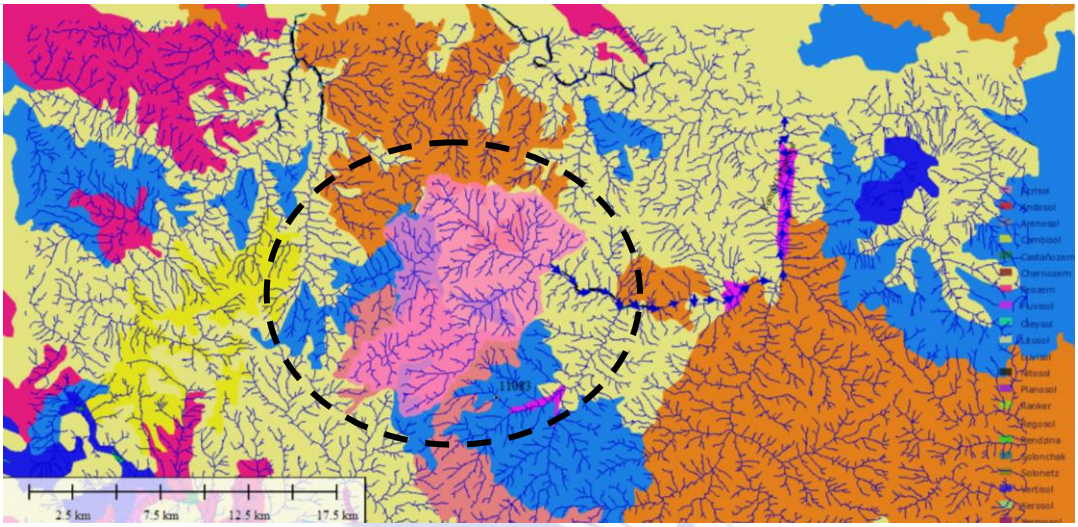
VARIABLES					
L	19.93	km	A	97.85	km2
H	1394.00	m			
S	0.0410772	m/m			

A) MÉTODO DE ROWE		
Tc: [0.87 * L^3 / H]^0.385 =	1.850	HORAS
B) MÉTODO DE KIRPICH		
Tc: 0.0003245 [L / S^(1/2)]^0.77 =	2.268	HORAS
C) MÉTODO DE SCS		
Tc: (0.95 L (3/H)) 0.385 =	1.821	HORAS
D) CHOW		
Tc= 0.00505 (L/(S)**0.5)*0.64=	1.814	HORAS
E) TEMEZ		
tc = 0.0661 (L / (S)**0.25) ** 0.76	1.560	HORAS
Tc Adoptado	1.862	HORAS

8.9.- Cálculo del número de escurrimiento (N)

Mediante recorridos de observación en los terrenos que conforma la cuenca, imágenes de uso de suelo MrSid y el empleo de la cartografía del tipo y uso de suelo del INEGI escala 1:50,000, se obtuvieron los siguientes valores ponderados para la curva de escurrimiento "N", teniendo en consideración que la cuenca se compone de zona de Bosque así como de Pastizal, siendo nulo la zona semi-urbana en la cuenca.

FIG.15- CARTA EDAFOLÓGICA DE LA ZONA DE LA CUENCA.



POLÍGONO MAGENTA: CUENCA DE ESTUDIO.

Utilizando las características texturales de los suelos el Servicio de Conservación de Suelos (SCS) clasificó a aquellos en cuatro grupos de acuerdo con sus características hidrológicas para producir escurrimiento como se muestra en la tabla siguiente.

Grupo de suelos	Descripción de las características del suelo
A	Suelo con bajo potencial de escurrimiento, incluye arenas profundas con muy poco limo y arcilla; también suelo permeable con grava en el perfil. Infiltración básica 8-12 mm/h
B	Suelos con moderadamente bajo potencial de escurrimiento. Son suelos arenosos menos profundos y más agregados que el grupo A. Este grupo tiene una infiltración mayor que el promedio cuando húmedo. Ejemplos: suelos migajones, arenosos ligeros y migajones limosos. Infiltración básica 4-8 mm/h
C	Suelos con moderadamente alto potencial de escurrimiento. Comprende suelos someros y suelos con considerable contenido de arcilla, pero menos que el grupo D. Este grupo tiene una infiltración menor que la promedio después de saturación. Ejemplo: suelos migajones arcillosos. Infiltración básica 1-4 mm/h
D	Suelos con alto potencial de escurrimiento. Por ejemplo, suelos pesados, con alto contenido de arcillas expandibles y suelos someros con materiales fuertemente cementados. Infiltración básica menor 1 mm/h

FIG.16.- CLASIFICACIÓN HIDROLÓGICAS DE LOS TIPOS DE SUELOS SEGÚN SU PERMEABILIDAD

Clave de Clasificación FAO	Suelos	Tipo Hidrológico de suelo	Permeabilidad	Propiedades
T	Andosoles	A	Muy Alta	Arenas con poco limo y arcilla (escurrimiento mínimo)
Q	Arenosoles			
J	Fluvisoles			
O	Histosoles			
U	Ranker			
X, Y	Calcisoles (antes Xerosol **X** y Yermosol **Y**)	B	Buena	Arenas finas y limos
I, E	Leptosoles (antes Litosoles **I** y Rendizinas **E**)			
Z	Solonchaks			
D	Podzoles			
F	Ferralsoles			
R	Regosoles			
H	Feozems	C	Media	Arenas muy finas, limos y bastante arcilla
K	Kastanozems			
N	Nitosoles			
C	Chernozems			
-	Alisoles	D	Baja	Arcillas en grandes cantidades, suelo poco profundos con subhorizontes casi impermeables (escurrimiento máximo)
A	Acrisoles			
B	Cambisoles			
G	Gleysoles			
L	Luvisoles			
V	Vertisoles			
W	Planosoles			
S	Solonetzs			
D	Podzoluvisoles			
-	Plintosoles			
-	Lixisoles			

La cuenca está constituida por terrenos de la edad cenozoica, período terciario y cuaternario, siendo los terrenos compuestos por **con Litosol - B – Regosol B.**

Cobertura	Condición hidrológica	Grupos hidrológicos de suelos A	B	C	D	"N" Adoptado (GH)	Area de Cuenca (A)	A * GH
	Buena	30.0	55.0	70.0	77.0	70	97.85	6849.5
Bosques	Regular	36.0	60.0	73.0	79.0			
	Pobre	45.0	66.0	77.0	83.0			
	Buena	30.0	48.0	65.0	73.0			
Arbustos-mezcla arbustos -hierbas-pastos con arbustos como el elemento principal	Regular	35.0	56.0	70.0	77.0			
	Pobre	48.0	67.0	77.0	83.0			
Pastizales-Forraje continuo para pastar	Buena	68.0	79.0	86.0	89.0			
	Mediana	49.0	69.0	79.0	84.0			
Combinación de arboles (plantación)	Buena	32.0	58.0	72.0	79.0			
Combinación de arboles (plantación)	Regular	43.0	65.0	76.0	82.0			
Combinación de arboles (plantación)	Pobre	57.0	73.0	82.0	86.0			
Combinación de arboles (huerta)		43.0	65.0	76.0	82.0			
Cultivos (en terraza y a contorno)	Regular	62.0	71.0	78.0	81.0			
Cultivos (en contorno)	Pobre	72.0	81.0	88.0	91.0			
Cultivos (en surcos rectilíneos)	Regular	64.0	72.5	79.5	81.5			
Cultivos (en surcos rectilíneos)	Pobre	67.0	78.0	85.0	89.0			
Espacios abiertos (terrenos baldíos > 50% de pastos)	Regular	49.0	69.0	79.0	84.0			
Espacios abiertos (terrenos baldíos < 50% de pastos)	Pobre	68.0	79.0	86.0	89.0			
Areas impermeables (techos de casa, calles, estacionamientos, etc.)		98.0	98.0	98.0	98.0			
Suelos desnudos (principalmente cárcavas)		77.0	86.0	91.0	94.0			

Número N de la curva de escurrimiento en áreas suburbanas y urbanas

Cobertura	Condición hidrológica	Grupos hidrológicos de suelos A	B	C	D	"N" Adoptado (GH)	Area de Cuenca (A)	A * GH
Parques, campos de Golf, cementerios, espacios abiertos, canchas deportivas, etc.								
Condición buena (el pasto cubre un 75% o más del área)		39.0	61.0	74.0	80.0			
Condición regular (el pasto cubre del 50 al 75% del área)		49.0	69.0	79.0	84.0			
Condición pobre (el pasto cubre menos del 50% del área)		68.0	79.0	86.0	89.0			
Áreas comerciales (85% impermeable)		89.0	92.0	94.0	95.0			
Distritos industriales (72% impermeable)		81.0	88.0	91.0	93.0			
Zonas residenciales:*								
Tamaño Promedio del Lote - Promedio del Area Impermeable								
< 500 m2 - 65 %		77.0	85.0	90.0	92.0			
1000 - 38 %		61.0	75.0	83.0	87.0			
1350 - 30 %		57.0	72.0	81.0	86.0			
2000 - 25 %		54.0	70.0	80.0	85.0			
4000 - 20 %		51.0	68.0	79.0	84.0			
8000 - 12 %		46.0	65.0	77.0	82.0			
Calzadas, tejados, estacionamientos pavimentados, etc.***		98.0	98.0	98.0	98.0			
Calles pavimentadas con guarnición y alcantarillado***		98.0	98.0	98.0	98.0			
Caminos pavimentados incluyendo derecho de vía y canales		83.0	89.0	92.0	92.0			
Caminos engravados incluyendo derecho de vía		76.0	85.0	89.0	91.0			
Caminos de arcilla incluyendo derecho de vía		72.0	82.0	87.0	89.0			
Áreas urbanas en desarrollo (terrenos nivelados sin vegetación)		77.0	86.0	91.0	94.0			
		SUMATORIAS					**97.85**	**6849.50**
						N =	70.000	
						N Adoptado =	**70.00**	

*Se considera que el escurrimiento es conducido a la calle con un mínimo de pérdidas (infiltración del césped).
**Las áreas permeables restantes (césped) se están considerando en condición hidrológica buena.
***En climas cálidos usar N=95. Excluyendo derecho de vía.

Teniendo en consideración el alto potencial que tiene la cuenca para desarrollo habitación y /o Industrial y la experiencia presentada para dichos análisis, se recomienda el N de escurrimiento para la cuenca de N = 70.

8.10.- Determinación de la lluvia de diseño.

Aplicada la distribución de probabilidades, se propone utilizar el método Gumbel por momentos, ya que es la mejor se apega a la muestra de la estación climatológica "Xichu", por ser una de las que tienen el menor error estándar.

A continuación, se hizo la extrapolación para obtener las láminas de precipitación a distintos periodos de retorno de la estación climatológica Xichu de donde obtuvimos los siguientes resultados:

FIG.17.- PRECIPITACIONES OBTENIDAS POR EL MÉTODO DE GUMBEL A DIFERENTES PERIODOS DE RETORNO DE LA ESTACIÓN CLIMATOLÓGICA XICHU.

Gumbel		
T	Precipitacion	Prob(Pmax<=x)
2	**56.05**	0.5
5	**72.24**	0.8
10	**82.96**	0.9
20	**93.25**	0.95
50	**106.56**	0.98
100	**116.53**	0.99
200	**126.47**	0.995
500	**139.58**	0.998
1000	**149.49**	0.999

Diseño Especializado en Ingeniería de Ríos S.C.
Tel: (477) 298 00 90 - ingrct@hotmail.com
León, Gto. México
ESTUDIOS HIDRÁULICOS - HIDROLOGICOS - TOPOGRAFÍA - DISEÑO

CORRECCION DE LA PRECIPITACION PLUVIOMETRICA RESULTANTE

SE AJUSTO UNA DISTRIBUCION DE PROBABILIDAD GUMBEL, RESULTANDO:

Tr	P24 (mm)
1000.0	150.2
500.0	139.3
200.0	124.8
100.0	113.9
50.0	102.9
20.0	88.2
10.0	76.9
5.0	65.1
2.0	47.2

SIN EMBARGO ESTOS VALORES DEBERAN SER AJUSTADOS A LA DURACION DE LAS TORMENTAS CARACTERISTICAS DE LA CUENCA O REGION, RECOMENDANDO PARA ELLO LA COMISION NACIONAL DEL AGUA EL CONSIDERAR EL SIGUIENTE CRITERIO:

SEGÚN EMIL KUISHLING Y CE GRANSKY

LA PRECIPITACION MAX. DE 24 HRS. DEBE SER AJUSTADA CON LA SIGUIENTE ECUACION, DONDE EL SUBINDICE A SE REFIERE A LA DURACION DE LA TORMENTA

$$XA = \frac{K\ (T)^{**}(1-e)}{(1-e)}\ (mm)$$

LA INTENSIDAD SE DETERMINA AFECTANDO A LA PRECIPITACION CORREGIDA XA, MEDIANTE LA SIGUIENTE EXPRESION:

$$Ip = \frac{<\ (T)^{**}(1-e)}{((1-e) * T)} = \frac{K}{((1-e) * (T)^{**}e)}\ (mm/h)$$

DONDE LA ADOPCION DE e PUEDE SER :

e = 0.6 A 0.7 CUENCAS CHICAS Tc ENTRE 6 Y 1 h

e = 0.7 A 0.8 PARA CUENCAS MUY PEQUEÑAS CON Tc MENOR DE 1 HORA

CONCEPTOS	Tr (AÑOS)							
	2	5	10	20	50	100	500	1000
PM24HRS (mm)	47.24	65.10	76.92	88.20	102.90	113.90	139.30	150.20
e =	0.675	0.675	0.675	0.675	0.675	0.675	0.675	0.675
Tc =	1.86	1.86	1.86	1.86	1.86	1.86	1.86	1.86
d = 2 Tc	3.72	3.72	3.72	3.72	3.72	3.72	3.72	3.72
PARA T= 24 HORAS								
K24 = (1-e) * X24) / (T)**(1-e)								
K PARA 24 (mm)	5.465	7.532	8.899	10.204	11.905	13.178	16.116	17.377
X PARA Tc=(mm/hr)	20.58	28.37	33.52	38.43	44.84	49.63	60.70	65.44
I Tc=	**11.05**	**15.23**	**18.00**	**20.63**	**24.07**	**26.65**	**32.59**	**35.14**
PARA EL METODO DE CHOW								
X d=	25.78	35.53	41.98	48.14	56.16	62.17	76.03	81.98
I d=	**6.92**	**9.54**	**11.27**	**12.92**	**15.08**	**16.69**	**20.41**	**22.01**

La Intensidad de la precipitación (i): Es la cantidad de agua escurrida en la unidad de tiempo, expresada en mm/hr.

Duración (D ó Tr): Es el tiempo en el cuál ocurre la precipitación, es la que se presenta entre el inicio y el final de la lluvia, dado que la duración es un elemento para determinar la intensidad se tiene un periodo dentro de la duración total, para el cual la intensidad es máxima, se aplica normalmente el Tiempo de concentración, este parámetro se expresa en minutos.

Periodo de retorno (Tr): Es el intervalo promedio de tiempo, dentro del cual un evento hidrológico puede ser igualado o excedido una vez en promedio, este parámetro se expresa en años, tomando en este caso el valor de 5 Y 1,000 años respectivamente.

Uno de los puntos fundamentales para obtener un diagrama de cualquier periodo de retorno es ver cuál es la lluvia de diseño y cómo se reparte en el tiempo. Para ello hay varios métodos, usando en nuestro caso el de los "EMIL KUICHLING", dada su sencillez y su claro significado físico,

Sin embargo, estos valores deberán ser ajustados a la duración de las tormentas características de la cuenca o región, recomendando para ello la comisión nacional del agua el considerar el siguiente criterio:

Mediante el Método de Kuichling la precipitación máxima de 24 hrs. debe ser ajustada con la siguiente ecuación, donde el subíndice "A" se refiere a la duración de la tormenta:

$$XA = \frac{(K\ (T)^{**}(1-e))}{(1-e)}\ (mm)$$

La intensidad se determina afectando a la precipitación corregida XA, mediante la siguiente expresión:

$$Ip = \frac{K\ (T)^{**}(1-e))}{((1-e) * T)} = \frac{K}{((1-e) * (T)^{**}e)}\ (mm/h)$$

Donde la adopción de e puede ser:

E es un parámetro que puede tener diversos valores. Así, si e= 0 entonces representa una lluvia uniforme. A medida que aumenta positivamente este valor, la lluvia va siendo más intensa al principio hasta convertirse en tormenta ciclónica.

Se recomienda, por su mayor incidencia valores de e comprendidos entre 0.45 a 0.80 de la manera siguiente, previendo condiciones críticas, y se sugiere tomar el valor más alto en zonas ciclónicas.

FIG.18.- VALORES RECOMENDADOS DEL PARÁMETRO "E" EN LA ECUACIÓN DE KUISHLING.

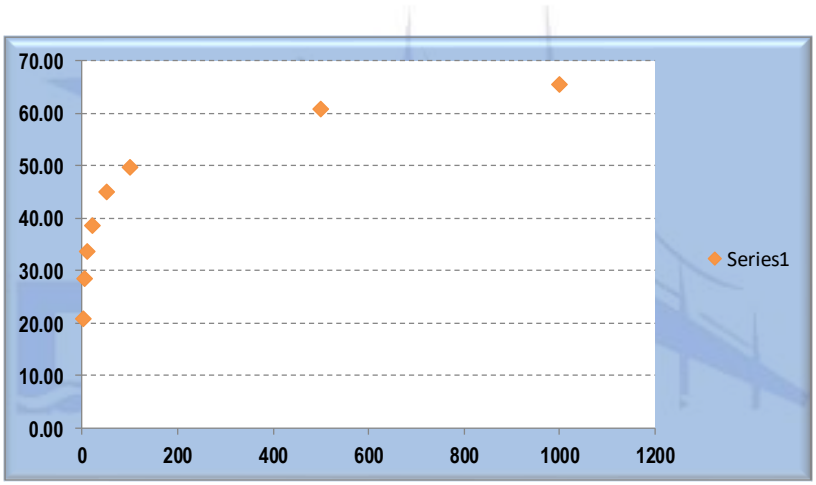
Rango de "e"	Descripción de la cuenca
0.45 a 0.50	Muy grandes con Tc >=48 h
0.50 a 0.55	Grandes con 24< Tc <48 h
0.55 a 0.60	Medianas con 6 h < Tc <24 h
0.60 a 0.70	Chicas con 1 h < Tc < 6 h
0.70 a 0.80	Muy Pequeñas Tc < 1 h

Aplicando las ecuaciones anteriores, obtenemos los valores para cada uno de los periodos de retorno considerados, a continuación presentamos los resultados de la lluvia para cada periodo de retorno:

Resultados de la lámina de lluvia de diseño para distintos periodos de retorno:

Periodo de Retorno (años)	Precipitación Hpd de Proyecto (mm)
2.0	20.58
5.0	28.37
10.0	33.52
20.0	38.43
50.0	44.84
100.0	49.63
500.0	60.70
1000.0	65.44

FIG.19.- INTENSIDADES DE PROYECTO GRAFICADAS.



8.11.- Cálculo de los Gastos máximos.

8.11.1.- Método de la Formula Racional.

Diseño Especializado en Ingeniería de Ríos S.C.
Tel: (477) 298 00 90 - ingrct@hotmail.com
León, Gto. México
ESTUDIOS HIDRÁULICOS - HIDROLOGICOS - TOPOGRAFÍA - DISEÑO

MÉTODO DE LA FORMULA RACIONAL

Calculo del Gasto Máximo con la Formula Racional

Tc:	1.862	hr
Coeficiente de Kuishiling:	0.675	adimensional
Área de la Cuenca:	97.850	Km2

COEFICIENTE DE KUISHILING	
Tc	e
0.001	0.80
1.00	0.70
6.00	0.60
24.00	0.55
48.00	0.50

Fórmulas

Q = 0.278 C i A

K = Hp * (1-e) / 24^(1-e)

i = k / (1-e) Tc^e

Aplicación de la Formula:

Q	Factor	C= He / Hpd	i	Hp	K	Tr
m3/s			mm/hora	mm	mm	años
5.500	0.278	0.013	15.23	65.10	7.53	5.0
16.704	0.278	0.034	18.00	76.92	8.90	10.0
32.294	0.278	0.058	20.63	88.20	10.20	20.0
58.896	0.278	0.090	24.07	102.90	11.91	50.0
82.905	0.278	0.114	26.65	113.90	13.18	100.0
149.744	0.278	0.169	32.59	139.30	16.12	500.0
182.646	0.278	0.191	35.14	150.20	17.38	1000.0

8.11.2.- Método de Ven Te Chow.

Diseño Especializado en Ingeniería de Ríos S.C.
Tel: (477) 298 00 90 - ingrct@hotmail.com
León, Gto. México
ESTUDIOS HIDRÁULICOS - HIDROLÓGICOS - TOPOGRAFÍA - DISEÑO

MÉTODO DE VEN TE CHOW

Calculo del Gasto Máximo con el metodo de Ven Te Chow

Tc:	1.862	horas
A	97.850	km2

Qd: A * X * Y * Z

A	97.85	Area de la Cuenca en Km2
X= He / D		D= Tc
Y= 0.278 * 1		Y= 0.278 (Pe/Peb)
Z=	0.85	Z= se calcula en funcion de D / Tr

Calculo del Tiempo de retrazo:

tr: 0.005 (L / S^0.5) ^ 0.64

tr	L	S	D/tr
hr	m	%	
1.515	19930	6.994	1.230

tr	He	X	Q
años			m3/seg
5.0	0.3766	0.202	4.675
10.0	1.1436	0.614	14.198
20.0	2.2110	1.187	27.450
50.0	4.0322	2.165	50.061
100.0	5.6760	3.048	70.469
500.0	10.2521	5.505	127.282
1000.0	12.5047	6.714	155.249

8.11.3.- Método de Burkli-Ziegler.

Diseño Especializado en Ingeniería de Ríos S.C.
Tel: (477) 298 00 90 - ingrct@hotmail.com
León, Gto. México
ESTUDIOS HIDRÁULICOS - HIDROLOGICOS - TOPOGRAFÍA - DISEÑO

Método de Burkli-Ziegler

Calculo del Gasto Máximo con el metodo de Burkli-Ziegler

C	Coeficiente de Escurrimiento
A	Area de la Cuenca en Hectareas
h	Altura de la precipitacion en cm/h
S	Pendiente de Terreno

Q: 0.022 * C * A * h *(S /A)^(1/4)

Q	Factor	C= He/Hpd	A	h	S	(S/A)^0.25	Tr
años			Has	cm/hr			años
5.41	0.022	0.01328	9785.00	6.51	69.94	0.291	5.0
16.43	0.022	0.03412	9785.00	7.692	69.94	0.291	10.0
31.76	0.022	0.05753	9785.00	8.82	69.94	0.291	20.0
57.93	0.022	0.08993	9785.00	10.29	69.94	0.291	50.0
81.54	0.022	0.11437	9785.00	11.39	69.94	0.291	100.0
147.28	0.022	0.16891	9785.00	13.93	69.94	0.291	500.0
179.64	0.022	0.19107	9785.00	15.02	69.94	0.291	1000.0

8.11.4.- Método de Hidrograma Unitario Triangular.

Diseño Especializado en Ingeniería de Ríos S.C.
Tel: (477) 298 00 90 - ingrct@hotmail.com
León, Gto. México
ESTUDIOS HIDRÁULICOS - HIDROLOGICOS - TOPOGRAFÍA - DISEÑO

MÉTODO DEL HIDROGRAMA UNITARIO TRIANGULAR

Calculo del Gasto Máximo del Hidrograma Unitario Triangular

Q: (0.555) (A / Tp) He **Est. Hidrológico para obras de protección CAP. III del Manual de Ing. De Rios*

en donde:
- He — lluvia de exceso en mm
- A — Área de la Cuenca en km2
- Tp — Tiempo pico en horas: (Tc)^0.5+0.6*Tc

Q	He	A	Tp	Tr	N
m3/s	mm	km2	hr	años	
5.25	0.38	97.85	2.049	5.0	1.904
15.95	1.14	97.85	2.049	10.0	1.904
30.84	2.21	97.85	2.049	20.0	1.904
56.24	4.03	97.85	2.049	50.0	1.904
79.17	5.68	97.85	2.049	100.0	1.904
143.00	10.25	97.85	2.049	500.0	1.904
174.42	12.50	97.85	2.049	1000.0	1.904

Lluvia en Exceso (He):
He: [Hpd - 508 / N+5.08]^2 / [Hpd+2032 / N - 20.32]
**Est. Hidrológico para obras de protección CAP. III del Manual de Ing. De Rios*

He	Hpd	Tr	N
cm	cm	años	
0.0377	2.84	5.0	70.00
0.1144	3.35	10.0	70.00
0.2211	3.84	20.0	70.00
0.4032	4.48	50.0	70.00
0.5676	4.96	100.0	70.00
1.0252	6.07	500.0	70.00
1.2505	6.54	1000.0	70.00

9.- Resumen de los resultados sobre los métodos empleados:

Diseño Especializado en Ingeniería de Ríos S.C.
Tel: (477) 298 00 90 - ingrct@hotmail.com
León, Gto. México
ESTUDIOS HIDRÁULICOS - HIDROLOGICOS - TOPOGRAFÍA - DISEÑO

Tr	Formula Racional	HUT	Ven Te Chow	Burkli Ziegler	Promedio de los Metodos
años	(m3/s)	(m3/s)	(m3/s)	(m3/s)	
5	5.500	**5.253**	4.675	5.410	**5.21**
10	16.704	15.951	14.198	16.429	**15.82**
20	32.294	30.840	27.450	31.762	**30.59**
50	58.896	56.244	50.061	57.926	**55.78**
100	82.905	**79.172**	70.469	81.541	**78.52**
500	149.744	143.002	127.282	147.279	**141.83**
1000	182.646	174.422	155.249	179.639	**172.99**

Gasto de diseño para la estructura de cruce:

Considerando la población actual del Poblado de Xichu Guanajuato, siendo esta conforme al último censo de INEGI de 11,323.0 Habitantes, la Comisión Nacional del Agua, Entidad Normativa en la materia, recomienda que para el diseño y dimensionamiento de una estructura de una obra de protección para comunicar ciudades menores a 100,000 hab - se utilice un periodo de retorno para la estimación del Gasto máximo ordinario de 50 a 100 años.

· ESTRUCTURAS DE CRUCE.	
II.1.- Puentes carreteros en:	
A) Caminos locales que comunican poblados pequeños.	25 - 50
B) Caminos regionales que comunican poblados medianos.	50 - 100
C) Carreteras que comunican poblados grandes (Ciudades).	500 - 1000
II.2.- Puentes ferrocarrileros en:	
A) Vías locales aisladas (desvíos).	50 - 100
B) Vías secundarias regionales.	100 - 500
C) Vías primarias del País.	500 - 1000

Por lo que para el trabajo que estamos desarrollando se propone la avenida correspondiente al gasto obtenido mediante el procedimiento HUT Hidrograma Unitario Triangular con un periodo de retorno de 500 años para la realización de obras sobre el cauce federal y 5.0 años para la delimitación de la zona federal:

Q (Tr 500 años) = 143.0 m^3/seg

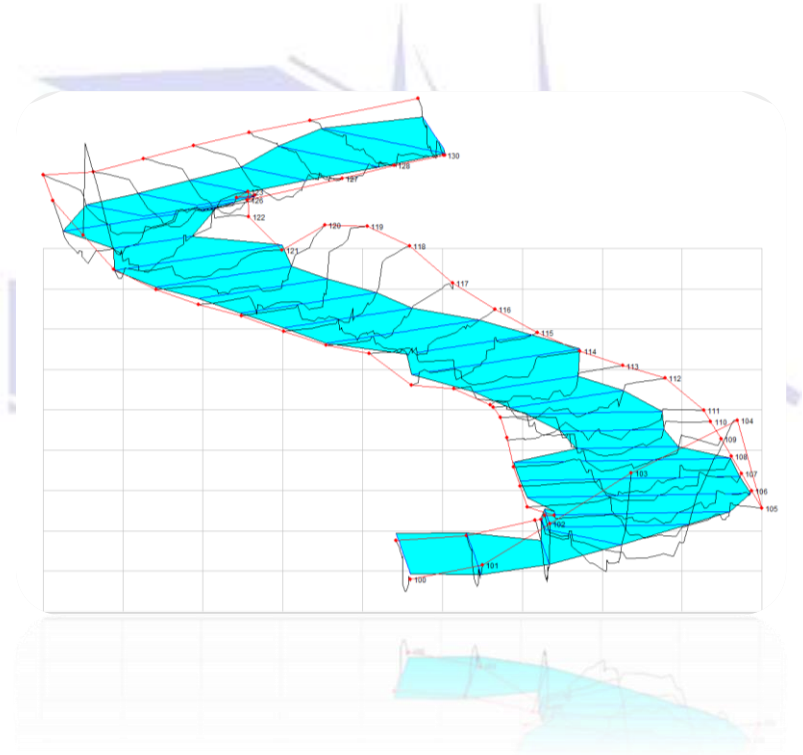
10.- ANEXO No. Uno

(Bibliografía consultada y Software utilizado)

- Estudio Hidrológico para Obras de Protección, Capítulo 3 del Manual de Ingeniería de Ríos, Series del Instituto de Ingeniería, ed enero 1999.
- Hidrología Aplicada, Ven Te Chow, Mc Graw Hill
- Hidrología en la Ingeniería, G. Monsalve S, Alfaomega.
- Datos históricos de Climatología, Dirección Local de la CNA.
- ERIC v3, IMTA
- Estudio Hidrológico del Estado de Guanajuato.- INEGI, Gobierno del Estado de Guanajuato, ed 1998.
- AX v 1.05 del CENAPRED, Facultad de Ingeniería de la UNAM.
- OpenOffice.org v 1.1.0

"PROYECTO EJECUTIVO DE PUENTE VEHICULAR PARA ACCESO A LA COMUNIDAD DE ORGANITOS SOBRE EL RÍO MEZQUITAL"

1.- Estudio Hidráulico Arroyo Mezquital.



Marzo del 2018, León Guanajuato.

Contenido

2.2.1.- Ubicación del Sitio de Estudio. 3
2.2.2.- Objetivo del Estudio. 4
2.2.3.- Gasto a Transitar. 4
2.2.4.- Estudio Topográfico. 5
2.2.5.- Análisis hidráulico en condiciones naturales al transitar el gasto de diseño. 6
2.2.6.- Coeficiente de Rugosidad: 7
2.2.7.- Secciones – Perfil Hidráulico en Condiciones Actuales. 8
2.2.8.- Funcionamiento Hidráulico Condiciones Actuales: 22
2.2.9.- Propuesta de Sección Geométrica. 23
2.2.10.- Resultados Hidráulicos en Condiciones de Proyecto. 25
2.2.11.- Análisis del Bordo Libre: 39
2.2.12.- Conclusiones: 40
2.2.13.- ANEXO 1 42

2.2.1.- Ubicación del Sitio de Estudio.

El Sitio de estudio de análisis del Arroyo Mezquital se ubica en la zona norte de la cabecera municipal de Xichu Guanajuato, de la cual la estructura vehicular en referencia dará acceso a la comunidad de Organitos, teniendo contiguos a Poblados como El Tanque, Laborcillas y Puerto de Palmas entre otros, teniendo el sitio de estudio dentro de las siguientes coordenadas:

FIG.1.- TRAMO DE ESTUDIO PARA PARA PUENTE VEHICULAR.

	NORTE	ESTE	ELEVACIÓN
SITIO DE ESTUDIO	2,363,009.94	389,793.34	1,154.00

FIG.2.- UBICACIÓN DEL SITIO DE ANÁLISIS.

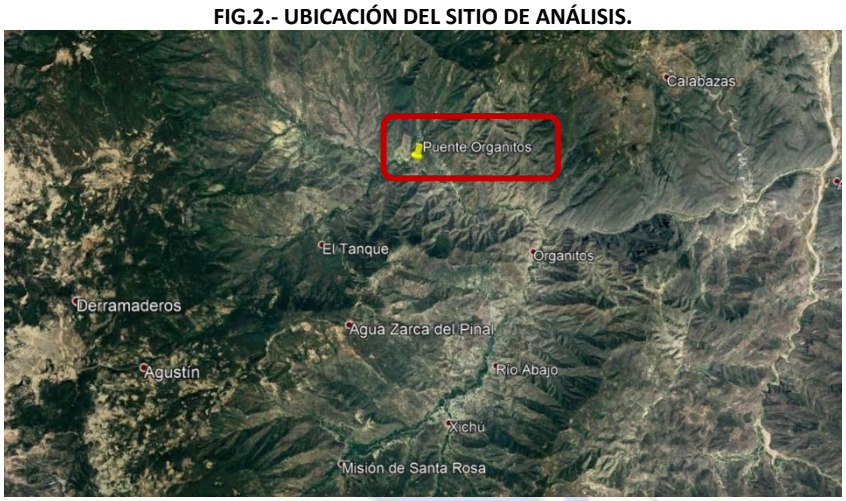
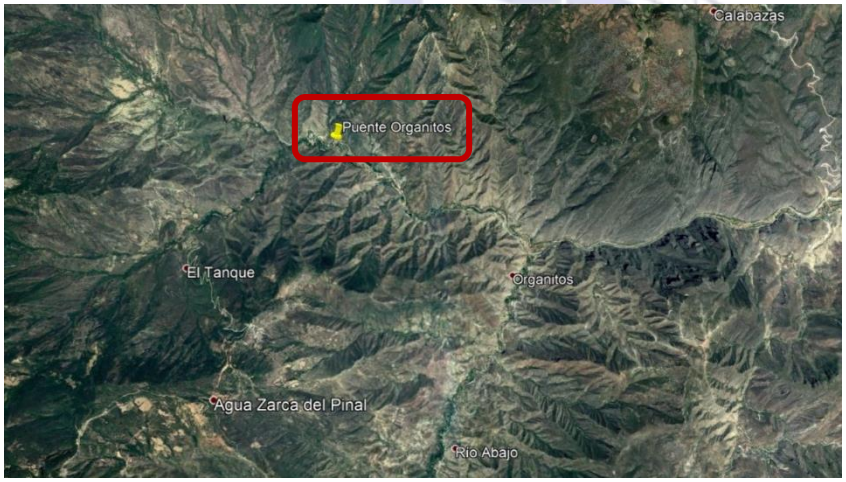


FIG.3.- IMAGEN DE SATÉLITE DEL SITIO DE ANÁLISIS



Actualmente el sitio de análisis del arroyo el Mezquital en su cruce con el camino que comunica a la comunidad de Organitos se ubica un vado vehicular el cual se encuentra en condiciones regulares de operación, de la cual al tener un flujo continuo de agua se complica dicho paso, siendo de vital importancia la construcción de un puente vehicular.

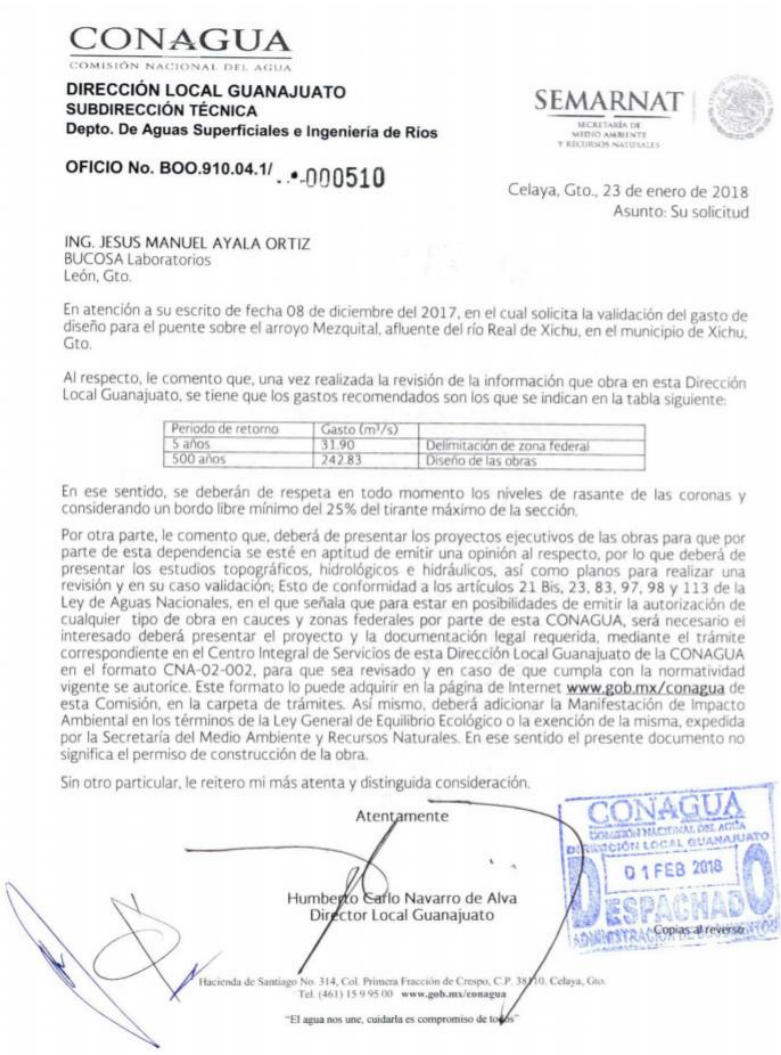
2.2.2.- Objetivo del Estudio.

Conocer el comportamiento del flujo del agua bajo las condiciones actuales del tramo de estudio del Arroyo Mezquital, y proponer la geometría de proyecto del Puente de análisis, el cual dará acceso a la comunidad de Organitos en el Municipio de Xichu Guanajuato, aplicando los lineamientos y la Normatividad de la Dependencia Normativa Reguladora CONAGUA.

2.2.3.- Gasto a Transitar.

El gasto de diseño fue obtenido de la primera sección dentro del apartado 1 el cual comprende Escurrimiento, Infiltración; marcando los gastos obtenidos a diferentes periodos de retorno sobre el escurrimiento federal del Arroyo Mezquital, conforme a la Normatividad aplicable, de la cual para el diseño de la estructura vehicular de estudio se transitará el periodo de retorno de 500 años, al cual le corresponde un gasto de 242.83 m3/seg.

FIG.4.- OFICIO DE DETERMINACIÓN DE LOS GASTOS POR PARTE DE CONAGUA PARA EL DIMENSIONAMIENTO DE LA ESTRUCTURA VEHICULAR.



CONAGUA
COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA

DIRECCIÓN LOCAL GUANAJUATO
SUBDIRECCIÓN TÉCNICA
Depto. De Aguas Superficiales e Ingeniería de Ríos

SEMARNAT
SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

OFICIO No. BOO.910.04.1/ .-000510

Celaya, Gto., 23 de enero de 2018
Asunto: Su solicitud

ING. JESUS MANUEL AYALA ORTIZ
BUCOSA Laboratorios
León, Gto.

En atención a su escrito de fecha 08 de diciembre del 2017, en el cual solicita la validación del gasto de diseño para el puente sobre el arroyo Mezquital, afluente del río Real de Xichu, en el municipio de Xichu, Gto.

Al respecto, le comento que, una vez realizada la revisión de la información que obra en esta Dirección Local Guanajuato, se tiene que los gastos recomendados son los que se indican en la tabla siguiente:

Periodo de retorno	Gasto (m^3/s)	
5 años	31.90	Delimitación de zona federal
500 años	242.83	Diseño de las obras

En ese sentido, se deberán de respeta en todo momento los niveles de rasante de las coronas y considerando un bordo libre mínimo del 25% del tirante máximo de la sección.

Por otra parte, le comento que, deberá de presentar los proyectos ejecutivos de las obras para que por parte de esta dependencia se esté en aptitud de emitir una opinión al respecto, por lo que deberá de presentar los estudios topográficos, hidrológicos e hidráulicos, así como planos para realizar una revisión y en su caso validación; Esto de conformidad a los artículos 21 Bis, 23, 83, 97, 98 y 113 de la Ley de Aguas Nacionales, en el que señala que para estar en posibilidades de emitir la autorización de cualquier tipo de obra en cauces y zonas federales por parte de esta CONAGUA, será necesario el interesado deberá presentar el proyecto y la documentación legal requerida, mediante el trámite correspondiente en el Centro Integral de Servicios de esta Dirección Local Guanajuato de la CONAGUA en el formato CNA-02-002, para que sea revisado y en caso de que cumpla con la normatividad vigente se autorice. Este formato lo puede adquirir en la página de Internet www.gob.mx/conagua de esta Comisión, en la carpeta de trámites. Así mismo, deberá adicionar la Manifestación de Impacto Ambiental en los términos de la Ley General de Equilibrio Ecológico o la exención de la misma, expedida por la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales. En ese sentido el presente documento no significa el permiso de construcción de la obra.

Sin otro particular, le reitero mi más atenta y distinguida consideración.

Atentamente

Humberto Carlo Navarro de Alva
Director Local Guanajuato

CONAGUA
COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA
DIRECCIÓN LOCAL GUANAJUATO
01 FEB 2018
DESPACHO
ADMINISTRACIÓN

Copias al reverso.

Hacienda de Santiago No. 314, Col. Primera Fracción de Crespo, C.P. 38010, Celaya, Gto.
Tel. (461) 15 9 95 00 www.gob.mx/conagua

"El agua nos une, cuidarla es compromiso de todos"

2.2.4.- Estudio Topográfico.

Con la finalidad de analizar desde el punto de vista hidráulico el cauce del arroyo federal en referencia, fue obtenida la topografía levantando en campo planta, perfil y secciones transversales a cada 20.0 m, obteniendo una topografía sobre el cauce federal de 300.00 m aguas arriba del punto de cruce y 300.00 m aguas abajo del punto de cruce vehicular, teniendo en su totalidad 600.0 m de topografía sobre el cauce del Arroyo Mezquital.

FIG. 5.- PLANTA DEL ARROYO MEZQUITAL CON EL CRUCE VEHICULAR.

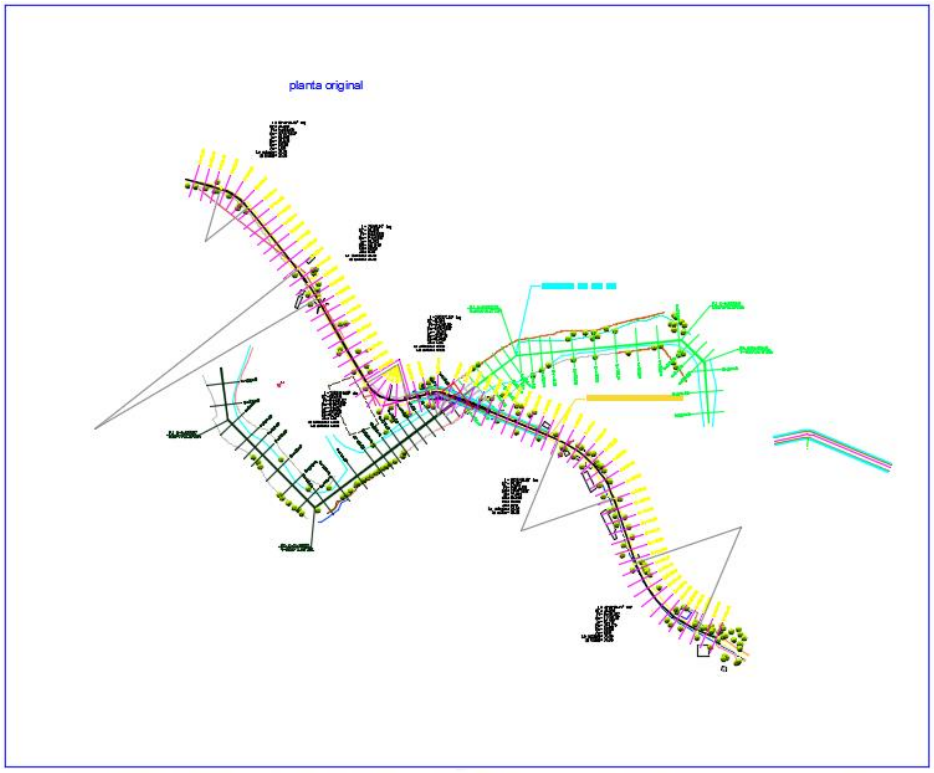
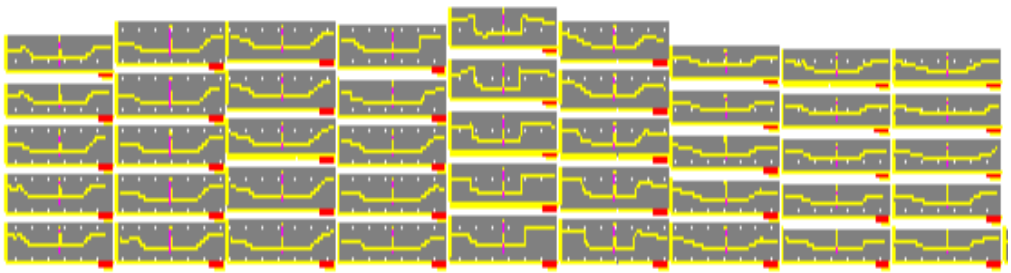


FIG. 6.- SECCIONES DE TERRENO EN EL TRAMO DE ANALISIS.



2.2.5.- Análisis hidráulico en condiciones naturales al transitar el gasto de diseño.

Después de obtener los datos topográficos se procedió a efectuar el análisis hidráulico en condiciones naturales para ello se utilizó el programa Hec-Ras v 5.1.3, mediante el cual se realizó la captura de las secciones de terreno natural a cada 20.0 metros, asimismo la captura de diferentes gastos para conocer el compartimento hidráulico en el tramo de análisis del cauce en referencia.

Así mismo se conformó el modelo Hidráulico con las diferentes variables que se conforman al escurrimiento federal, teniendo en consideración las condiciones hidráulicas de funcionamiento actual, así como las variables topográficas presentes en la zona.

FIG.7. CONDICIONES ACTUALES DEL ARROYO MEZQUITAL EN SU CRUCE CON LA ZONA DE PROYECTO.



2.2.6.- Coeficiente de Rugosidad:

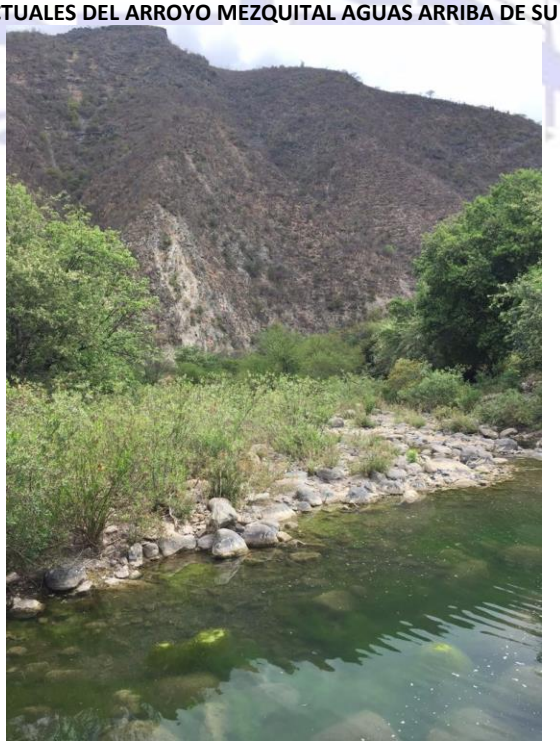
El coeficiente de rugosidad es el valor que se le propone al cauce bajo las condiciones actuales o de diseño del mismo, basándonos en la tabla inferior se propone un coeficiente de rugosidad de Manning de 0.032 debido a las características que presenta actualmente el cauce, teniendo en consideración que el tramo de estudio se encuentra con vegetación dentro de la sección del cauce así como de obstrucciones hidráulicas, por lo cual no se favorece el adecuado funcionamiento hidráulico.

Conductos Abiertos Excavados y de Alineamiento Recto :

Excavado en:	Calidad Buena	Calidad Regular
Tierra, limpio de vegetación	0,016	0,018
Tierra, con hierba corta y pocas malezas	0,022	0,027
Suelo con alto contenido de grava, limpio	0,022	0,025
Tierra, sección irregular y muchas malezas	0,030	0,035
Tierra, con lados limpios de vegetación y fondo de grava	0,025	0,030
Tierra, con lados limpios de vegetación y fondo de cantos rodados	0,030	0,035
Roca lisa y con pocas irregularidades	0,035	0,040
Roca dentada y con muchas irregularidades	0,040	0,045
Canales sin mantenimiento con maleza densa de la misma altura del agua o mayor	0,080	0,120
Canales sin mantenimiento con fondo limpio y rastrojo y matorrales en los lados. Gastos Altos	0,050	0,080
Canales sin mantenimiento con fondo limpio y rastrojo y matorrales en los lados. Gastos Bajos	0,070	0,110

NOTA: Cuando la calidad de la construcción es mala usar los mayores valores de "n".

FIG.8. CONDICIONES ACTUALES DEL ARROYO MEZQUITAL AGUAS ARRIBA DE SU CRUCE DE PROYECTO.



Dentro de la sección hidráulica del escurrimiento federal se tiene un importante acarreo de solidos, piedras de medianas a grandes, de la cual es necesario el tener un desazolve continuo dentro de la sección del cauce para favorecer el transito del flujo de agua y no ocasionar obstrucciones hidráulicas.

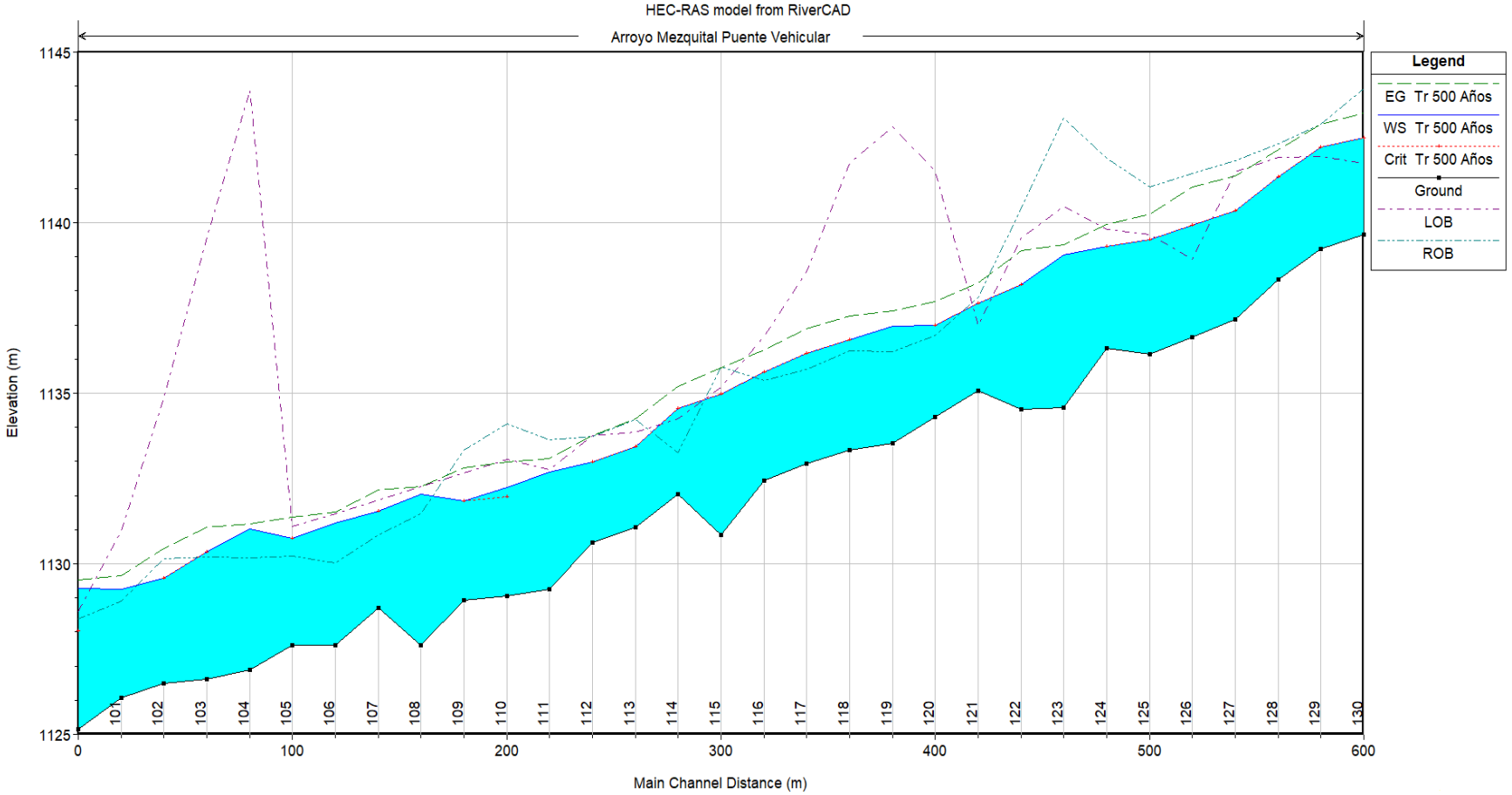
2.2.7.- Secciones – Perfil Hidráulico en Condiciones Actuales.

A continuación, se muestran los resultados hidráulicos obtenidos una vez transitado el gasto de diseño de 242.83 m3/s (Tr: 500 años) sobre el tramo de análisis del Arroyo Mezquital.

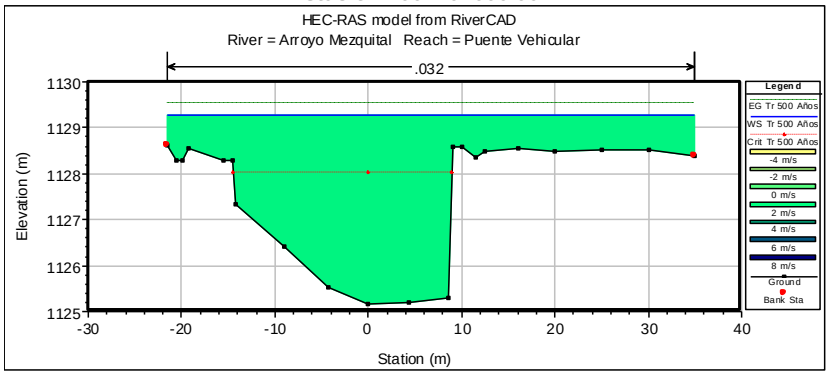
FIG.9.- UBICACIÓN DE PUENTE PEATONAL ATIRANTADO PARA EL CRUCE PEATONAL EN TEMPORADA DE LLUVIAS.



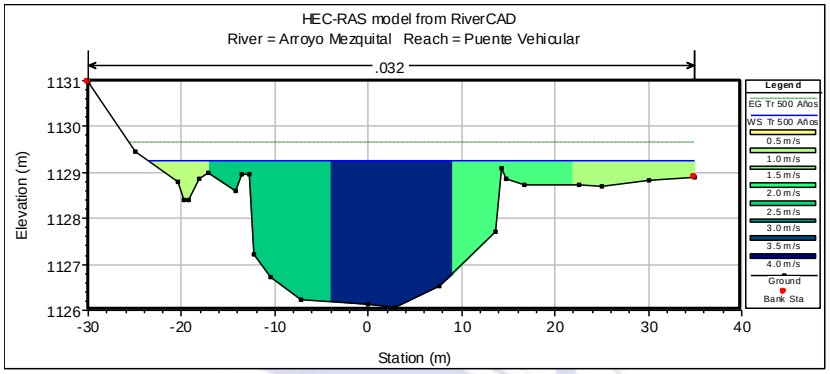
FIG.10.- PERFIL LONGITUDINAL DEL ARROYO MEZQUITAL EN EL TRAMO DE ANÁLISIS.



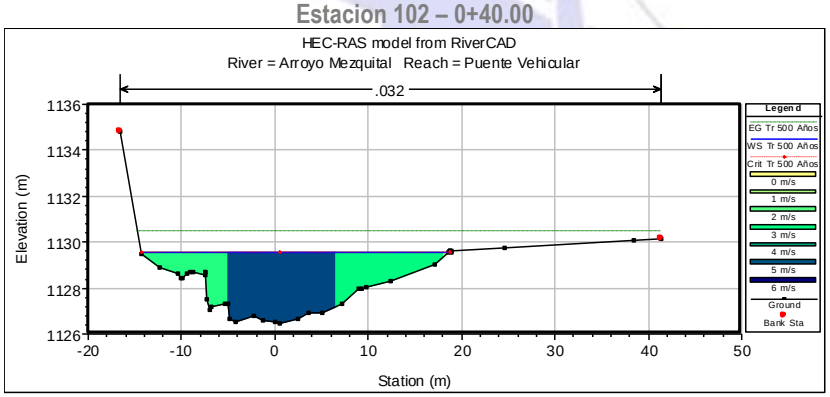
Estacion 100 – 0+000.00



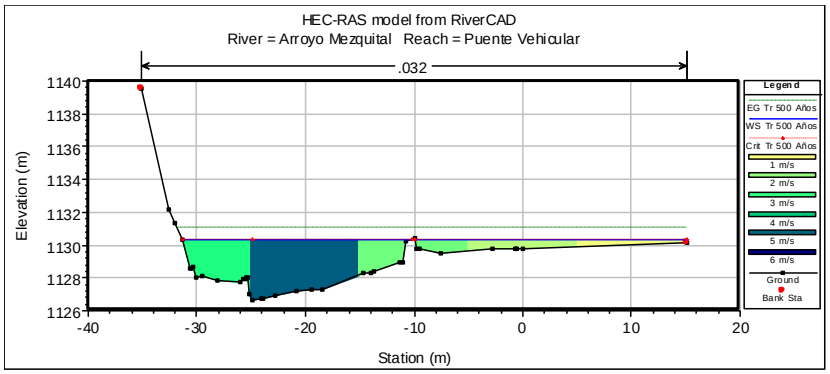
Estacion 101 – 0+020.00



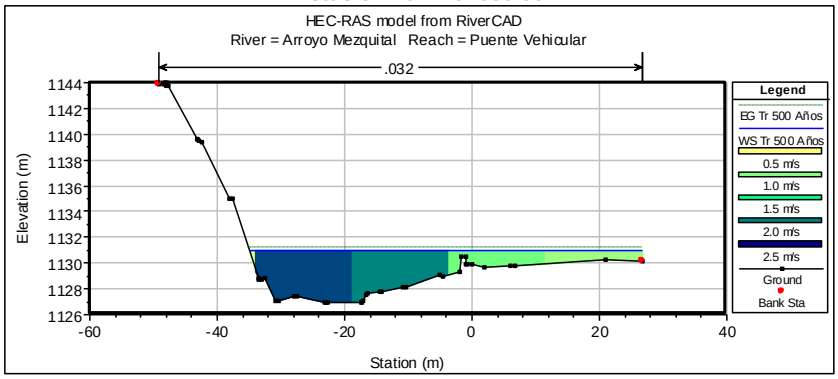
Estacion 102 – 0+40.00



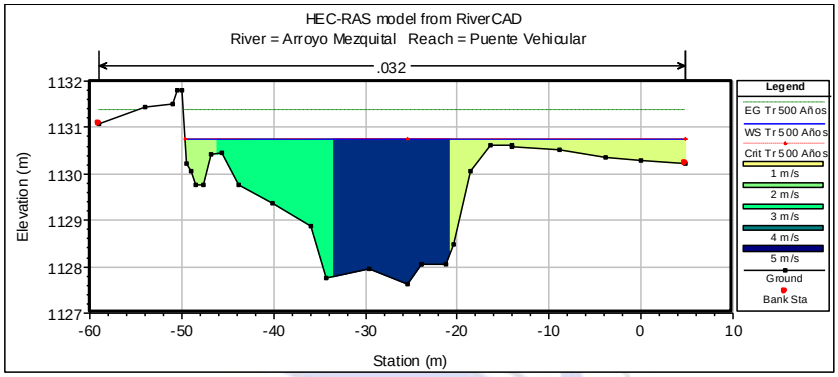
Estacion 103 – 0+060.00



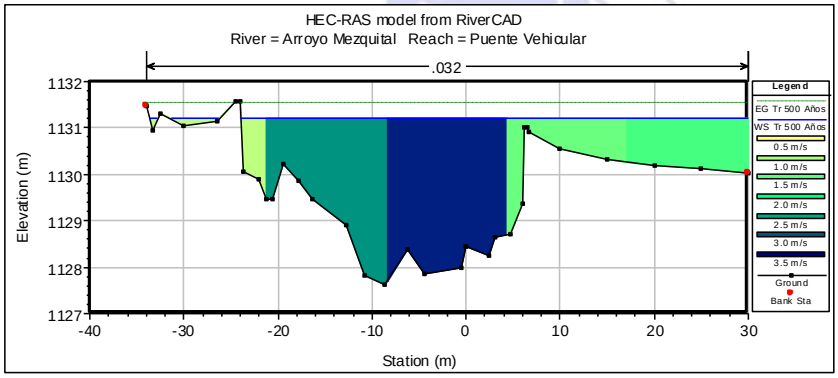
Estacion 104 – 0+080.00



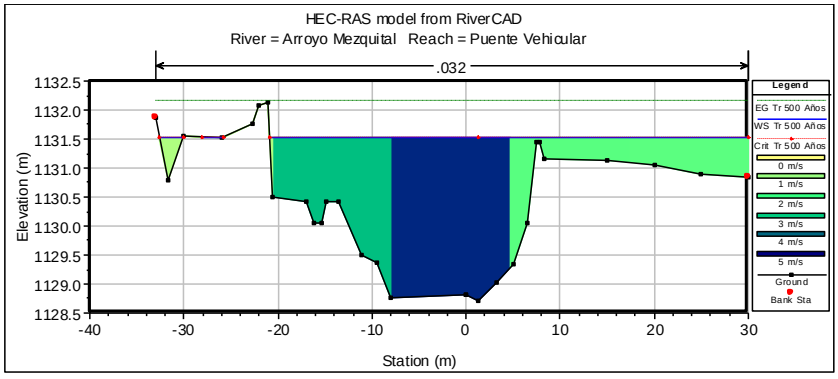
Estacion 105 – 0+100.00



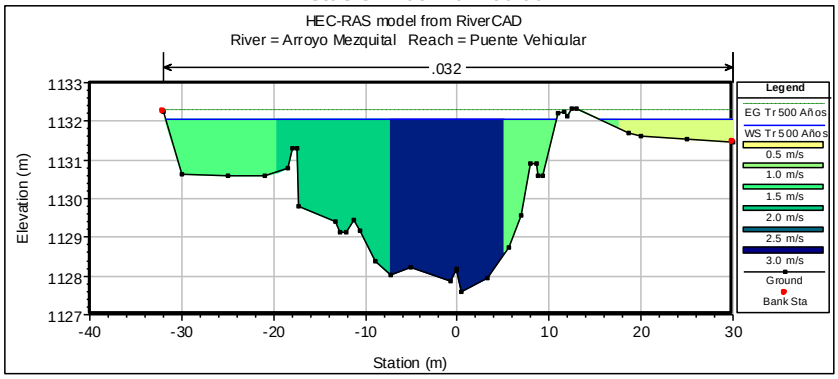
Estacion 106 – 0+120.00



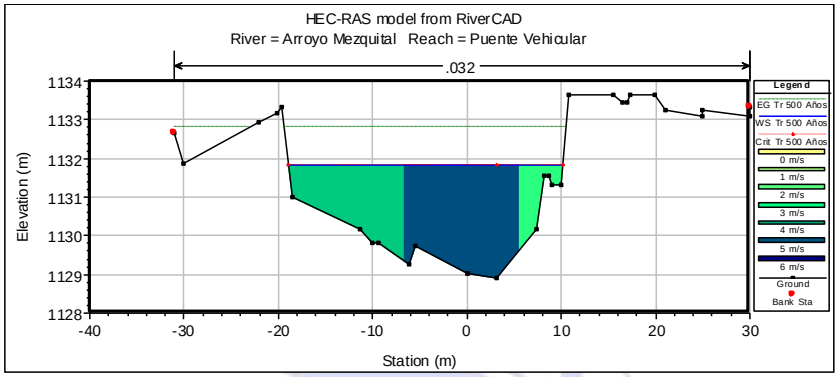
Estacion 107 – 0+140.00



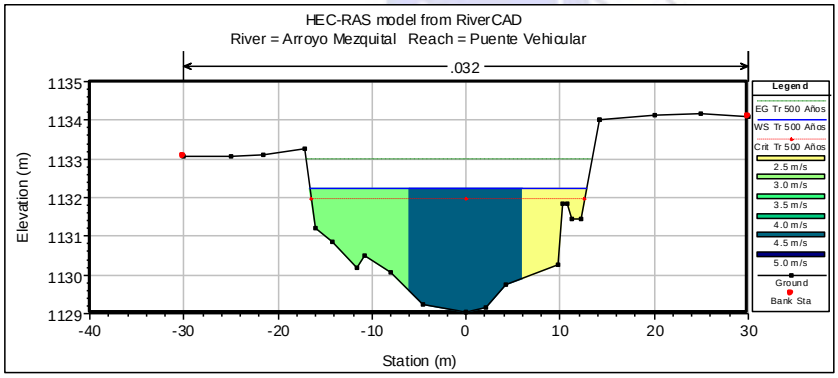
Estacion 108 – 0+160.00



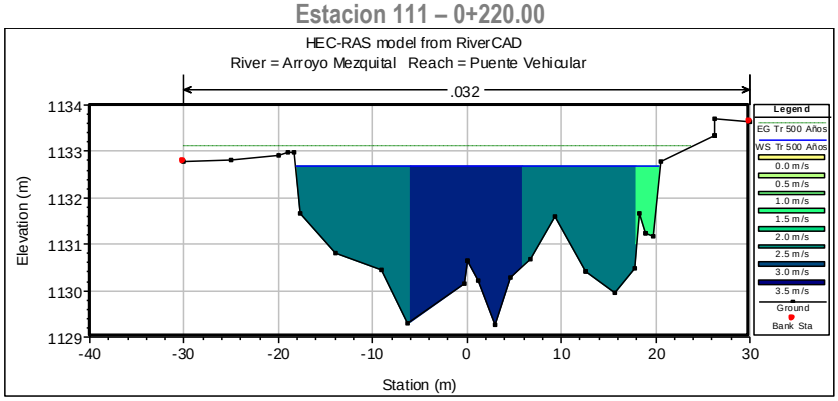
Estacion 109 – 0+180.00



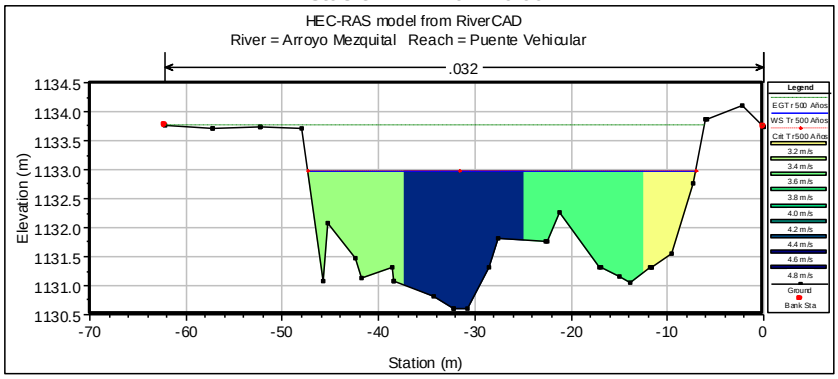
Estacion 110 – 0+200.00



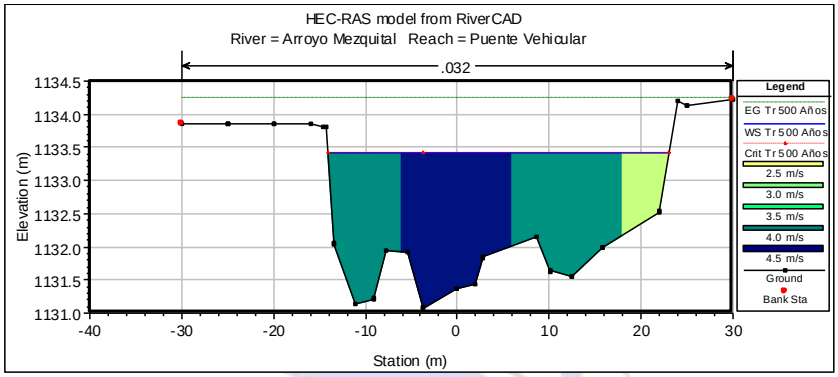
Estacion 111 – 0+220.00



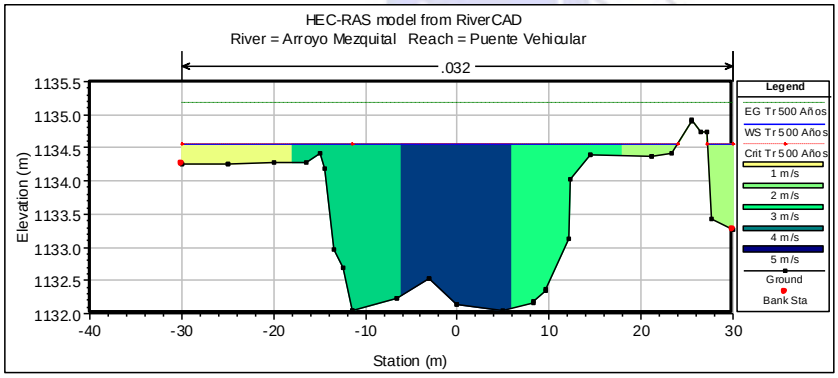
Estacion 112 – 0+240.00



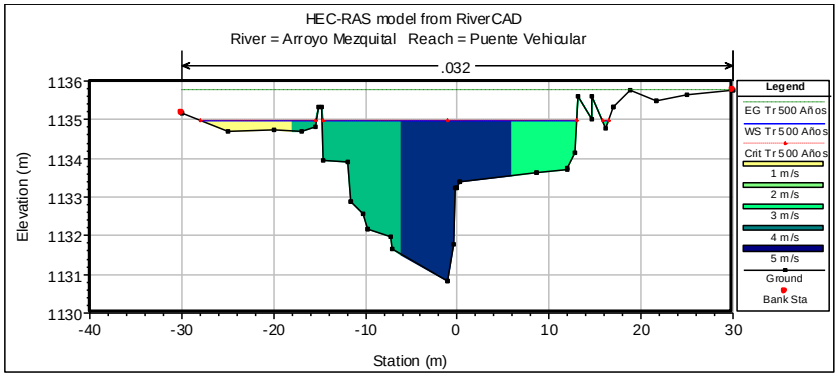
Estacion 113 – 0+260.00



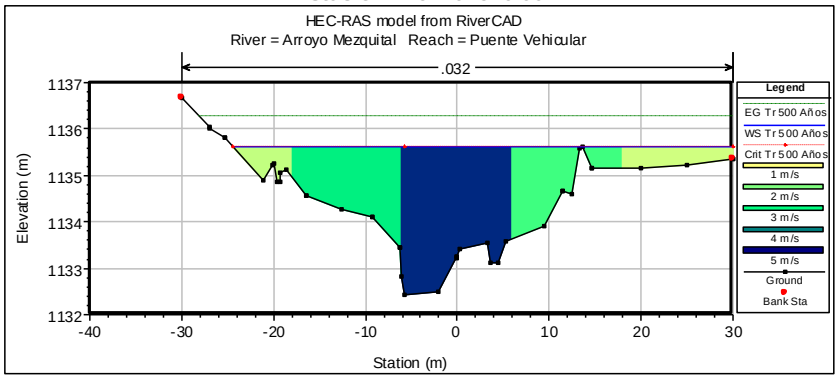
Estacion 114 – 0+280.00



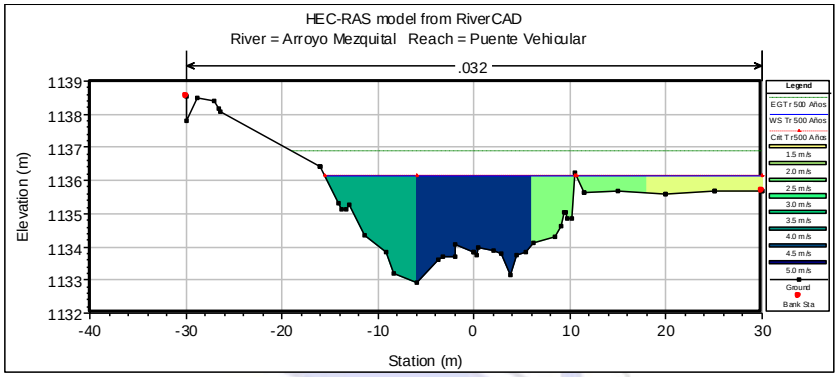
Estacion 115 – 0+300.00



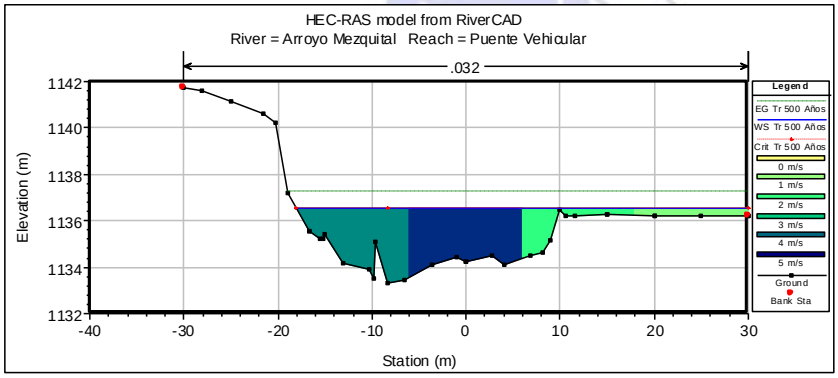
Estacion 116 – 0+320.00



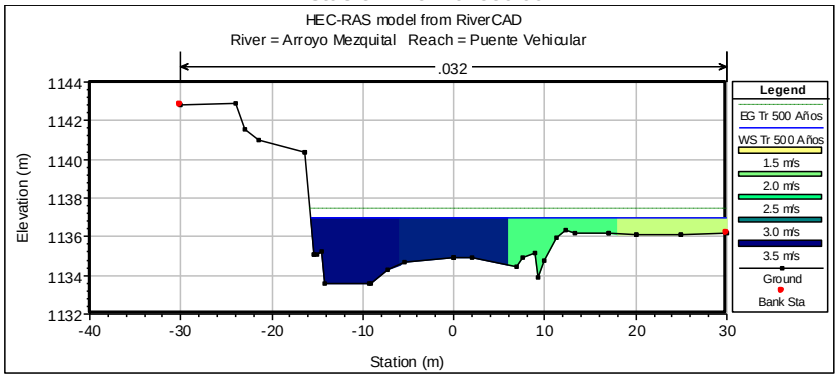
Estacion 117 – 0+340.00



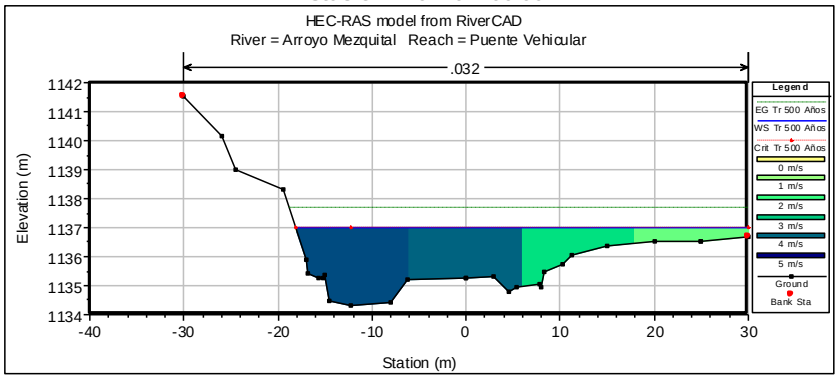
Estacion 118 – 0+360.00



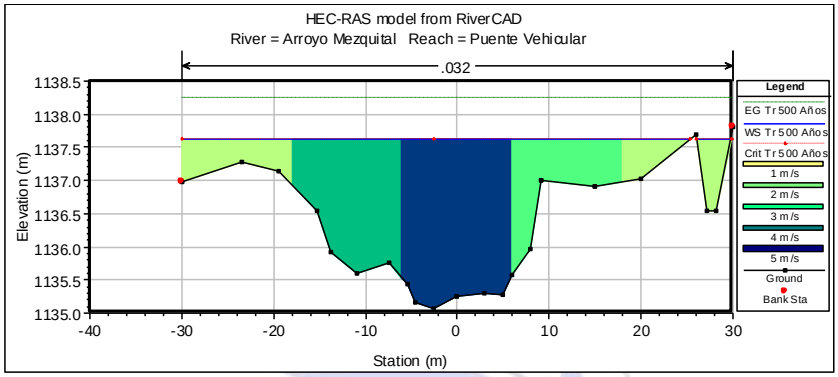
Estacion 119 – 0+380.00



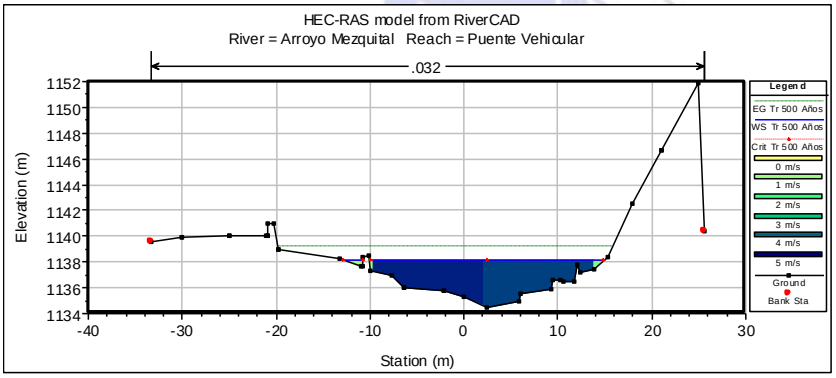
Estacion 120 – 0+400.00



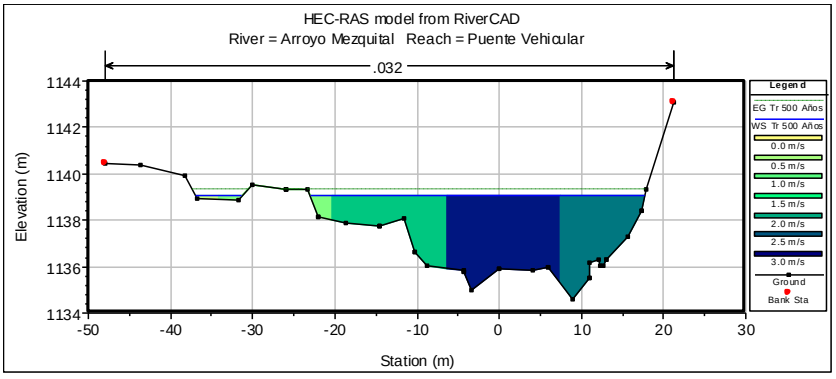
Estacion 121 – 0+420.00



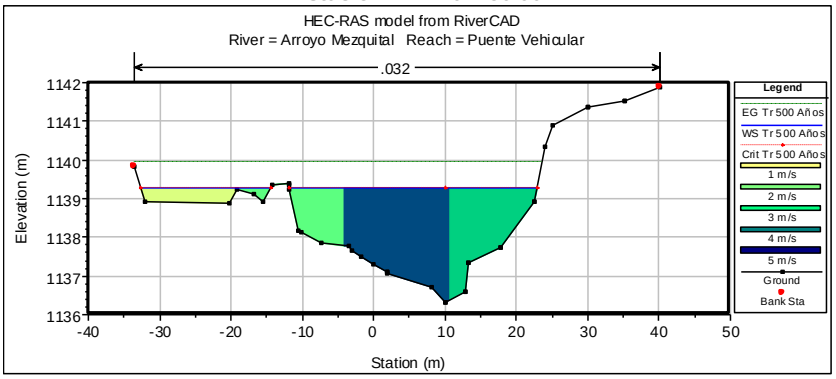
Estacion 122 – 0+440.00



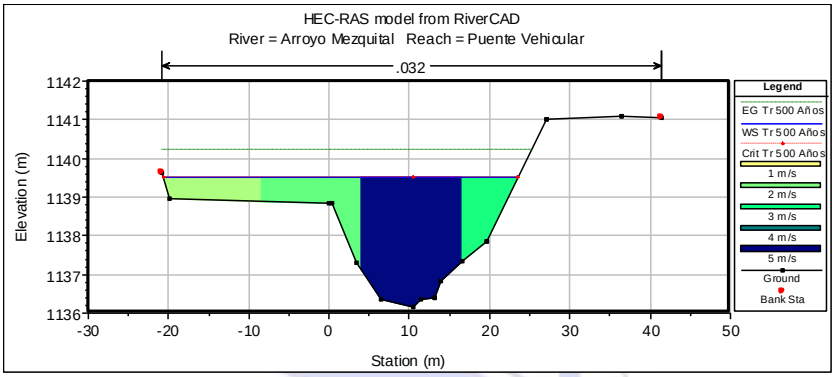
Estacion 123 – 0+460.00



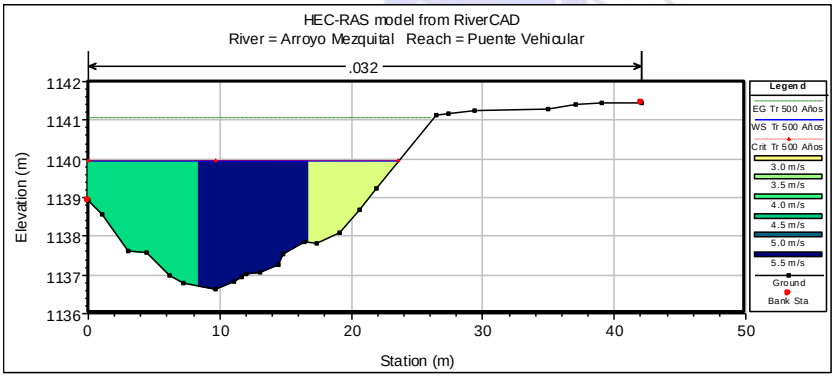
Estacion 124 – 0+480.00



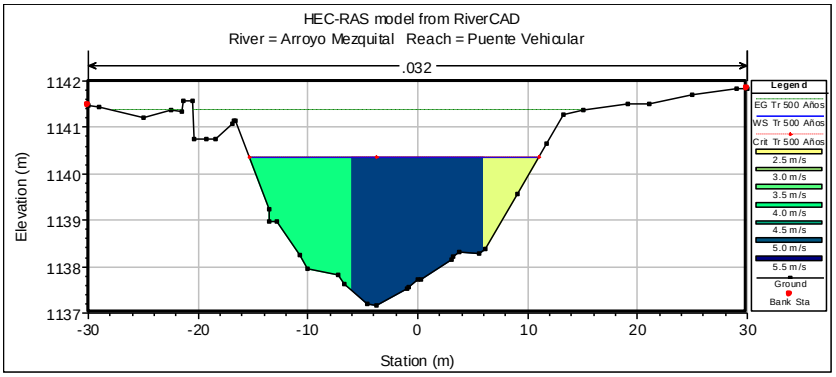
Estacion 125 – 0+500.00



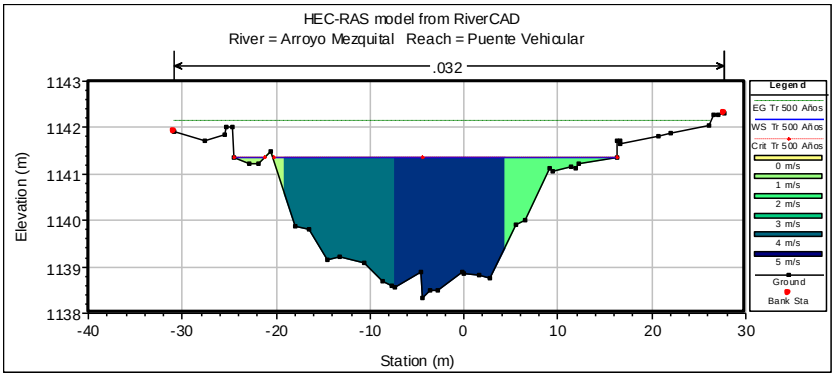
Estacion 126 – 0+520.00



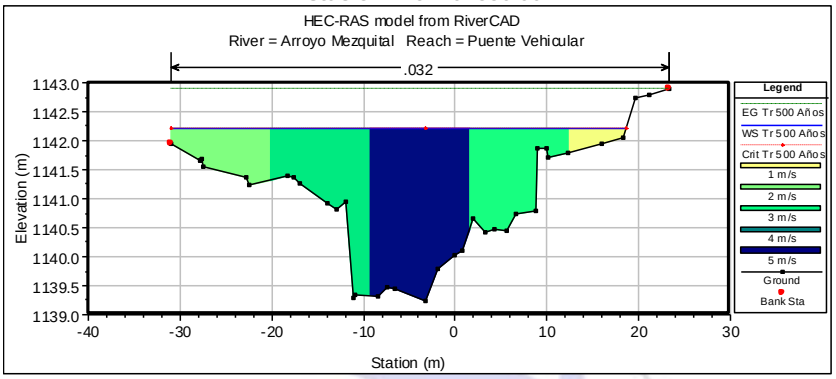
Estacion 127 – 0+540.00



Estacion 128 – 0+560.00



Estacion 129 – 0+580.00



Estacion 130 – 0+600.00

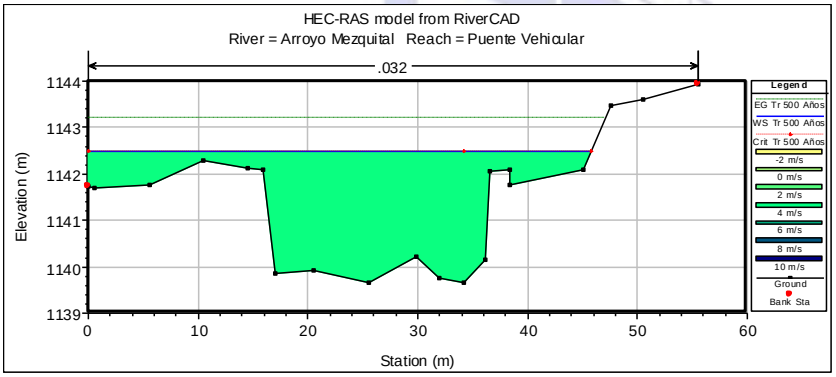


FIG. 11.- VISTA EN PERSPECTIVA DEL TRAMO DE INTERÉS.

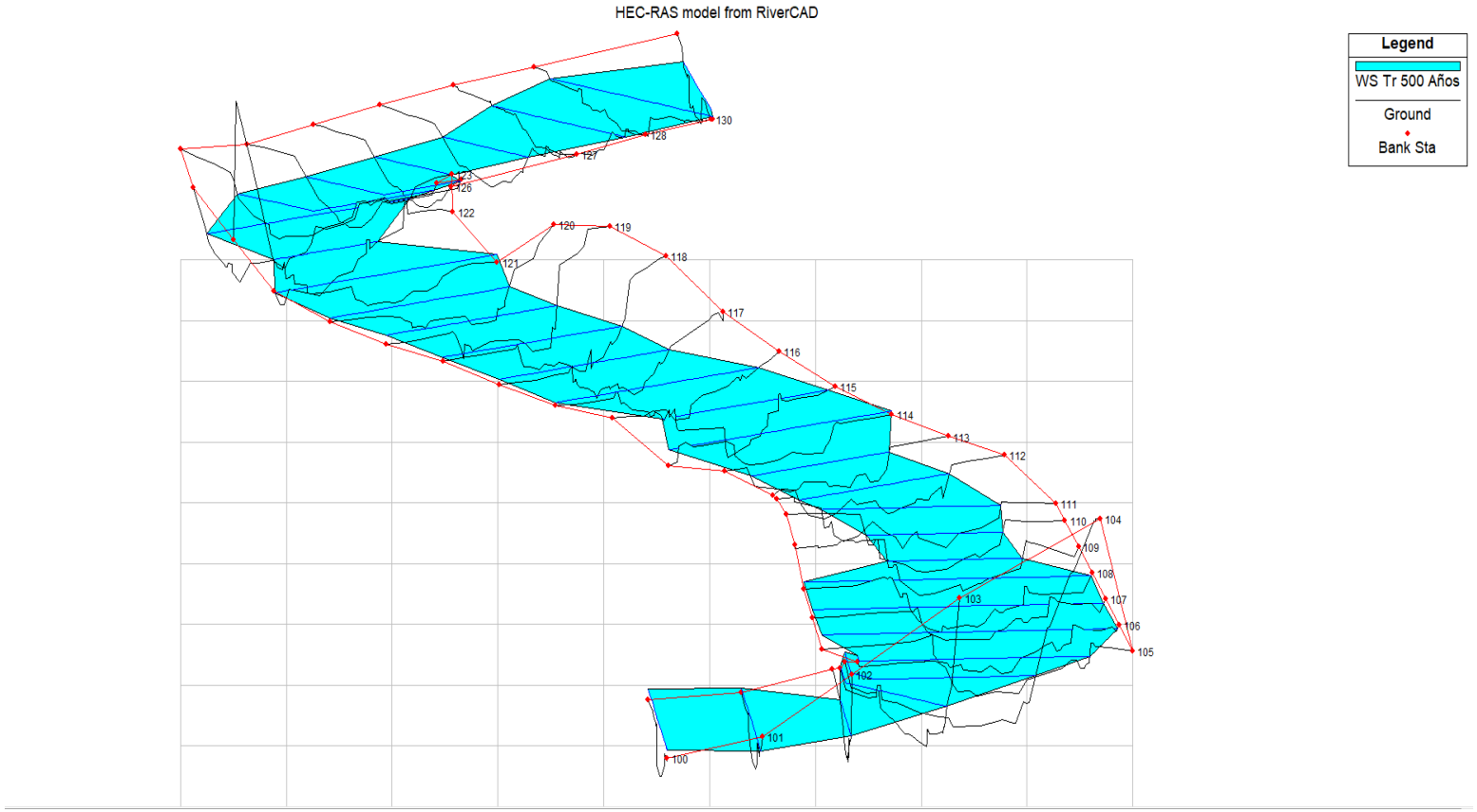


FIG. 12.- VELOCIDADES PRESENTADAS EN EL TRAMO DE ANÁLISIS.

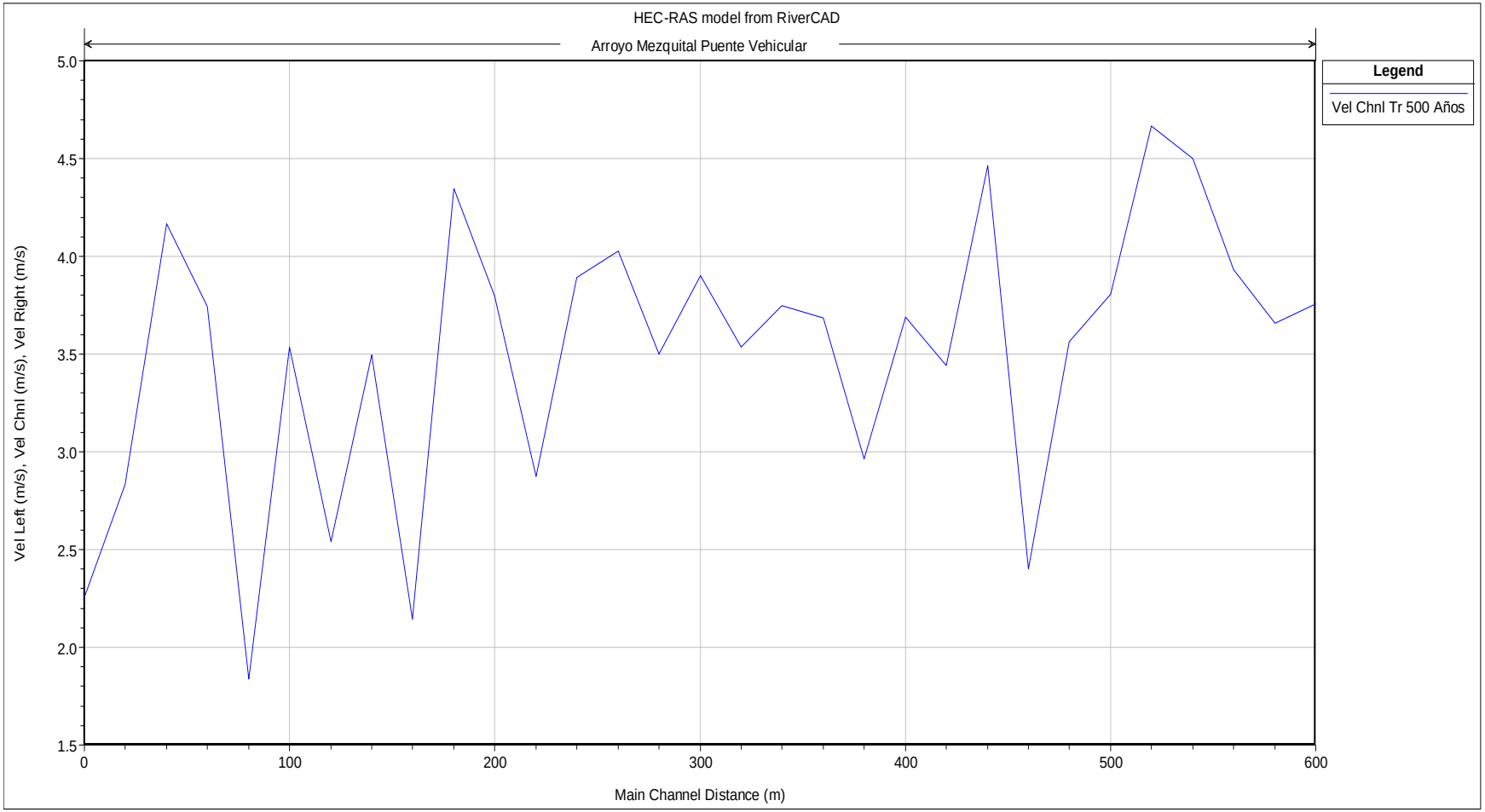


FIG. 13.- NO. DE FROUDE PRESENTADAS EN EL TRAMO DE ANÁLISIS.

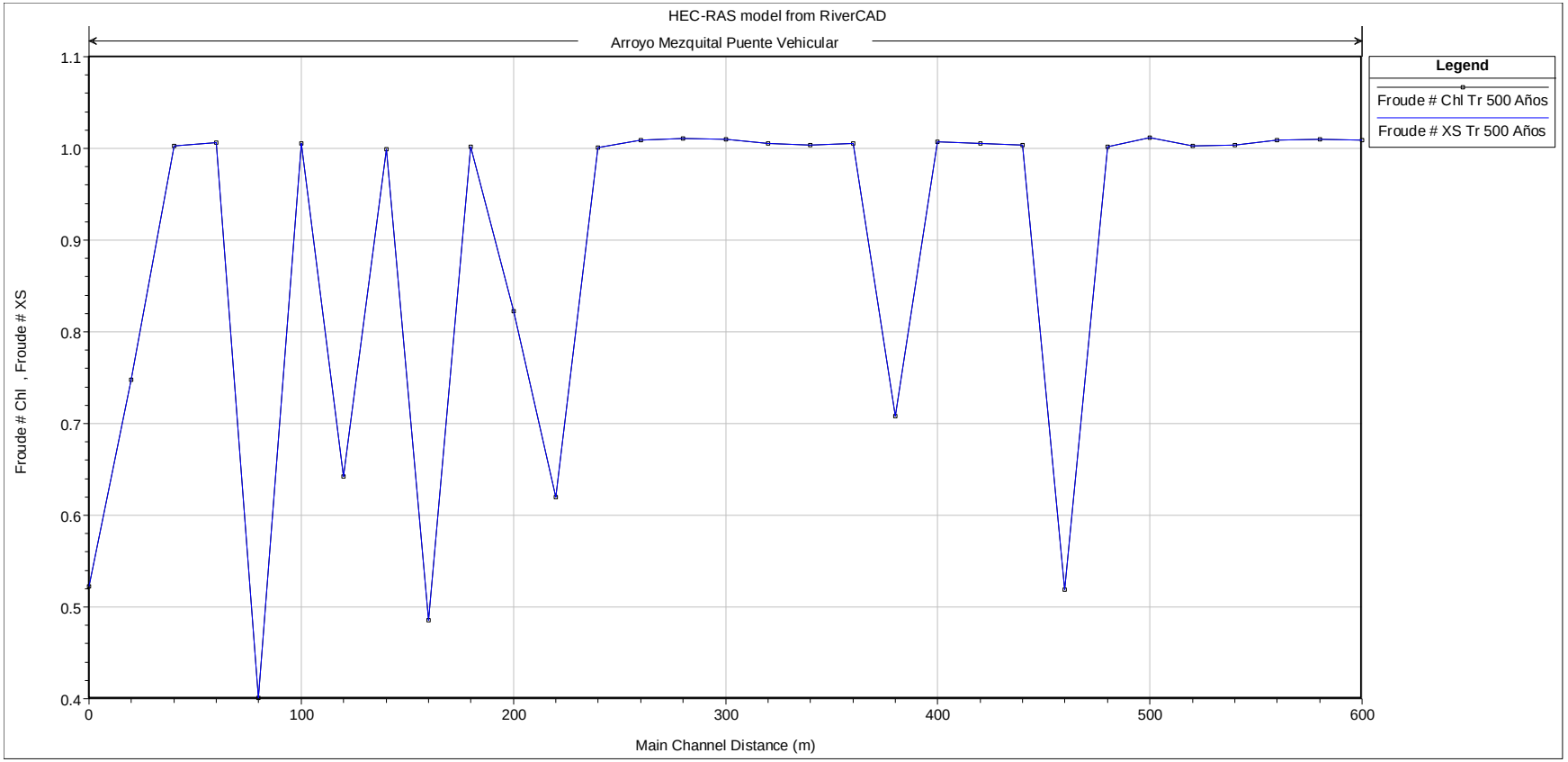


FIG. 14.- RESULTADOS DEL TRANSITO HIDRÁULICO TABULADOS.

Tramo de Estudio	Estacion	Periodo de Retorno	Q Total	Elev de Arrastre	Elev del Agua	Elev Critica	Elev de Energia del Agua	Penidente de la Energau del Agua	Velocidad	Area de Flujo	Ancho del Espejo del Agua	No. D e Froude.
			(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
Arroyo Mezquita - Organitos.	130	Tr 500 Años	242.83	1139.66	1142.48	1142.48	1143.2	0.010233	3.76	64.66	45.74	1.01
Arroyo Mezquita - Organitos.	129	Tr 500 Años	242.83	1139.24	1142.21	1142.21	1142.89	0.010001	3.66	66.4	49.64	1.01
Arroyo Mezquita - Organitos.	128	Tr 500 Años	242.83	1138.34	1141.35	1141.35	1142.14	0.009281	3.93	61.74	39.82	1.01
Arroyo Mezquita - Organitos.	127	Tr 500 Años	242.83	1137.16	1140.35	1140.35	1141.38	0.008482	4.5	53.96	26.32	1
Arroyo Mezquita - Organitos.	126	Tr 500 Años	242.83	1136.65	1139.93	1139.93	1141.04	0.00861	4.67	52.02	23.53	1
Arroyo Mezquita - Organitos.	125	Tr 500 Años	242.83	1136.14	1139.5	1139.5	1140.24	0.009433	3.8	63.83	44.24	1.01
Arroyo Mezquita - Organitos.	124	Tr 500 Años	242.83	1136.33	1139.29	1139.29	1139.94	0.009638	3.56	68.14	52.8	1
Arroyo Mezquita - Organitos.	123	Tr 500 Años	242.83	1134.58	1139.05		1139.35	0.002325	2.4	101.06	46.28	0.52
Arroyo Mezquita - Organitos.	122	Tr 500 Años	242.83	1134.53	1138.17	1138.17	1139.19	0.00983	4.46	54.42	26.98	1
Arroyo Mezquita - Organitos.	121	Tr 500 Años	242.83	1135.07	1137.63	1137.63	1138.24	0.010055	3.44	70.58	59.1	1.01
Arroyo Mezquita - Organitos.	120	Tr 500 Años	242.83	1134.3	1136.98	1136.98	1137.68	0.009795	3.69	65.82	48.13	1.01
Arroyo Mezquita - Organitos.	119	Tr 500 Años	242.83	1133.54	1136.96		1137.41	0.004871	2.97	81.89	45.76	0.71
Arroyo Mezquita - Organitos.	118	Tr 500 Años	242.83	1133.34	1136.56	1136.56	1137.25	0.01035	3.69	65.89	48.05	1.01
Arroyo Mezquita - Organitos.	117	Tr 500 Años	242.83	1132.93	1136.17	1136.17	1136.88	0.010025	3.75	64.77	45.47	1
Arroyo Mezquita - Organitos.	116	Tr 500 Años	242.83	1132.43	1135.63	1135.63	1136.27	0.010049	3.54	68.68	54.51	1.01
Arroyo Mezquita - Organitos.	115	Tr 500 Años	242.83	1130.84	1134.98	1134.98	1135.75	0.010326	3.9	62.26	40.91	1.01
Arroyo Mezquita - Organitos.	114	Tr 500 Años	242.83	1132.04	1134.56	1134.56	1135.19	0.010556	3.5	69.38	56.72	1.01
Arroyo Mezquita - Organitos.	113	Tr 500 Años	242.83	1131.08	1133.42	1133.42	1134.25	0.009354	4.03	60.32	37.19	1.01
Arroyo Mezquita - Organitos.	112	Tr 500 Años	242.83	1130.61	1132.99	1132.99	1133.76	0.009452	3.89	62.39	40.43	1
Arroyo Mezquita - Organitos.	111	Tr 500 Años	242.83	1129.25	1132.68		1133.1	0.00343	2.87	84.55	38.6	0.62
Arroyo Mezquita - Organitos.	110	Tr 500 Años	242.83	1129.05	1132.24	1131.96	1132.98	0.005915	3.8	63.96	29.44	0.82
Arroyo Mezquita - Organitos.	109	Tr 500 Años	242.83	1128.92	1131.85	1131.85	1132.81	0.008962	4.35	55.87	29.08	1
Arroyo Mezquita - Organitos.	108	Tr 500 Años	242.83	1127.61	1132.04		1132.27	0.002114	2.14	113.32	56.98	0.49
Arroyo Mezquita - Organitos.	107	Tr 500 Años	242.83	1128.7	1131.53	1131.53	1132.15	0.010069	3.5	69.47	55.66	1
Arroyo Mezquita - Organitos.	106	Tr 500 Años	242.83	1127.62	1131.2		1131.53	0.003969	2.54	95.5	59.84	0.64
Arroyo Mezquita - Organitos.	105	Tr 500 Años	242.83	1127.61	1130.74	1130.74	1131.38	0.010015	3.54	68.65	54.43	1.01
Arroyo Mezquita - Organitos.	104	Tr 500 Años	242.83	1126.89	1131.01		1131.18	0.001385	1.84	132.2	61.76	0.4
Arroyo Mezquita - Organitos.	103	Tr 500 Años	242.83	1126.61	1130.35	1130.35	1131.07	0.010406	3.74	64.91	46.04	1.01
Arroyo Mezquita - Organitos.	102	Tr 500 Años	242.83	1126.49	1129.57	1129.57	1130.46	0.009264	4.17	58.28	33.08	1
Arroyo Mezquita - Organitos.	101	Tr 500 Años	242.83	1126.07	1129.24		1129.65	0.0053	2.83	85.69	58.47	0.75
Arroyo Mezquita - Organitos.	100	Tr 500 Años	242.83	1125.16	1129.28	1128.03	1129.54	0.002501	2.26	107.59	56.6	0.52

2.2.8.- Funcionamiento Hidráulico Condiciones Actuales:



Una vez que se realiza el tránsito de la avenida en el tramo de análisis de los 600.0 m de longitud el cual comprende el cruce vehicular de estudio del Arroyo Mezquital con el camino que da el acceso al Poblado de Organitos, se puede apreciar que la zona topográficamente se ubica dentro de una cañada, de la cual el flujo de agua transita por el cauce sin ninguna problema, teniendo en las márgenes terrenos de cultivo en pequeñas zonas, de la cual el flujo de agua al sobrepasar los 100 m3/seg invade a dichas parcelas de cultivo.

Actualmente en el sitio de estudio se ubica un vado vehicular el cual se encuentra en regulares condiciones de operación, por lo cual al tener un tirante mayor a 0.5 m de altura se complica el transito vehicular como peatonal, quedando incomunicados poblados dentro de la zona norte del cauce en referencia.



Las velocidades presentes en la zona de estudio, oscilan en el orden de 2.0 m/seg a 5.0 m/seg siendo velocidades consideradas como altas y erosivas, asi como un No. De Froude oscilando en 1.0, siendo realizado el modelo Hidráulico en modelo compuesto - mixto.

Los espejos de agua que se generan en el cauce son amplios, por lo cual el flujo de agua deberá de tener una adecuada continuidad para no generar tapones hidráulicos sobre la estructura vehicular de proyecto, así como no generar remansos aguas arriba.

Es importante considerar que el cauce de

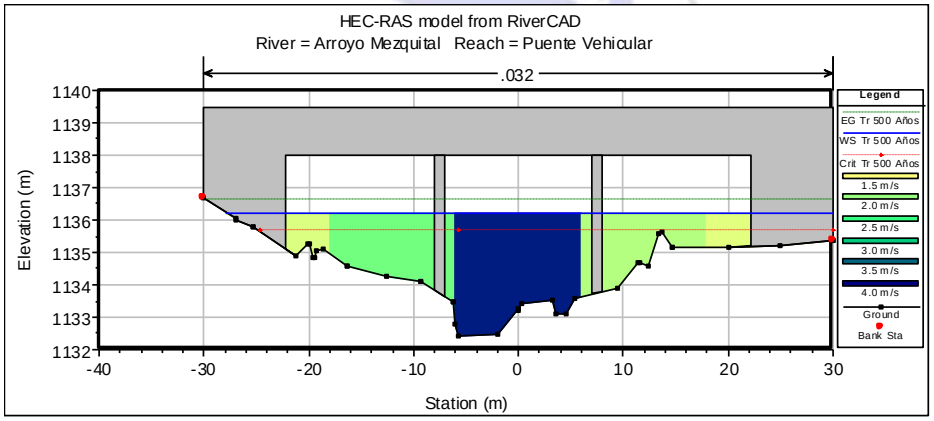
análisis tiene una importante vegetación dentro de la sección hidráulica, con arboles de tamaño medio a grande así como un importante acarreo de sólidos, con pendientes de medias a altas lo cual propician el acarreo de solidos a las zonas bajas, siendo de vital importancia el considerar el menor número de apoyos dentro de la sección hidráulica vehicular de proyecto para de esta manera no propiciar taponamientos hidráulicos que afecten al funcionamiento hidráulico.

2.2.9.- Propuesta de Sección Geométrica.

Una vez analizado el transito hidráulico en condiciones actuales y considerando los aspectos técnicos topográficos como hidráulicos presentes en el tramo de análisis, así como mantener el adecuado funcionamiento hidráulico con la finalidad de permitir la continuidad del flujo de agua sin alterar el régimen hidráulico, se propone la siguiente geometría para la estructura vehicular:

FIG.15.- CRUCE VEHICULAR DE ANÁLISIS.

TIPO DE GEOMETRÍA	TRAPECIAL
ANCHO DE PLANTILLA	**43.80 M**
H TOTAL DE LA SECCIÓN	**5.76 M**
ANCHO TOTAL	**43.80 M**
NO. DE CLAROS	**3.0**
ELEV DE ARRASTRE	**1,132.34 MSNM**
ELEV DEL FLUJO DE AGUA	**1,136.21 MSNM**
ELEV PROPUESTA EN PARTE BAJA DE LA SUPERESTRUCTURA	**1,138.00 MSNM**
VELOCIDAD MEDIA	**3.15 M/SEG**
NO DE FROUDE	**0.95**



Es importante el considerar que se deberá de realizar por lo menos de manera anual una limpieza y desazolve del cauce en el tramo del puente vehicular (250.0 m aguas arriba y 250.0 m aguas abajo), así como las siguientes actividades que permitan el mantener las condiciones de proyecto con el que fue dimensionada la estructura vehicular, las cuales se marcan a continuación:

- **DESAZOLVE DEL CAUCE.**
- **REMOCIÓN DE VEGETACIÓN DENTRO DEL ÁREA HIDRÁULICA**
- **AFINE DE TALUDES Y PLANTILLA.**

Mediante dichas acciones se logrará el mejorar el coeficiente de escurrimiento permitiendo el lograr el cumplimiento técnico – normativo de la estructura hidráulica vehicular del Arroyo Mezquital en su cruce con el camino a la comunidad de Organitos, dentro del Municipio de Xichu Guanajauto.

Es importante considerar que la CONAGUA marca dentro de sus lineamientos que la parte baja de la SUPER ESTRUCTURA del Puente Vehicular, deberá de quedar por arriba de la corona de los hombros marginales del cauce, tal y como se presenta en la propuesta.

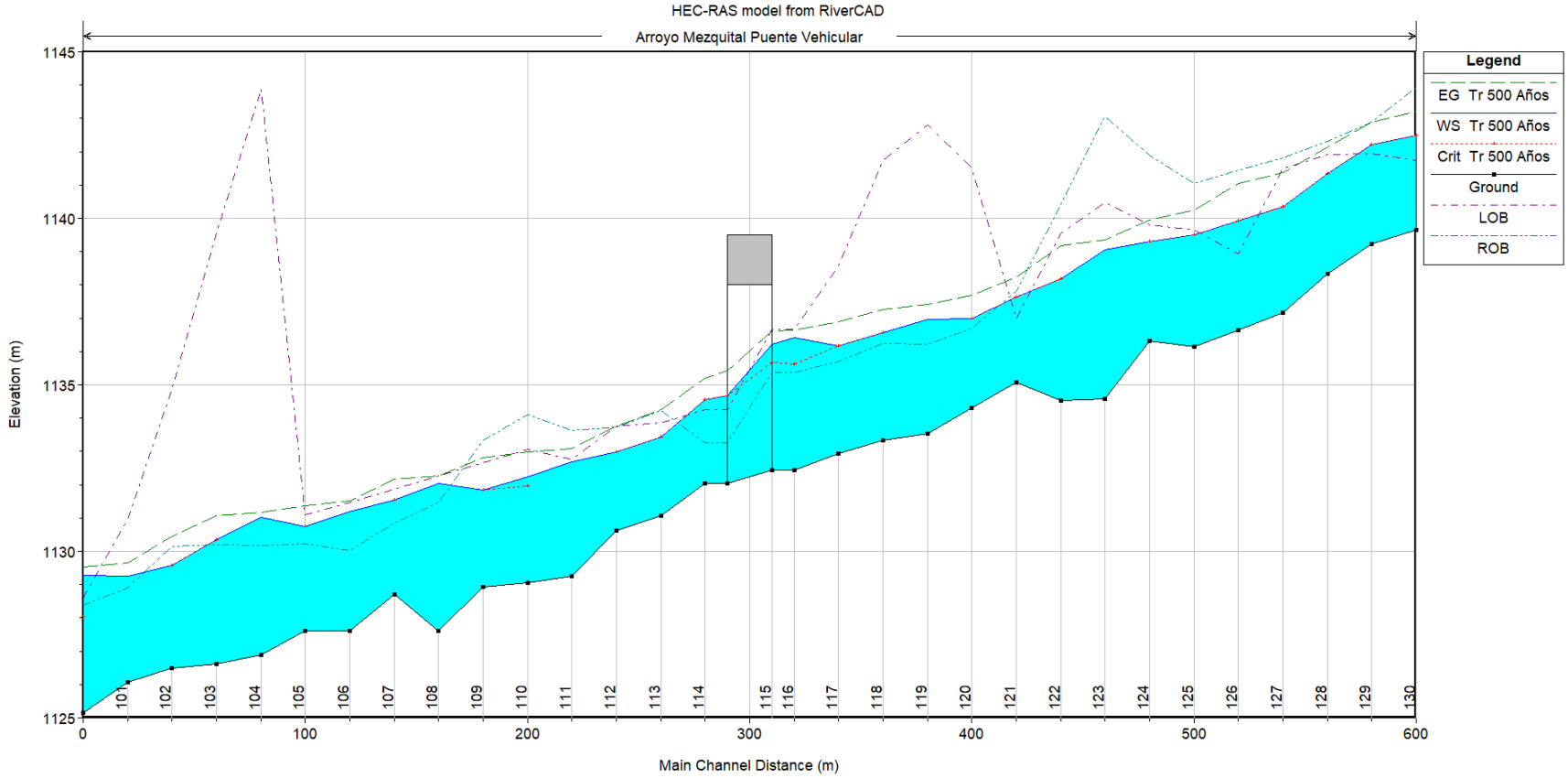
2.2.10.- Resultados Hidráulicos en Condiciones de Proyecto.

A continuación se muestran los resultados obtenidos al transitar el gasto de diseño de 242.83 m3/seg, por el tramo de interés con la ubicación de las sección geométrica de proyecto sobre el arroyo Mezquital

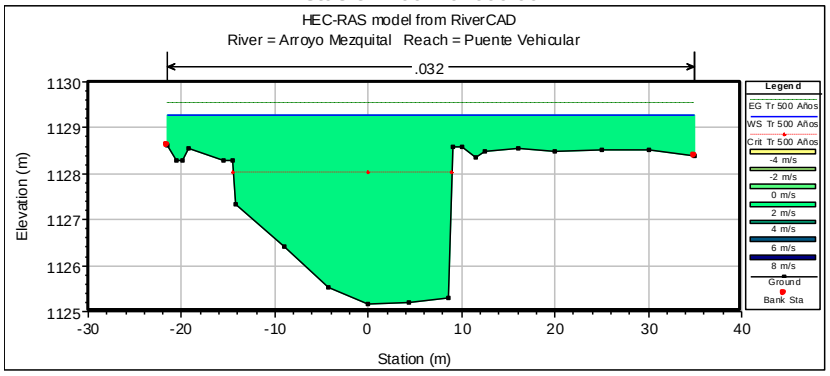
FIG.16.- CONDICIONES ACTUALES DEL CAMINO DE ACCESO AL POBLADO DE ORGANITOS ANTES DE SU CRUCE CON EL PUENTE VEHICULAR DE PROYECTO.



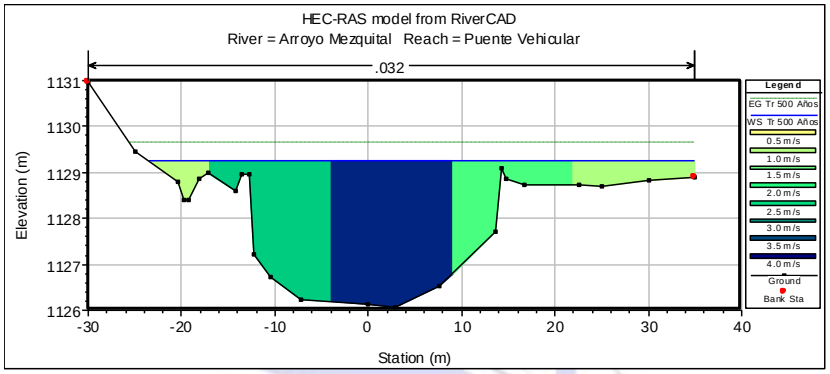
FIG. 17.- PERFIL LONGITUDINAL POR EL EJE DEL ARROYO MEZQUITAL EN EL TRAMO DE ANÁLISIS.



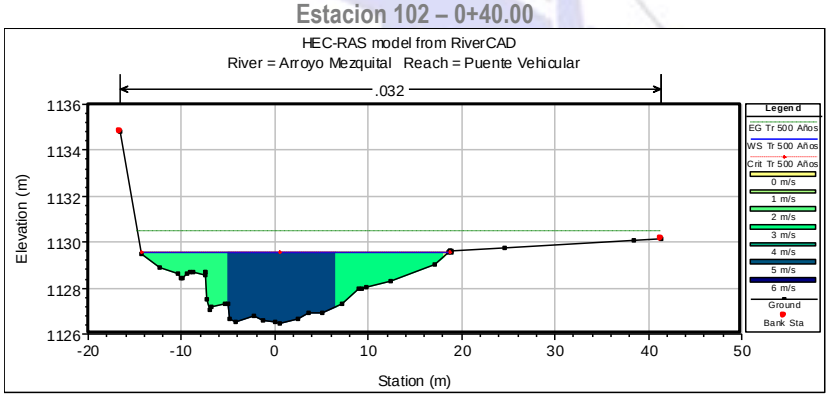
Estacion 100 – 0+000.00



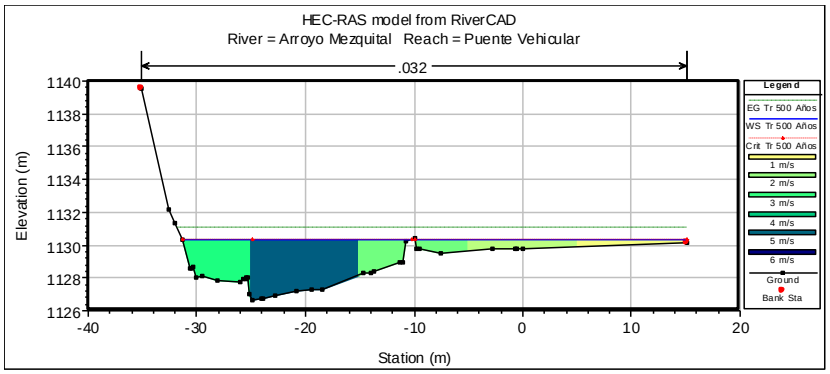
Estacion 101 – 0+020.00



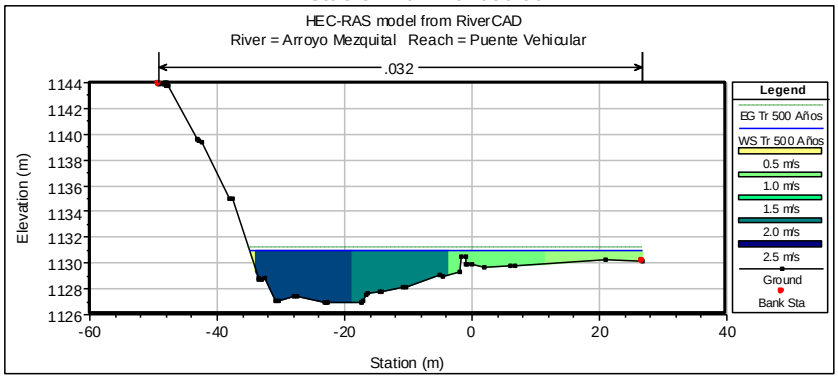
Estacion 102 – 0+40.00



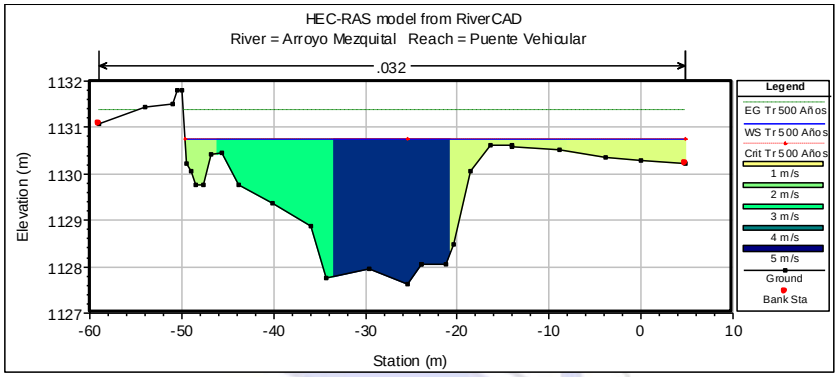
Estacion 103 – 0+060.00



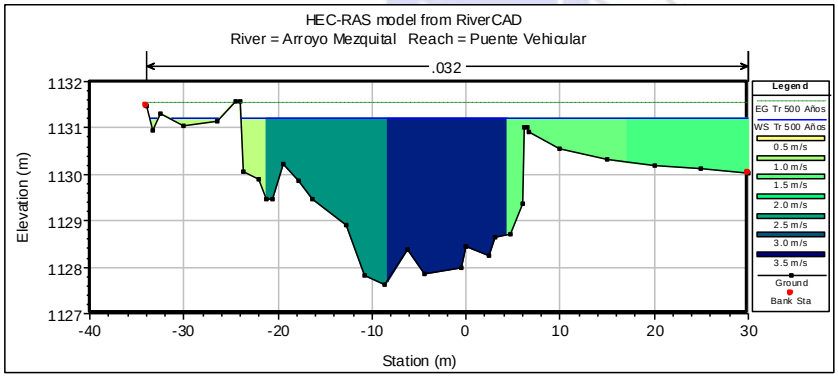
Estacion 104 – 0+080.00



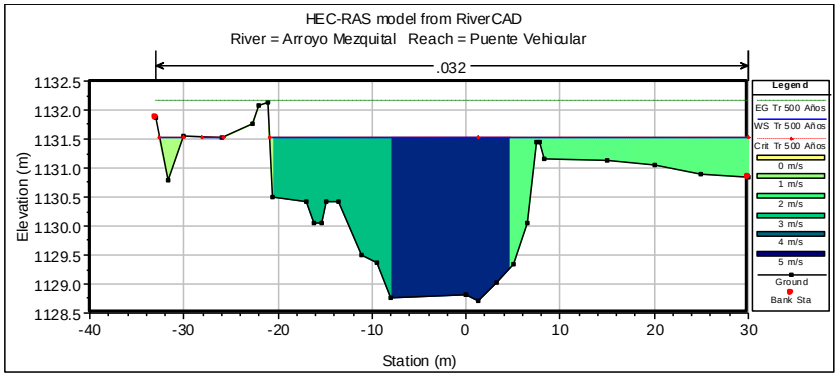
Estacion 105 – 0+100.00



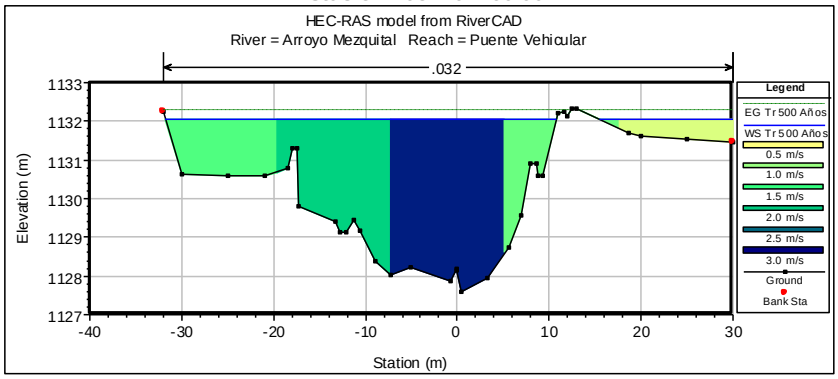
Estacion 106 – 0+120.00



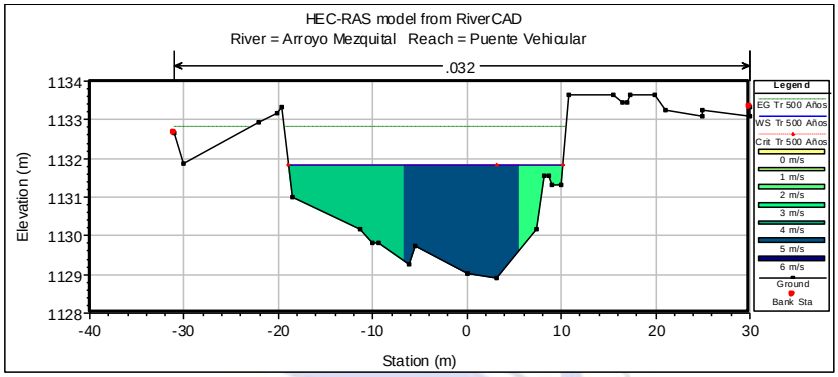
Estacion 107 – 0+140.00



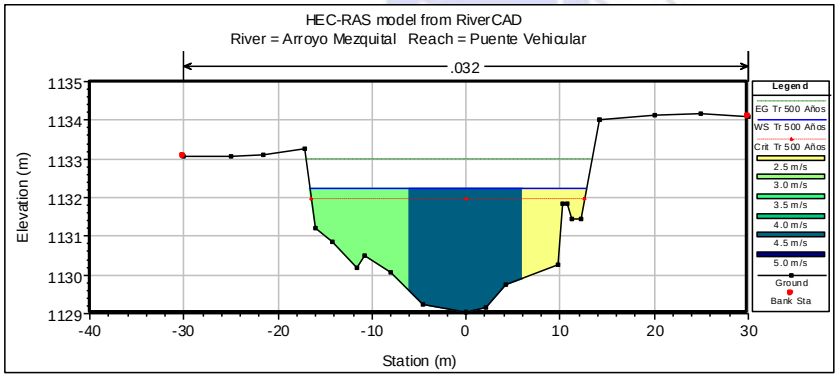
Estacion 108 – 0+160.00



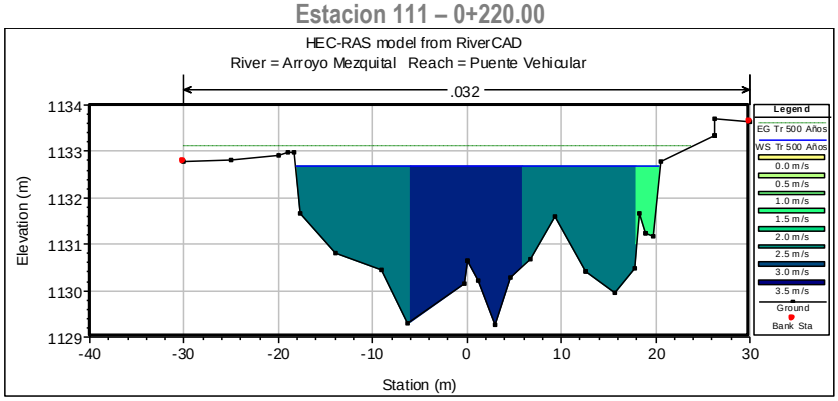
Estacion 109 – 0+180.00



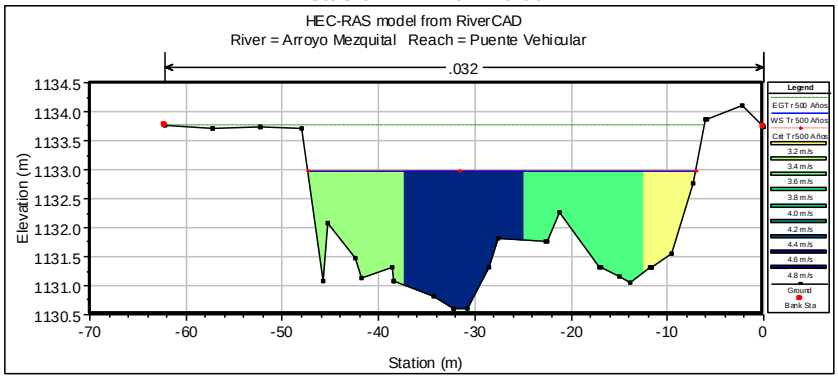
Estacion 110 – 0+200.00



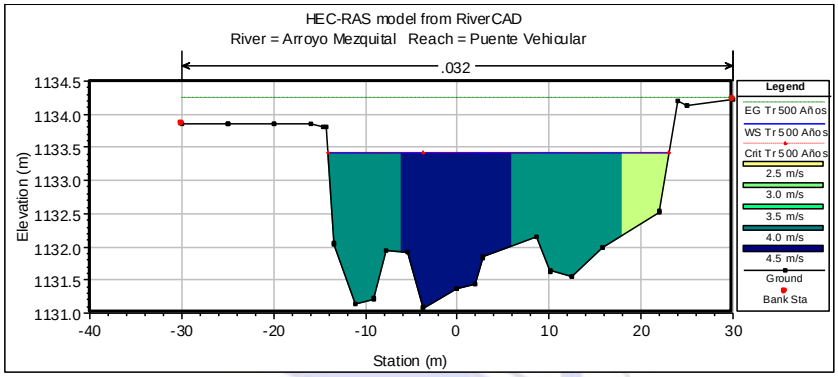
Estacion 111 – 0+220.00



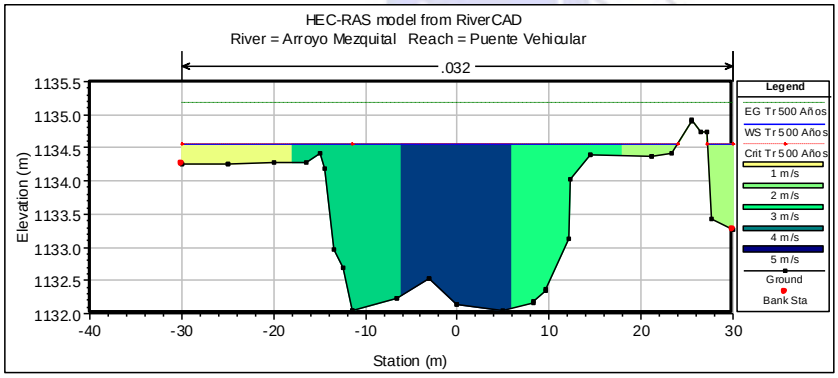
Estacion 112 – 0+240.00



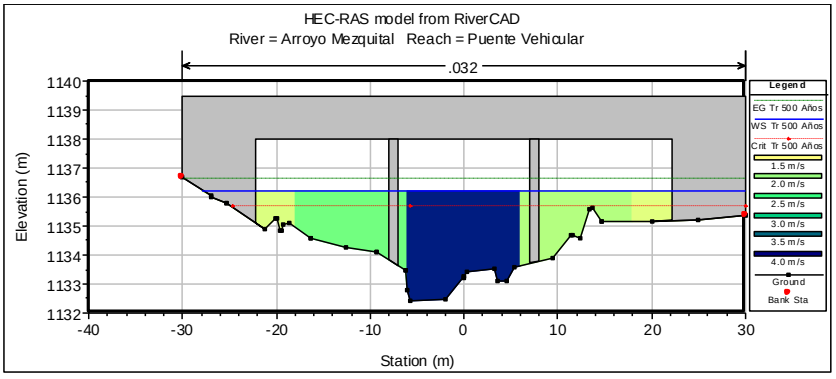
Estacion 113 – 0+260.00



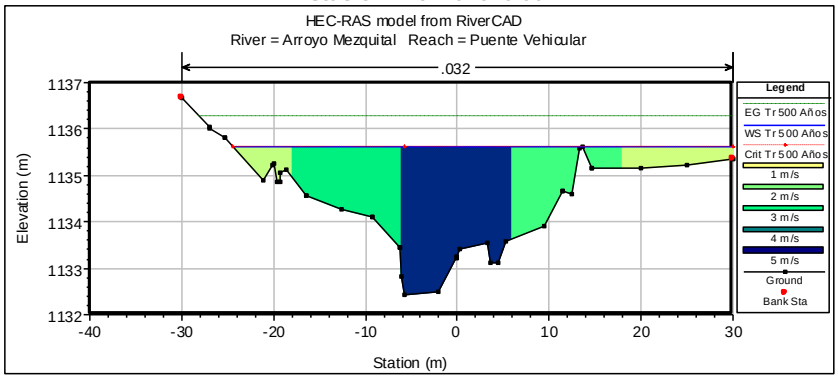
Estacion 114 – 0+280.00



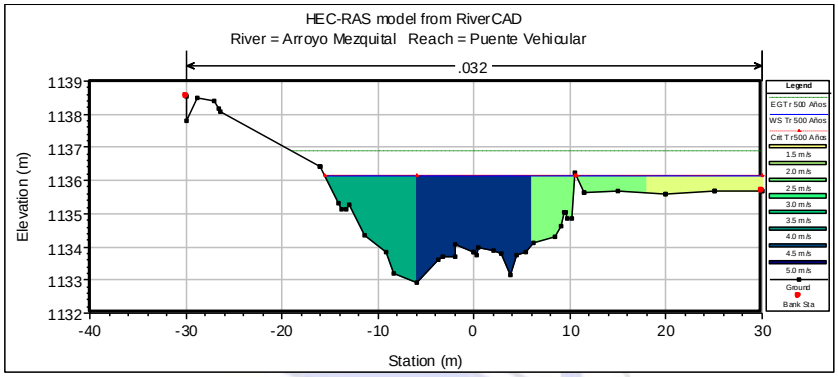
Estacion 115 – 0+300.00 – ESTRUCTURA VEHICULAR DE PROYECTO.



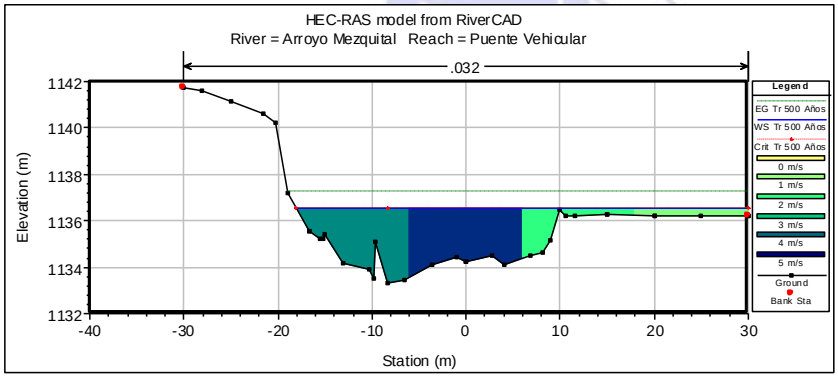
Estacion 116 – 0+320.00



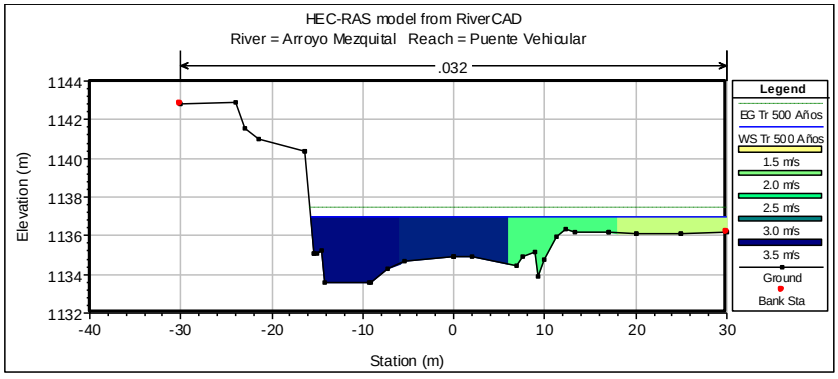
Estacion 117 – 0+340.00



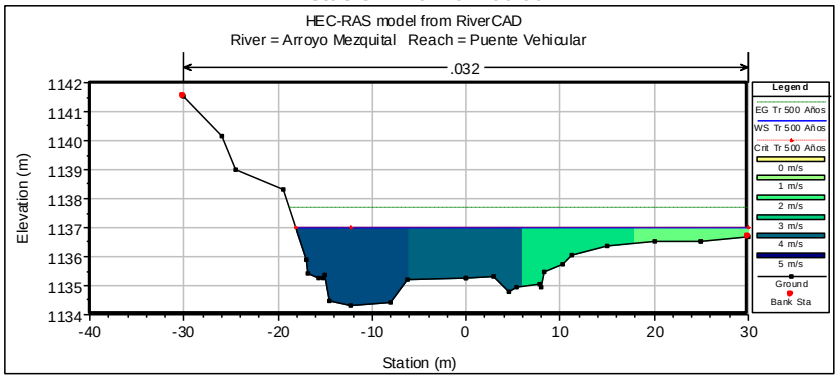
Estacion 118 – 0+360.00



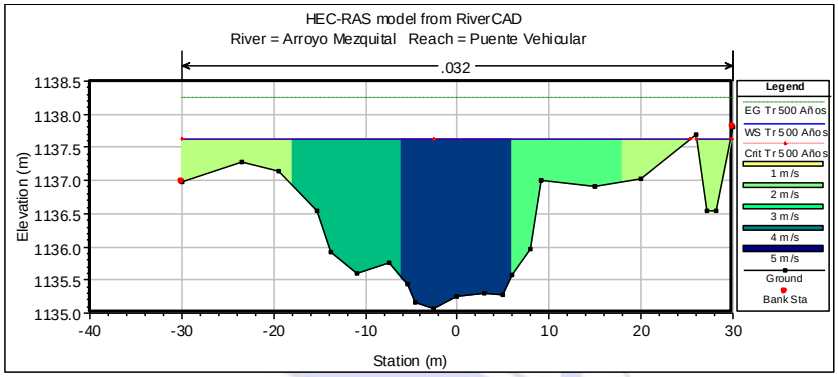
Estacion 119 – 0+380.00



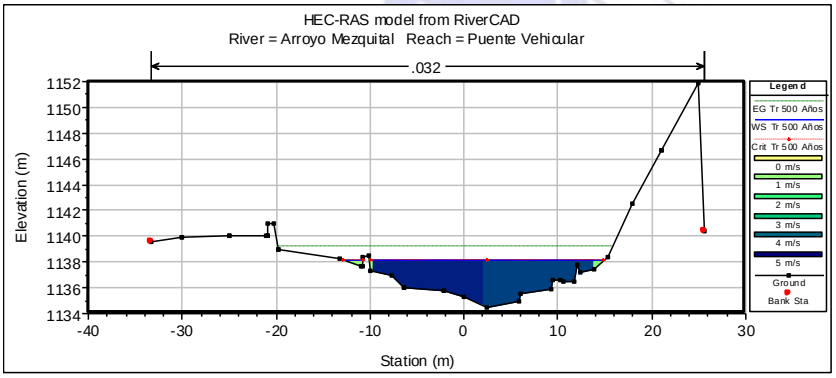
Estacion 120 – 0+400.00



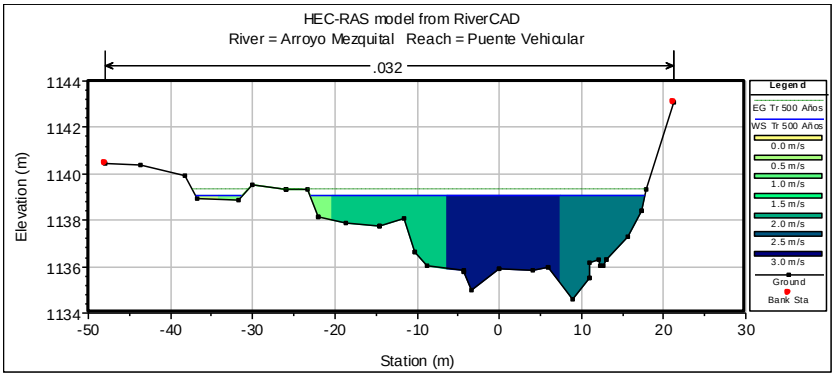
Estacion 121 – 0+420.00



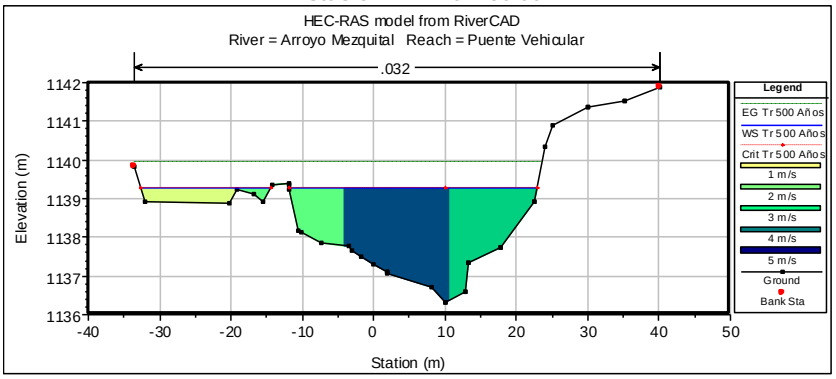
Estacion 122 – 0+440.00



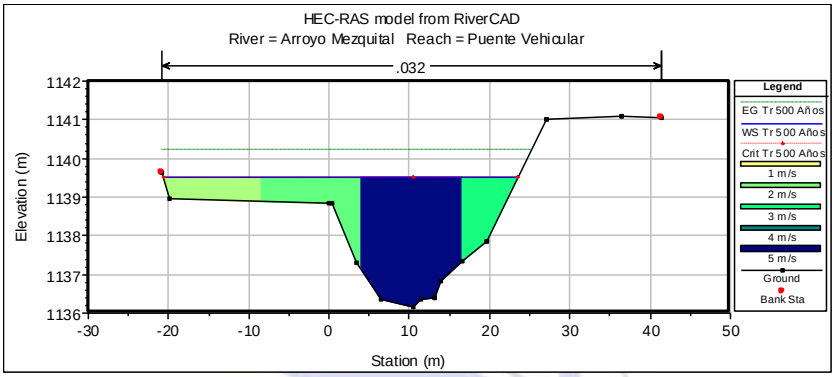
Estacion 123 – 0+460.00



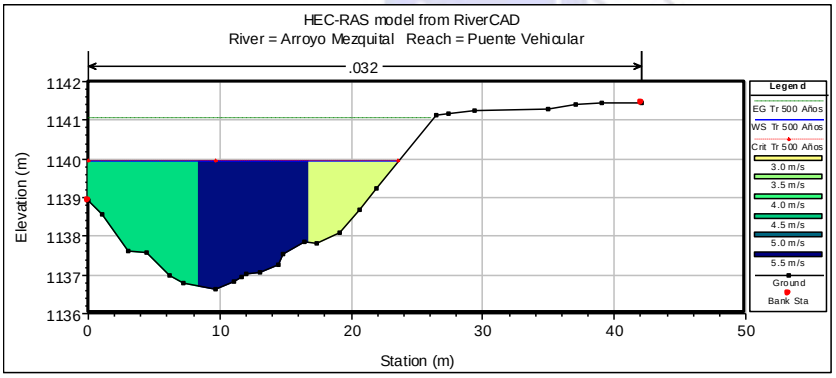
Estacion 124 – 0+480.00



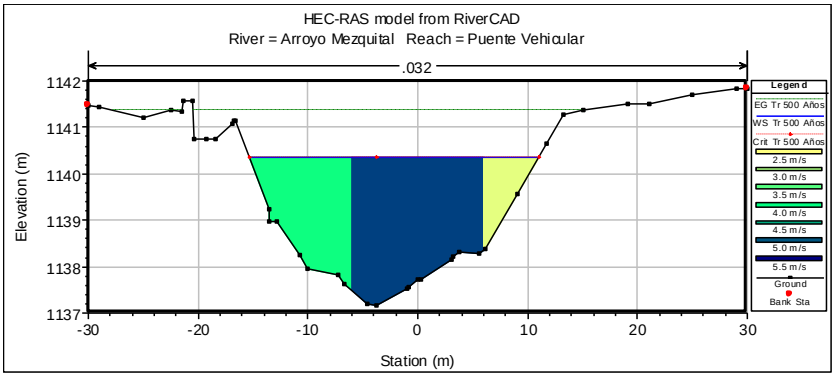
Estacion 125 – 0+500.00



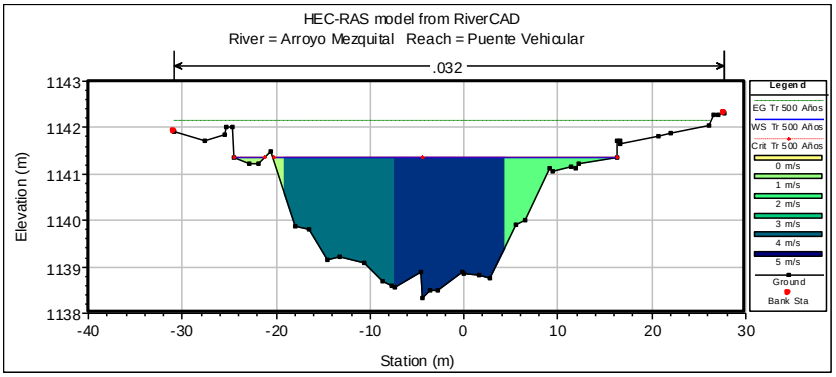
Estacion 126 – 0+520.00



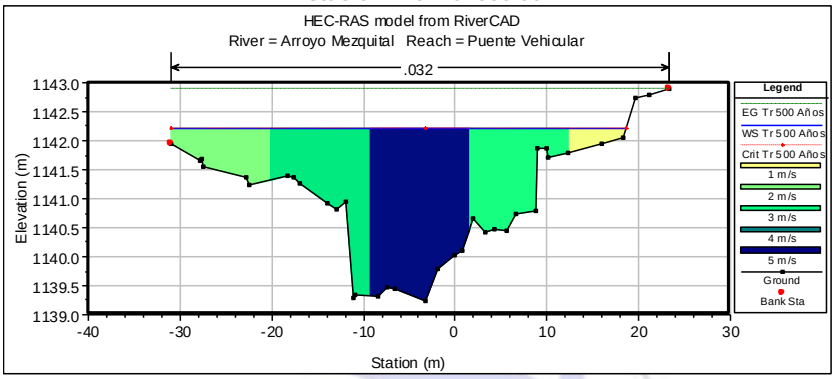
Estacion 127 – 0+540.00



Estacion 128 – 0+560.00



Estacion 129 – 0+580.00



Estacion 130 – 0+600.00

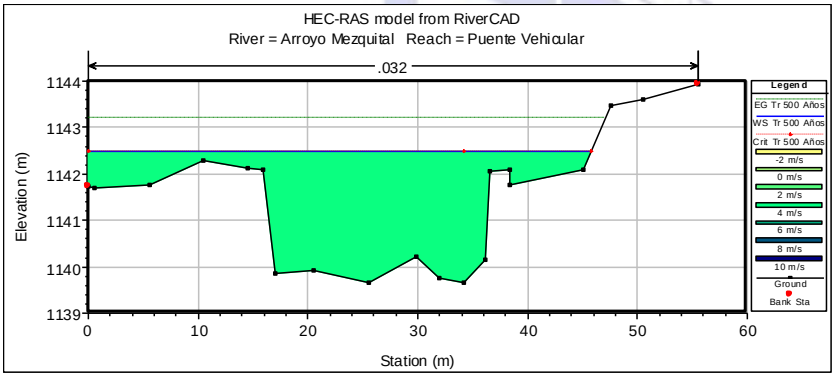


FIG. 18.- VISTA EN PERSPECTIVA DEL TRAMO DE INTERÉS.

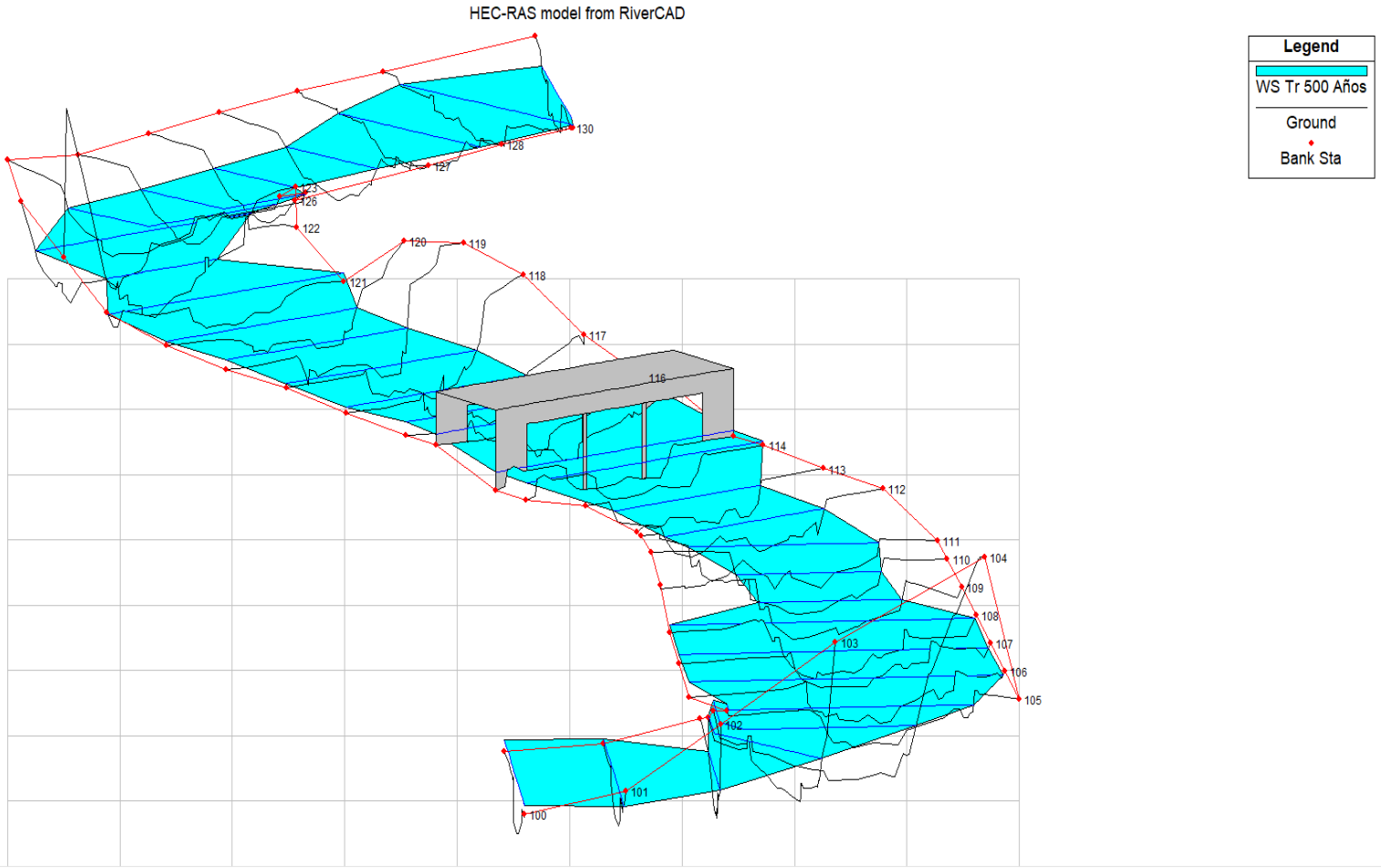


FIG. 19.- RESULTADOS DE LAS VELOCIDADES PRESENTADAS EN EL TRAMO DE INTERÉS.

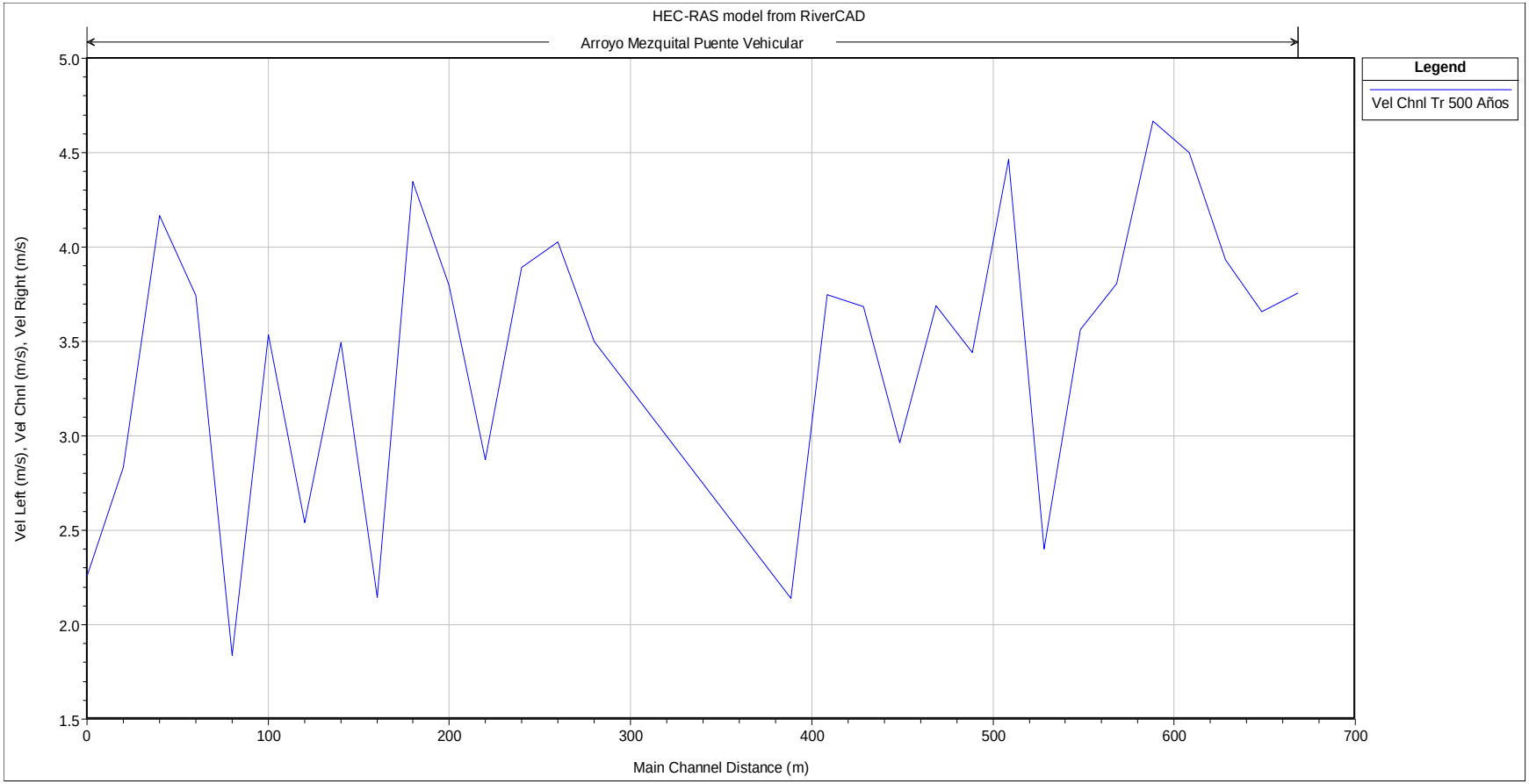


FIG. 20.- NUMERO DE FROUDE EN EL TRAMO DE ANÁLISIS.

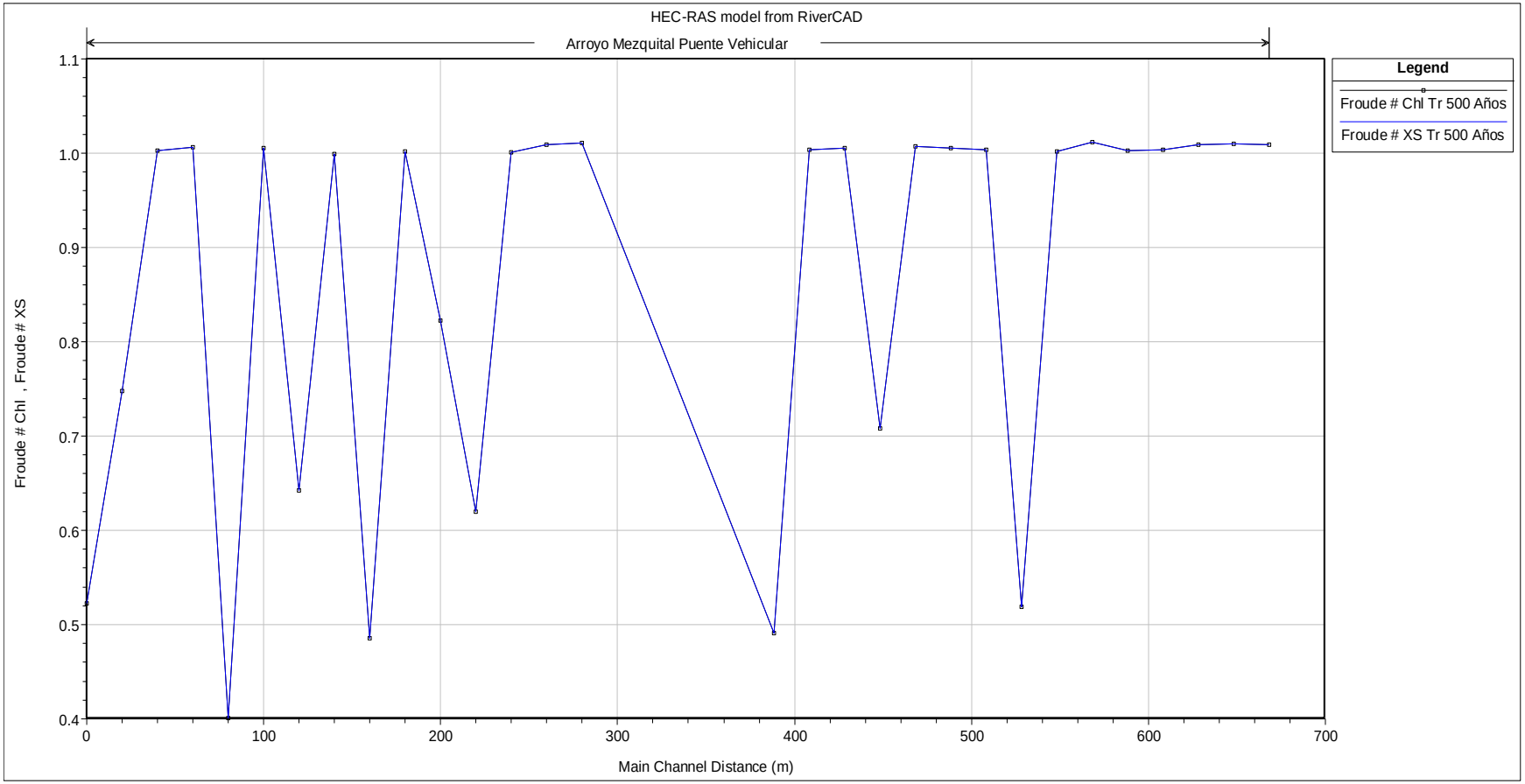


FIG.21.- RESULTADOS TABULADOS DEL TRANSITO HIDRÁULICO.

Tramo de Estudio	Estacion	Periodo de Retorno	Q Total	Elev de Arrastre	Elev del Agua	Elev Critica	Elev de Energia del Agua	Penidente de la Energau del Agua	Velocidad	Area de Flujo	Ancho del Espejo del Agua	No. D e Froude.
			(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
Arroyo Mezquita - Organitos.	130	Tr 500 Años	242.83	1139.66	1142.48	1142.48	1143.2	0.010233	3.76	64.66	45.74	1.01
Arroyo Mezquita - Organitos.	129	Tr 500 Años	242.83	1139.24	1142.21	1142.21	1142.89	0.010001	3.66	66.4	49.64	1.01
Arroyo Mezquita - Organitos.	128	Tr 500 Años	242.83	1138.34	1141.35	1141.35	1142.14	0.009281	3.93	61.74	39.82	1.01
Arroyo Mezquita - Organitos.	127	Tr 500 Años	242.83	1137.16	1140.35	1140.35	1141.38	0.008482	4.5	53.96	26.32	1
Arroyo Mezquita - Organitos.	126	Tr 500 Años	242.83	1136.65	1139.93	1139.93	1141.04	0.00861	4.67	52.02	23.53	1
Arroyo Mezquita - Organitos.	125	Tr 500 Años	242.83	1136.14	1139.5	1139.5	1140.24	0.009433	3.8	63.83	44.24	1.01
Arroyo Mezquita - Organitos.	124	Tr 500 Años	242.83	1136.33	1139.29	1139.29	1139.94	0.009638	3.56	68.14	52.8	1
Arroyo Mezquita - Organitos.	123	Tr 500 Años	242.83	1134.58	1139.05		1139.35	0.002325	2.4	101.06	46.28	0.52
Arroyo Mezquita - Organitos.	122	Tr 500 Años	242.83	1134.53	1138.17	1138.17	1139.19	0.00983	4.46	54.42	26.98	1
Arroyo Mezquita - Organitos.	121	Tr 500 Años	242.83	1135.07	1137.63	1137.63	1138.24	0.010055	3.44	70.58	59.1	1.01
Arroyo Mezquita - Organitos.	120	Tr 500 Años	242.83	1134.3	1136.98	1136.98	1137.68	0.009795	3.69	65.82	48.13	1.01
Arroyo Mezquita - Organitos.	119	Tr 500 Años	242.83	1133.54	1136.96		1137.41	0.004871	2.97	81.89	45.76	0.71
Arroyo Mezquita - Organitos.	118	Tr 500 Años	242.83	1133.34	1136.56	1136.56	1137.25	0.01035	3.69	65.89	48.05	1.01
Arroyo Mezquita - Organitos.	117	Tr 500 Años	242.83	1132.93	1136.17	1136.17	1136.88	0.010025	3.75	64.77	45.47	1
Arroyo Mezquita - Organitos.	116	Tr 500 Años	242.83	1132.43	1136.42	1135.62	1136.65	0.002111	2.14	113.58	58.85	0.49
Arroyo Mezquita - Organitos.	115		Bridge									
Arroyo Mezquita - Organitos.	114	Tr 500 Años	242.83	1132.04	1134.56	1134.56	1135.19	0.010556	3.5	69.38	56.72	1.01
Arroyo Mezquita - Organitos.	113	Tr 500 Años	242.83	1131.08	1133.42	1133.42	1134.25	0.009354	4.03	60.32	37.19	1.01
Arroyo Mezquita - Organitos.	112	Tr 500 Años	242.83	1130.61	1132.99	1132.99	1133.76	0.009452	3.89	62.39	40.43	1
Arroyo Mezquita - Organitos.	111	Tr 500 Años	242.83	1129.25	1132.68		1133.1	0.00343	2.87	84.55	38.6	0.62
Arroyo Mezquita - Organitos.	110	Tr 500 Años	242.83	1129.05	1132.24	1131.96	1132.98	0.005915	3.8	63.96	29.44	0.82
Arroyo Mezquita - Organitos.	109	Tr 500 Años	242.83	1128.92	1131.85	1131.85	1132.81	0.008962	4.35	55.87	29.08	1
Arroyo Mezquita - Organitos.	108	Tr 500 Años	242.83	1127.61	1132.04		1132.27	0.002114	2.14	113.32	56.98	0.49
Arroyo Mezquita - Organitos.	107	Tr 500 Años	242.83	1128.7	1131.53	1131.53	1132.15	0.010069	3.5	69.47	55.66	1
Arroyo Mezquita - Organitos.	106	Tr 500 Años	242.83	1127.62	1131.2		1131.53	0.003969	2.54	95.5	59.84	0.64
Arroyo Mezquita - Organitos.	105	Tr 500 Años	242.83	1127.61	1130.74	1130.74	1131.38	0.010015	3.54	68.65	54.43	1.01
Arroyo Mezquita - Organitos.	104	Tr 500 Años	242.83	1126.89	1131.01		1131.18	0.001385	1.84	132.2	61.76	0.4
Arroyo Mezquita - Organitos.	103	Tr 500 Años	242.83	1126.61	1130.35	1130.35	1131.07	0.010406	3.74	64.91	46.04	1.01
Arroyo Mezquita - Organitos.	102	Tr 500 Años	242.83	1126.49	1129.57	1129.57	1130.46	0.009264	4.17	58.28	33.08	1
Arroyo Mezquita - Organitos.	101	Tr 500 Años	242.83	1126.07	1129.24		1129.65	0.0053	2.83	85.69	58.47	0.75
Arroyo Mezquita - Organitos.	100	Tr 500 Años	242.83	1125.16	1129.28	1128.03	1129.54	0.002501	2.26	107.59	56.6	0.52

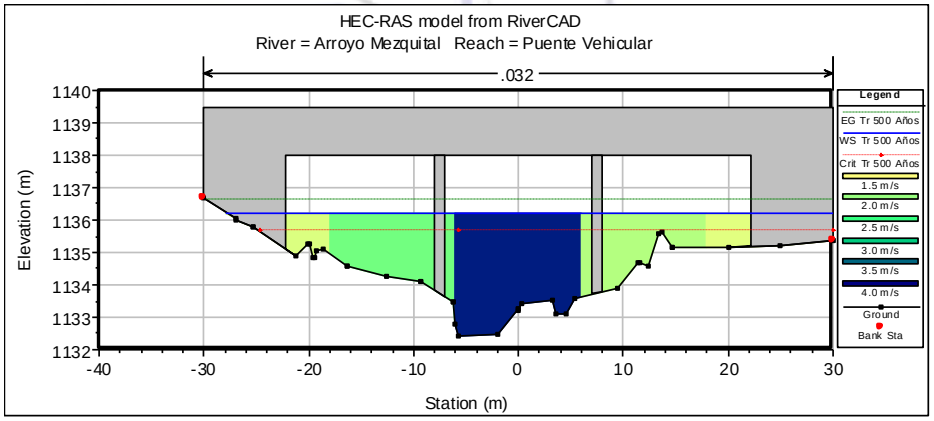
2.2.11.- Análisis del Bordo Libre:

Dentro de los análisis a desarrollar en el presente estudio se encuentra el análisis al bordo libre el cual se considera el espacio entre la elevación de la corona de la sección y la elevación de la superficie del flujo de agua; la CONAGUA como dependencia Normativa señala que debe de cumplirse por lo menos un 25 % de bordo libre del tirante del flujo de agua al transitar el gasto de diseño de 242.83 m3/seg.

CARACTERÍSTICAS HIDRÁULICAS:

FIG.22.- CRUCE VEHICULAR DE ANÁLISIS.

TIPO DE GEOMETRÍA	TRAPECIAL
ANCHO DE PLANTILLA	**43.80 M**
H TOTAL DE LA SECCIÓN	**5.76 M**
ANCHO TOTAL	**43.80 M**
NO. DE CLAROS	**3.0**
ELEV DE ARRASTRE	**1,132.34 MSNM**
ELEV DEL FLUJO DE AGUA	**1,136.21 MSNM**
ELEV PROPUESTA EN PARTE BAJA DE LA SUPERESTRUCTURA	**1,138.00 MSNM**
VELOCIDAD MEDIA	**3.15 M/SEG**
NO DE FROUDE	**0.95**



BORDO LIBRE: (H DEL TIRANTE) * (0.25) : 3.87 M * 0.25: **0.967 M**

H MÍNIMA A CUMPLIR EN LA PARTE INFERIOR DE LA SÚPER-ESTRUCTURA: 1,137.17 MSNM

SE RECOMIENDA LA ELEV. PARA LA PARTE INFERIOR

DE LA SÚPER-ESTRUCTURA EN LA ELEVACIÓN: 1,138.0 MNSM.

2.2.12.- Conclusiones:

- Sitio de estudio de análisis del Arroyo Mezquital se ubica en la zona norte de la cabecera municipal de Xichu Guanajuato, de la cual la estructura vehicular en referencia dará acceso a la comunidad de Organitos, teniendo contiguos a Poblados como El Tanque, Laborcillas y Puerto de Palmas entre otros, teniendo el sitio de estudio dentro de las siguientes coordenadas:



TRAMO DE ESTUDIO PARA PARA PUENTE VEHICULAR.

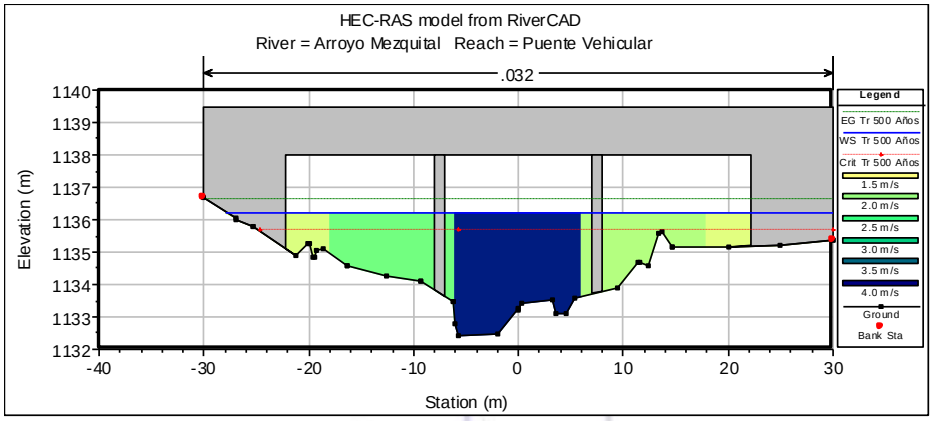
	NORTE	ESTE	ELEVACIÓN
SITIO DE ESTUDIO	2,363,009.94	389,793.34	1,154.00

- **El gasto de diseño para el análisis y en su caso para el dimensionamiento de la Obra del Arroyo Mezquital fue proporcionado por la Conagua al cual le corresponde un gasto de 242.83 m3/seg relativo a un periodo de retorno de 500.0 años.**
- Actualmente en el sitio de estudio se ubica un vado vehicular el cual se encuentra en malas condiciones de operación, por lo cual al tener un tirante mayor a 0.5 m de altura se complica el tránsito vehicular como peatonal, quedando incomunicados poblados dentro de la zona norte del cauce en referencia.
- La estructura vehicular de proyecto tendrá características estructurales complejas, esto debido al esviaje que tendrá el puente vehicular debido a que una de las principales restricciones para el dimensionamiento geométrico es el no invadir terrenos de zona forestal protegida, por lo cual la estructura tendrá un esviaje pronunciado sobre el cauce y con curvaturas viales complejas con la finalidad de asegurar el no afectar a zonas naturales protegidas.
- Una vez analizado el transito hidráulico en condiciones actuales y considerando los aspectos técnicos topográficos como hidráulicos presentes en el tramo de análisis, así como importante el mantener el adecuado funcionamiento hidráulico con la finalidad de permitir la continuidad del flujo de agua sin alterar el régimen hidráulico, se propone la siguiente geometría para la estructura vehicular:

CRUCE VEHICULAR DE ANÁLISIS.

TIPO DE GEOMETRÍA	TRAPECIAL
ANCHO DE PLANTILLA	**43.80 M**

H TOTAL DE LA SECCIÓN	**5.76 M**
ANCHO TOTAL	**43.80 M**
NO. DE CLAROS	**3.0**
ELEV DE ARRASTRE	**1,132.34 MSNM**
ELEV DEL FLUJO DE AGUA	**1,136.21 MSNM**
ELEV PROPUESTA EN PARTE BAJA DE LA SUPERESTRUCTURA	**1,138.00 MSNM**
VELOCIDAD MEDIA	**3.15 M/SEG**
NO DE FROUDE	**0.95**



- **Es importante el considerar que se deberá de realizar por lo menos de manera anual una limpieza y desazolve del cauce en el tramo del puente vehicular (250.0 m aguas arriba y 250.0 m aguas abajo), así como las siguientes actividades que permitan el mantener las condiciones de proyecto con el que fue dimensionada la estructura vehicular, las cuales se marcan a continuación:**

DESAZOLVE DEL CAUCE.
REMOCIÓN DE VEGETACIÓN DENTRO DEL ÁREA HIDRÁULICA
AFINE DE TALUDES Y PLANTILLA.

- **Es importante considerar que la CONAGUA marca dentro de sus lineamientos que la parte baja de la SUPER ESTRUCTURA del Puente Vehicular, deberá de quedar por arriba de la corona de los hombros marginales del cauce, tal y como se presenta en la propuesta.**
- Análisis de Bordo Libre para la sección de Proyecto Vehicular:

BORDO LIBRE: (H DEL TIRANTE) * (0.25) : 3.87 M * 0.25: **0.967 M**

H MÍNIMA A CUMPLIR EN LA PARTE INFERIOR DE LA SÚPER-ESTRUCTURA: 1,137.17 MSNM

SE RECOMIENDA LA ELEV. PARA LA PARTE INFERIOR

DE LA SÚPER-ESTRUCTURA EN LA ELEVACIÓN: 1,138.0 MNSM.

-

2.2.13.- ANEXO 1

Bibliografía y Software Utilizado

Bibliografía:

- Hidráulica de Canales, Gilberto Sotelo Ávila – AMH – Universidad Nacional Autónoma de México.
- Ley Federal de Aguas Nacionales – Conagua, Dic 2009.
- Estructuras Hidráulicas – P. Novak – A.I.B. Moffat – C. Nalluri, Segunda Edición. Mc Graw Hill.

Software:

- Open Office, Versión 2.07
- Arquímedes CAD, Versión 14.5
- Hec – Ras, Versión 5.05