

# SEMARNAT

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y  
RECURSOS NATURALES



- I. **Área de quien clasifica:** Delegación Federal de la SEMARNAT en Guerrero.
  - II. **Identificación del documento:** Recepción, evaluación y resolución de la Manifestación de impacto ambiental en su modalidad particular. - mod. (a); no incluye actividad altamente riesgosa (MIA) particular (SEMARNAT- 04-002-A) Clave del Proyecto: 12GE2018VD104
  - III. **Partes clasificadas:** Página 1 de 106 contiene dirección, teléfono, rfc, curp y correo electrónico particular.
  - IV. **Fundamento Legal:** La clasificación de la información confidencial se realiza con fundamento en los artículos 113 Fracción I de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública y 116 primer párrafo de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública; razones y circunstancias que motivaron a la misma: Por tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada e identificable.
  - V. **Firma del titular:** Ing. Armando Sánchez Gómez 
- Con fundamento en lo dispuesto por el artículo 84 del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en suplencia por ausencia del Delegado Federal de la SEMARNAT en el estado de Guerrero, previa designación firma el Subdelegado de Gestión para la Protección Ambiental y Recursos Naturales.
- ! En los términos del artículo 17 bis en relación con los artículos Octavo y Décimo Tercero Transitorios del Decreto por el que se reforman, adicionan y derogan diversas disposiciones de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, publicado en el diario oficial de la Federación el 30 de noviembre de 2018.
- VI. **Fecha:** Versión pública aprobada en la sesión celebrada el 01 de julio de 2019; número del acta de sesión de Comité: Mediante la resolución contenida en el Acta No. 088/2019/SIPOT.
-



## CONTENIDO DEL DOCUMENTO

### INDICE

### PÁGINA

#### CAPITULO I

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

**4-6**

##### I.1 Proyecto

##### I.1.1 Nombre del proyecto

##### I.1.2 Ubicación del proyecto

##### I.1.3 Presentación de la documentación legal

##### 1.2 Promovente

##### I.2.1 Nombre o razón social

##### I.2.2 Registro Federal del Contribuyente del promovente

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

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

##### I.3 Responsable de la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental

#### **II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO**

**7-28**

##### II.1 Información general del proyecto

##### II.1.1 Naturaleza del proyecto

##### II.1.2 Selección del sitio

##### II.1.4 Inversión requerida

##### II.1.5 Dimensiones del proyecto

##### II.1.6 Uso actual de suelo

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

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

##### II.2.1 Programa general de trabajo

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

##### II.2.2 Preparación del sitio



II.2.3 Descripción de las obras asociadas o provisionales

II.2.4 Etapa de operación

II.2.5 Equipo y materiales a utilizar

II.2.6 Etapa de mantenimiento

II.2.7 Descripción de las obras asociadas al proyecto

II.2.8 Etapa de abandono de sitio

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

**III.-VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DE SUELO 29-36**

Plan nacional de desarrollo

Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente

Normas Oficiales Mexicanas

Planes de ordenamiento territorial, Planes de desarrollo urbano estatales

**IV.-DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL 37-60**

IV.1 Delimitación del área de estudio

IV.1.2 Coordenadas del proyecto

IV.2 Aspectos abióticos

IV.3 Aspectos Bióticos

IV.4 Medio socioeconómico

IV.5 Diagnóstico ambiental

**V.- IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES 61-70**

V.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

V.1.1 Indicadores de impacto

V.1.2 Lista indicativa de indicadores de impacto

V.1.3 Criterios y metodologías de evaluación

V.1.3.1 Criterios

MIA-Particular Sin Actividades Riesgosas



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

**VI.- MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES** **71-82**

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

VI.2 Impactos residuales

V.I.2.1 Programa de vigilancia ambiental

**VII.- PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS** **83-90**

VII.1 Escenarios

VII.2 Programa de vigilancia ambiental

VII.3 Conclusiones

**VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES** **91-97**

VIII.1 Presentación de la información

VIII.2 Otros anexos

**Anexo 1 Documentación legal del predio y del promovente**

**Anexo 2 Mapas temáticos**

**Anexo 3 Matriz de impactos**

**Anexo 4 Planos del proyecto**

**Anexo 5 Programa de mitigación y seguimiento**

**Anexo 6 Galería de Imágenes**

VIII.3 Fuentes bibliográficas



CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE VADO ARROYO CUCHARO  
MUNICIPIO DE AZOYU, DEL ESTADO DE GUERRERO



## **CAPITULO I**

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

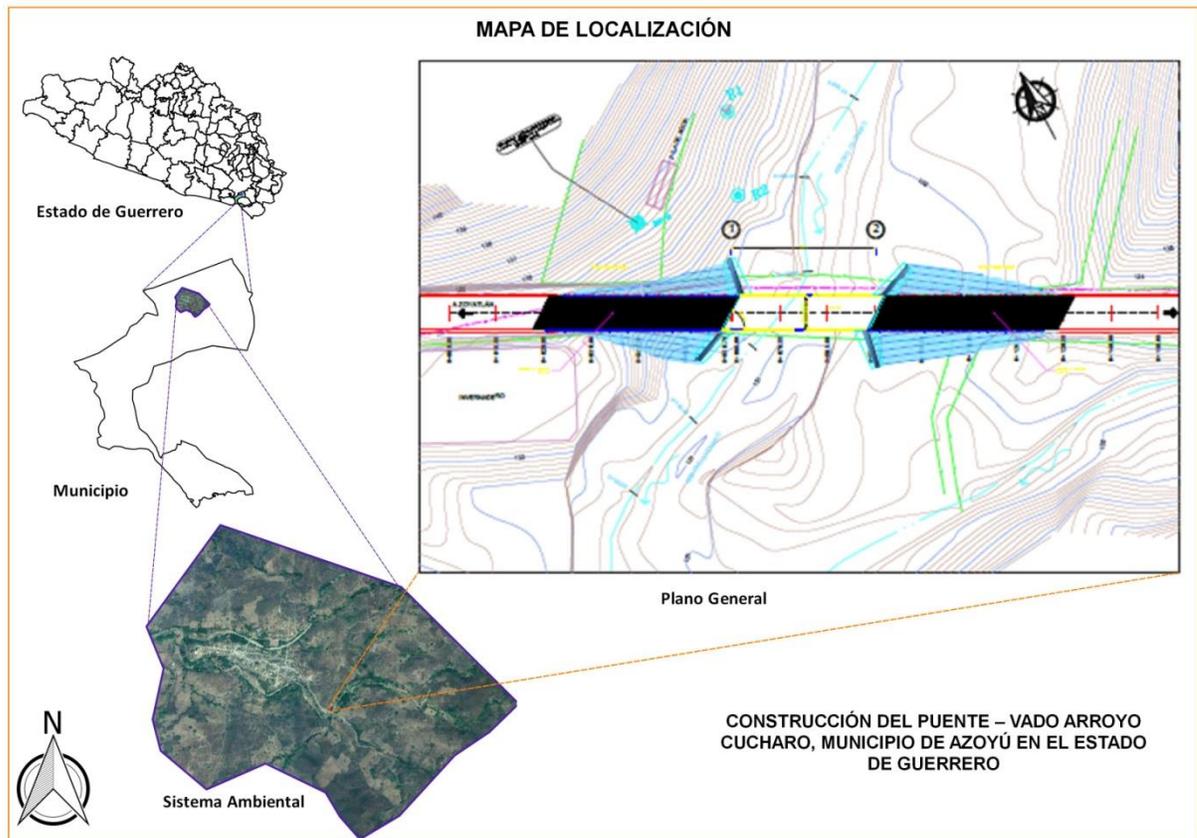
## I.1 Proyecto

### I.1.1 Nombre del proyecto

CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE VADO ARROYO CUCHARO MUNICIPIO DE AZOYU,  
DEL ESTADO DE GUERRERO

### I.1.2 Ubicación del proyecto

El Puente Vehicular “Arrollo Cucharo”, se encuentra ubicado en la localidad de Zoyatlán, Municipio de Marquelia, en el Estado de Guerrero. Con coordenadas geodésicas, Latitud:  $16^{\circ} 42' 15''$ , Longitud:  $98^{\circ} 43' 34''$ , y Altitud: 134 mts.



Mapa N° 1 Localización



Este municipio pertenece a la región de Costa Chica. Se ubica al sureste de Chilpancingo, entre las coordenadas 16° 29' 53" y 16° 45' 15" de latitud norte, y 98° 39' 16" y 98° 50' 52" de longitud oeste. Cuenta con una extensión territorial de 217 km<sup>2</sup>. Sus colindancias son las siguientes: al norte con San Luis Acatlán, al sur con el océano Pacífico, al este con Azoyú, Juchitán y Cuajinicuilapa, y al oeste con Copala y San Luis Acatlán. Su cabecera municipal, del mismo nombre, se encuentra a 241.6 km de la capital del estado y está a una altitud de 10 msnm.

### **I.1.3 Presentación de la documentación legal**

Se anexa

### **1.2 Promovente**

#### **I.2.1 Nombre o razón social**

COMPAÑÍA CONSTRUCTORA E INMOBILIARIA FRANCOT, S.A. DE C.V.

#### **I.2.2 Registro Federal del Contribuyente del promovente**

CIF150801IP8

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

C.P. Andrés Martínez Lobato, representante legal en común de ambas empresas

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

Andador Manuel Azueta Numero 17 int. Local C y A colonia centro CP. 39300, Acapulco de Juárez Guerrero. Tel: (744) 1721066

### **I.3 Responsable de la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental**

Biol. Estefanía Gatica Cortes

LEM: Vicente Batalla Mendoza



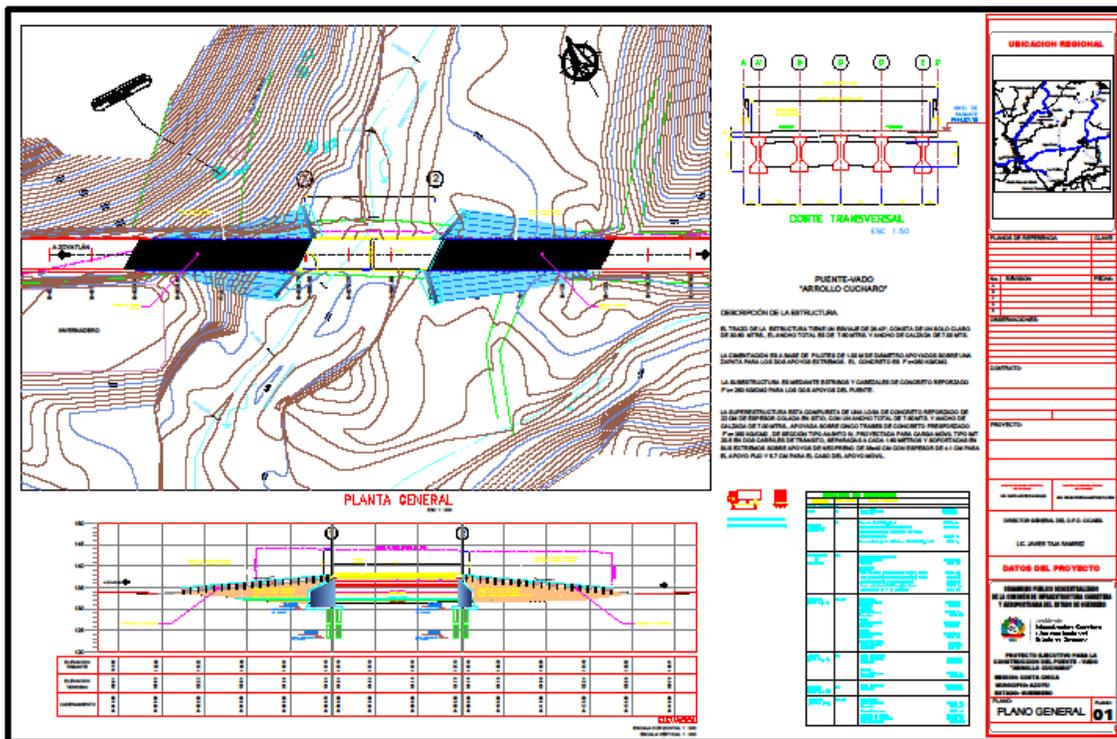
**CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE VADO ARROYO CUCHARO**  
**MUNICIPIO DE AZOYU, DEL ESTADO DE GUERRERO**



**CAPITULO II**  
**DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO**

## II.1 Información general del proyecto

El Municipio de Marquelia pertenece a la región de Costa Chica. Se ubica al sureste de Chilpancingo, entre las coordenadas 16° 29' 53" y 16° 45' 15" de latitud norte, y 98° 39' 16" y 98° 50' 52" de longitud oeste. Cuenta con una extensión territorial de 217 km<sup>2</sup>. Sus colindancias son las siguientes: al norte con San Luis Acatlán, al sur con el océano Pacífico, al este con Azoyú, Juchitán y Cuajinicuilapa, y al oeste con Copala y San Luis Acatlán. Su cabecera municipal, del mismo nombre, se encuentra a 241.6 km de la capital del estado y está a una altitud de 10 msnm.



Plano N° 1 Planta general



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

Se instalará el campamento en el sitio de los trabajos, contando con un área para revisión de proyecto en gabinete y elaboración de generadores de obra, así mismo se contará con un encierro para la maquinaria y un área para talleres. Desde la oficina de obra se llevará el control de avances y se mandarán a oficina centrales los informes y requisiciones para el suministro de los insumos necesarios para la obra objeto del presente concurso se realizarán de acuerdo a las normas de construcción y especificaciones particulares de proyecto.

Mediante la presentación de este documento estamos cumpliendo con el ordenamiento aplicable, pero cabe mencionar que el proyecto no causará impactos al ambiente ya que se construirá sobre un vado ya existente, en un arroyo temporal, en donde no hay flora ni fauna silvestre y que si bien con su creación mejorara las condiciones de vida de los pobladores de la zona, ya que en temporada de lluvias el arroyo Cucharro llega a crecer su cauce impidiendo el cruce de los autos dejando incomunicados a los pobladores de las comunidades cercanas

### **II.1.2 Selección del sitio**

El Puente Vehicular “Arrollo Cucharro”, se encuentra ubicado en la localidad de Zoyatlán, Municipio de Marquelia, en el Estado de Guerrero. Debido a las grandes crecientes que ocasionan a su paso las lluvias, además de algunos huracanes y/o ciclones, que se presentan en esa temporada, impiden en su totalidad el paso vehicular en ambos sentidos, quedando por algún tiempo totalmente incomunicados, es por ello se considera necesario e indispensable construir un puente en dicho lugar con coordenadas geodésicas, Latitud: 16° 42' 15”, Longitud: 98° 43' 34”, y Altitud: 134 mts.



Foto N° 1 Vado del Arroyo Cucharo

#### II.1.4 Inversión requerida

#### II.1.5 Dimensiones del proyecto

##### Datos del puente vehicular

Long total: 30.60 m

Ancho total: 7.60 m

Ancho de calzada: 7.00 m



Infraestructura: mediante cimentación profunda con pilotes de 1.00 m de diámetro y 14.50 m de longitud ligados con una zapata, ambos de concreto reforzado  $f'c=250$  kg/cm<sup>2</sup>, en ambos apoyos.

Subestructura: mediante estribos y cabezales de concreto reforzado  $f'c=250$  kg/cm<sup>2</sup>.

Superestructura: formada por 5 trabes de concreto presforzadas  $f'c=350$  kg/cm<sup>2</sup>, de sección tipo aashto iv, sobre las que se apoya una losa de 22 cm de espesor, remates y guarniciones de concreto  $f'c = 250$  kg/cm<sup>2</sup>, así como el parapeto de acuerdo a proyecto.

Obras complementarias: construcción de accesos al puente pavimentados con concreto hidráulico, construcción de guarniciones de accesos, lavaderos y zampeados, colocación de defensa de lámina galvanizada y colocación del señalamiento horizontal y vertical.

### **II.1.6 Uso actual de suelo**

El sitio donde se construirá el puente es el cauce del arroyo cucharo, está construido un vado ya que por ahí pasa la carretera para llegar al poblado de Zoyatlán; es un arroyo intermitente con agua solo en temporada de de lluvias.

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

El proyecto del Puente Vehicular “Arrollo Cucharo”, se encuentra ubicado en la localidad de Zoyatlán, Municipio de Marquelia, en el Estado de Guerrero. y cuenta con la mayoría de los servicios básicos como agua (no hay red municipal), hay transporte y servicio telefónico, fosas sépticas, luz eléctrica, escuela primaria.

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

A. deberemos prevenir en la ejecución de los trabajos, utilizar de manera intensiva la mano de obra de la localidad y de la región. Aplicado principalmente, a los trabajos de albañilería general.



**CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE VADO ARROYO CUCHARO**  
**MUNICIPIO DE AZOYU, DEL ESTADO DE GUERRERO**



B. Proveer a nuestro personal de campo con chaleco de nylon amarillo reflejante con logotipo impreso reflejante de la empresa tipo uniforme y equipo de trabajo y seguridad en buenas condiciones, que los identifique plenamente, no se permitirá la salida del personal a efectuar sus actividades si no cuentan con el chaleco-uniforme.

De acuerdo a la normativa de código de colores:

- color amarillo: para trabajadores y operadores de movimiento de tierra.
- color blanco: para arquitectos, ingenieros, gerentes y supervisores.

C. consideramos la compra local y el acarreo del material del banco, así como las precauciones necesarias para evitar contaminar el material útil aprovechable.

El desarrollo de todos los elementos del proyecto deberá ser efectuado de acuerdo con las especificaciones y normas que se indiquen.

El laboratorio para control de calidad estará debidamente equipado y con certificado de calibración emitido por una entidad competente, contando con una estructura organizacional adecuada.

Todos los trabajadores estarán bien informados de los riesgos relacionados con sus labores y con la conservación del medio ambiente de su zona de trabajo, se almacenarán adecuadamente los materiales y el equipo de trabajo y se dispondrá de un sitio para la evacuación de desperdicios, desechos y escombros.

Se comenzará por mandar al sitio de los trabajos la maquinaria, antes de la fecha indicada como inicio de los trabajos. Así mismo, se contará en la obra con el equipo mínimo requerido. En el sitio de la obra el equipo de construcción contará con características adecuadas a la magnitud de la obra, en óptimas condiciones y en



**CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE VADO ARROYO CUCHARO**  
**MUNICIPIO DE AZOYU, DEL ESTADO DE GUERRERO**



cantidad requerida garantizando una ejecución de acuerdo con los planos, especificaciones de construcción y programas de trabajo.

Contando en obra con cimbra, grúas, planta de concreto, equipo, herramienta, personal y todo lo necesario para la ejecución y conformación de los elementos estructurales del puente.

Los materiales serán almacenados de manera que se asegure la conservación de sus cualidades y propiedades de la obra., se almacenarán fuera del área de tránsito peatonal y de traslado de maquinarias y equipos, y el acceso a los depósitos de almacenamiento estará permitido solo a personal autorizado.

Los trabajos se ejecutarán de manera que no se causen molestias a personas, ni daños a estructuras, servicios públicos, cultivos y otras propiedades, se minimizara las afectaciones sobre recursos naturales y la calidad ambiental del área de influencia de los trabajos, se asegurará la vigilancia necesaria para que los trabajadores realicen su trabajo en las mejores condiciones de seguridad y salud.

La brigada topográfica trazará la ubicación del puente y cada uno de los apoyos que lo conforman de acuerdo a los datos del proyecto, dará el trazo definitivo del eje del puente y la ubicación precisa de todas las estructuras que lo componen, incluyendo la subestructura como la superestructura, definición de niveles, rasante, accesos del puente de acuerdo a los planos de construcción, trazo y nivelación del eje de la carretera, bancos de nivel y secciones transversales.

Se colocarán bancos de nivel cercanos al puente, de tal manera que la topografía del mismo pueda ser verificada en todo momento, se realizan primeramente las excavaciones y afine del terreno sitio donde habrá de hacerse la plataforma para la instalación del equipo que hará las perforaciones para los pilotes.





**CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE VADO ARROYO CUCHARO**  
**MUNICIPIO DE AZOYU, DEL ESTADO DE GUERRERO**

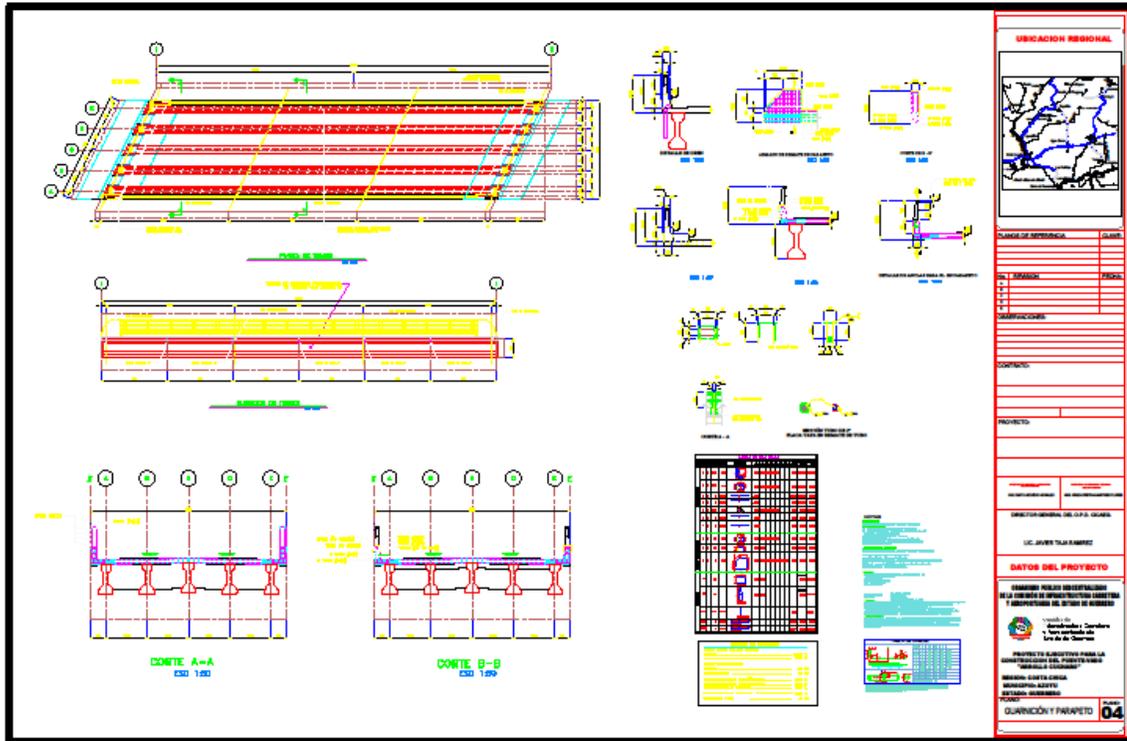


A Se construirán los cuerpos de las pilas de los apoyos, continuando el avance de construcción se procede al armado, cimbrado y colado de cabezales, bancos de apoyo, topes antisísmicos y muros de respaldo.

La fase de fabricación, transporte y montaje de trabes pre forzadas aashto tipo IV será establecida y ejecutada de acuerdo al programa de obra especificado, el montaje será con equipo especializado y de gran capacidad ejecutándose en condiciones de nivel de piso firme, viento en calma y buena visibilidad.

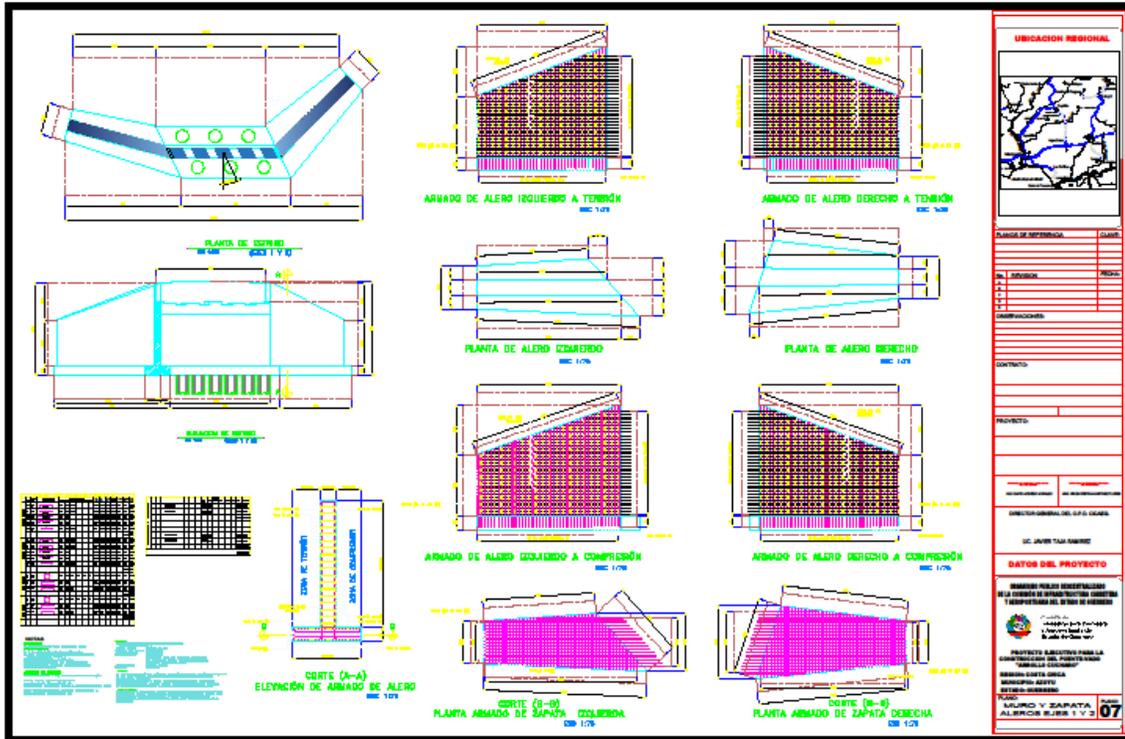
Se arman, cimbran y efectúa el colado de los diafragmas extremos e intermedios.

Se tiende el acero transversal y longitudinal en la losa del claro, luego de ello se procede al colado de losa del claro del puente; Se procede a construir guarniciones, parapeto y carpetas asfálticas en la losa de rodamiento y Finalmente inspeccionar todos los elementos del puente para verificar las buenas condiciones y pueda entrar en servicio el puente.



### Plano N° 3 Guarniciones y parapeto

Cabe hacer mención, que todo esto con los frentes de trabajo que sean necesarios para cada actividad, es decir no solo habrá dos frentes de trabajo en cada actividad, para eso, las oficinas de campo conjuntamente con las oficinas centrales, evaluarán y determinarán, si es necesario incrementar frentes de trabajo en las actividades que más lo requieran, y poder estar dentro de lo programado, y así cumplir con las bases de licitación.



Plano N° 4 Muro y zapatas

### II.2.1 Programa general de trabajo

Programa general de trabajo			
Actividad	Bimestre	Bimestre	Bimestre
	1	2	3
Topografía y nivelaciones			
Cortes, excavaciones y perforaciones			
formación y compactación de Terraplenes			
Estructuras y obras de drenaje			
Concreto hidráulico			
Pilotes colados			
Obras complementarios de acabado final			

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

Se instalará el campamento en el sitio de los trabajos, contando con un área para revisión de proyecto en gabinete y elaboración de generadores de obra, así mismo se contará con un encierro para la maquinaria y un área para talleres. Desde la oficina de obra se llevará el control de avances y se mandarán a oficina centrales los informes y requisiciones para el suministro de los insumos necesarios para la obra objeto del presente concurso se realizarán de acuerdo a las normas de construcción y especificaciones particulares de proyecto.

### **II.2.2 Preparación del sitio**

Referente a la terracería durante el despalme de cortes y los despalmes de terraplenes, se acarreará el material de desperdicio fuera de la obra, en el sitio autorizado previamente., así mismo se tendrá un frente de trabajo en el banco de material, para iniciar con la extracción de materiales para terraplenes, subrasante así como su tratamiento de cribado o triturado, según lo determinen los estudios de control de calidad.

Se formará otro frente que vendrá conformando y afinando el terreno natural para proceder a su compactación e iniciar el tiro de material de terraplenes con sus cuñas de sobre ancho, este como otro frente de trabajo, sin suspender las demás actividades.

Se programarán los trabajos, de manera que exista la fuerza de trabajo disponible y adecuadamente distribuida, para ir cubriendo los tramos donde ya sea posible trabajar, por tal motivo se tendrán frentes de trabajo, en los despalmes, excavaciones, terraplenes, obras de drenaje, capa subrasante, sin descontar los del (los) banco(s).

Cabe hacer mención, que todo esto con los frentes de trabajo que sean necesarios para cada actividad, es decir no solo habrá dos frentes de trabajo en cada actividad, para eso, las oficinas de campo conjuntamente con las oficinas centrales, evaluarán y



determinarán, si es necesario incrementar frentes de trabajo en las actividades que más lo requieran, y poder estar dentro de lo programado, y así cumplir con las bases de licitación.

Y así, de esta manera se programarán los trabajos, de tal forma de ir cubriendo tramos donde ya sea posible trabajar con la siguiente actividad, bajo este mismo criterio, se cumplirá con lo programado.

### **II.2.3 Descripción de las obras asociadas o provisionales**

Solo se considera hacer una bodega-almacén con materiales ligeros como madera y laminas por el tiempo que se está considerando para los trabajos del proyecto y en cuanto la obra esté concluida esta obra provisional será retirada nuevamente.

Los baños en cualquier obra de nuevo inicio se consideran como una de las obras provisionales, por lo que serán rentados baños móviles.

### **II.2.4 Etapa de operación**

Una vez concluida la obra el puente vehicular quedara de libre acceso para todos los usuarios que transitan por la vía carretera Zoyotlan-Marquelia

### **II.2.5 Equipo y materiales a utilizar**

- 1 Perforadora soilmec r 312
- 1 Camión de 7.0 m<sup>3</sup>
- 1 Ademe metálico recuperable
- 1 Mezcladora de lodos bentónicos
- 1 Tubo tremie (20.0 m de longitud)
- 1 bomba para concreto
- 1 andamios torre
- 1 grúa de patio de 17.00 m
- 1 bomba de agua



Productos utilizados:

- Concreto  $f'c=250 \text{ kg/cm}^2$
- Acero de refuerzo

## II.2.6 Etapa de construcción

- Perforación
- Colocación de acero de refuerzo
- Colado de concreto

### A. Perforación

Este proceso inicial consiste en la apertura de un agujero en el subsuelo, en el que posteriormente se colocarán los materiales que formarán la pila. las secciones transversales de las pilas del puente son circulares de 1.50 m de diámetro continuo.

### Colocación de acero de refuerzo

La introducción del acero de refuerzo deberá hacerse con la mayor rapidez, instalando separadores que aseguren su correcta colocación dentro de la perforación, así como el uso de la perforadora de tal forma que el izado del acero se realice con la altura suficiente que permita la introducción, vertical de todo el armado, evitando en lo posible el contacto con las paredes.

### Colocación de concreto

El vaciado del concreto dentro de la perforación es también una operación delicada y se debe tener cuidado en lo siguiente:

Para la rapidez en la ejecución, es recomendable el uso de concreto premezclado que permita que la maniobra de colado se haga rápidamente.

La segregación del concreto se evita con el uso de una manguera o tubería con un diámetro máximo de 12 veces mayor que el tamaño máximo del agregado.

Para evitar la contaminación del concreto, es fundamental hacer el colado continuo de toda la pila. Cuando el colado es bajo agua o en presencia de lodos bentónicos se usa el sistema tremie que se hace introduciendo el concreto por medio de una tubería de acero hasta el fondo de la perforación, de forma que fluya de abajo hacia arriba para que sólo la parte superior del concreto tenga contacto con el agua o lodos. la tubería debe permanecer ahogada en el concreto durante todo el proceso de colado.

En muchos aspectos las reglas y recomendaciones para el colado bajo el agua son semejante que para hacerlo en seco. el concreto propiamente mezclado es un material estable con densidad dos veces mayor que la del agua, y una vez puesto no se altera por ella a menos que al colocarse tenga agitación o movimiento brusco.

Como el cemento endurece al reaccionar químicamente, y esto sucede tan rápido en presencia del agua como en seco y su comportamiento es normal, puede ser colocado con éxito en donde parezca imposible o impráctico.

Lo fundamental es contar con un concreto con suficiente manejabilidad con el fin de que durante la colocación no se vea afectado por movimiento, como sucedería por ejemplo a lo colocarlo desde barcasas, por lo que se recomienda colocarlo desde plataformas y con equipos especiales.

La manejabilidad del concreto por otra parte, deberá ser tan buena como para evitar la necesidad de utilizar vibradores para su compactación.

### Sistema tremie

También conocido por el método del tubo - embudo es la forma más frecuente utilizada para vaciar el concreto bajo agua; Es común que la alimentación se realice por gravedad desde arriba de la superficie del agua, mediante un tubo vertical conectado a una tolva en forma de embudo en la parte superior. el conducto es impermeable, de superficie lisa



**CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE VADO ARROYO CUCHARO**  
**MUNICIPIO DE AZOYU, DEL ESTADO DE GUERRERO**



Y de diámetro variable, que va desde los 25 hasta los 30 cm, y cuenta con un tapón de madera, de hule, etc., el cual se emplea al inicio de la colocación del concreto evitándose con ello la segregación.

La mezcla de concreto deberá contar con un proporciónamiento tal que permita un flujo lento por el tubo por gravedad, sin vibración o ayuda mecánica. es recomendable que la mezcla cuente con un revenimiento entre 15 y 23 cm, utilizando preferentemente grava de cantos rodados para incrementar su fluidez. la máxima relación agua/cemento recomendable es de 0.44 por peso. el proceso de colocación es el siguiente: el tubo embudo se compone de varias secciones que se atornillan entre sí empleando en cada junta un empaque para evitar fugas. el tapón mencionado con anterioridad, se sujeta con un alambre ligero a extremo del tubo antes de bajarlo e introducirlo en el agua, el alambre se rompe cuando es colada la primera mezcla de concreto.

Se comienza lentamente la colocación con el objeto de reducir al mínimo la socavación del fondo y de este modo asegurar una base estructural adecuada para el concreto, siendo necesario en ocasiones colocar en el fondo roca adecuadamente graduada. mediante la colocación del concreto, deberá evitarse cualquier movimiento innecesario del tubo con el fin de reducir la formación de natas y bolsas de grava, además de que, con la colocación uniforme, se evita un asentamiento disparejo de la base.

El flujo deberá mantenerse constante sin interrupciones prolongadas, y conforme avance la operación deberá levantarse el tubo lentamente.

El equipo utilizado para llevar el concreto a la tolva del tubo - embudo, se compone de una grúa con bacha.



**CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE VADO ARROYO CUCHARO**  
**MUNICIPIO DE AZOYU, DEL ESTADO DE GUERRERO**



Cuando se aproxima la terminación, los tubos se trasladan a las esquinas y áreas bajas para llevar el colado a su nivel final. tan pronto como se termine deberán eliminarse todos los residuos que se hayan pegado en la tubería.

Excavaciones para estructuras, p.u.o.t.

Los cortes son las excavaciones realizadas a cielo abierto en la ampliación de cortes, en rebajes de la corona de cortes terraplenes existentes y en escalones de liga con objeto de preparar y forma la sección del camino de acuerdo con lo indicado en el proyecto.

En la ejecución de este concepto se procederá primeramente a la colocación del señalamiento preventivo en los tramos en que se vaya a realizar, para evitar posibles accidentes con los trabajadores y con los usuarios del camino, se hará con el empleo de tractores con el que se cortara hasta llegar al nivel requerido, o líneas de proyecto sin alterar las áreas fuera de los límites de construcción, indicados por las líneas de ceros en el proyecto. Estos cortes se construirán de tal forma que no alteremos el talud establecido en el proyecto.

El material producto de los cortes se aprovechará para la construcción de terraplenes y el sobrante se tendrá que acarrear y depositar donde lo indique la dependencia o que se destine como depósito, de tal manera que no altere la ecología del lugar el material de corte de ninguna manera ser volteará sobre el mismo camino.

Superestructura

La superestructura de un puente en este caso la conforman principalmente 1 claros con 5 trabes de concreto aashto tipo iv de 30.60 de longitud y 2.40 m de peralte.

### 1. Trabes tipo aashto

Para esta obra las trabes que utilizaremos serán adquiridas ya coladas y puestas en obra, puesto que el puente es a base de trabes aashto tipo IV, es decir el procedimiento de presfuerzo se realizó antes de que se colocara el concreto dentro del cajón de cimbra.

Antes mencionado lo siguiente procedemos con el montaje de las trabes.

### 2. Montaje de trabes

Las trabes aashto tipo iv del puente se montarán con grúas móviles, se domina grúa móvil a un conjunto formado por una máquina de soporte montada sobre ruedas, dotada de sistemas de propulsión y dirección propios en cuyo chasis se acopla un elemento de elevación tipo pluma reticulada o pluma telescópica.

La cabina de comando puede girar con la posición de la pluma o ser fija. La grúa a utilizar tendrá una capacidad de 80 toneladas, ésta acomodará la trabe en el camión con el dolly (plataforma con operador), para que se transporte la trabe hasta la plataforma previamente construida para el montaje de las trabes.

Una vez el camión en la plataforma, la grúa montará la trabe sobre bancos de los cabezales. Este procedimiento se realizará hasta que estén montadas las trabes de los claros del puente.

### 3. Losa

Las losas del puente se construirán una vez montadas las trabes aashto del proyecto.

La fuerza de trabajo que se utiliza para este concepto es:

- 1 bomba para concreto
- 1 andamios torre
- 1 grúa de patio de 17.00 m
- 1 bomba de agua



Productos utilizados:

- Concreto premezclado  $f'c=250$  kg/cm<sup>2</sup>
- Acero de refuerzo

### **II.2.7 Descripción de las obras asociadas al proyecto**

Las obras complementarias son en las que se incluyen los accesos, y el señalamiento informativo del puente, dentro de esto podemos mencionar:

- Terraplenes
- Sub-base y base hidráulica
- Banquetas
- Lavaderos
- Barrera de lámina galvanizada
- La pintura sobre el pavimento

Perfilamiento de cortes

El afinamiento se ejecutará de tal forma que resulte las líneas y niveles establecido en el proyecto o aprobado por la secretaria y se elimina las irregularices dejadas por el equipo de excavación, así como todo el material suelto.

El material producto de afinamiento se podrá utilizar para tapar los terraplenes y reducir la inclinación de sus taludes; los materiales que no se utilicen se retiraran del sitio del trabajo y se depositaran en el sitio y forma que indique el proyecto o apruebe la secretaria, para evitar alteraciones al paisaje y al cuerpo de aguas, asi como para no obstaculizar el drenaje natural.

Construcción y conformación y compactación de terraplenes

En los tramos donde sea indicado según el proyecto se procederá a la formación y compactación del terraplenes, se colocara el material y con la ayuda de una motoconformadora y una pipa de agua se humedecerá y se homogenizará hasta alcanzar una humedad optima a la vez que manualmente se le irán retirando los



**CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE VADO ARROYO CUCHARO**  
**MUNICIPIO DE AZOYU, DEL ESTADO DE GUERRERO**



Sobre tamaños, una vez que el material ya haya sido bien clasificado y este correctamente humedecido se procederá a su tendido y posteriormente a su compactación, se ira construyendo por capas que puedan ser compactadas por el vibro compactador o pata de cabra según se requiera, de acuerdo a su capacidad de este.

Estos se construyen con material producto de los cortes o con material de banco, dependiendo del volumen a utilizarse y de la calidad del material producto del corte, con el fin de llegar al nivel que indique el proyecto.

Para los trabajos de relleno se tomará en cuenta la calidad de los materiales, debido a que estos deben de provenir de un banco de material proporcionado por un laboratorio de suelos para asegurar la calidad de los mismos, y no presenten problemas posteriores y con ello la deficiencia del trabajo de los mismos.

Estos rellenos se irán colocando en capas de 20 cm apisonadas con rodillo de o bailarina hasta conseguir una compactación igual o mayor al 95% para asegurar el acomodo completamente del material.

#### Base hidráulica

Se construirá una base la cual consiste en una capa de materiales pétreos seleccionados, cuyas funciones principales son proporcionar un apoyo uniforme a la carpeta de concreto hidráulico; soportar las cargas que éstas le transmiten aminorando los esfuerzos inducidos y distribuyéndolos adecuadamente a la capa inmediata inferior, y proporcionara la estructura del pavimento la rigidez necesaria para evitar deformaciones excesivas.



Losas de concreto

Se construirán las losas de concreto para los accesos del puente vehicular, estos serán de concreto hidráulico tal como lo marca el proyecto.

### **II.2.8 Etapa de abandono de sitio**

Señalamiento

Una vez que se han concluido los trabajos de la carpeta concreto hidráulico y que se ha retirado el material sobrante y barrido esta, se procederá a pintar las rayas laterales y centrales del pavimento y a su vez la colocación de todas las señalizaciones de proyecto.

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

La ejecución del proyecto en sus diferentes etapas generará residuos sólidos urbanos que pudieran contaminar el suelo, tales como vidrio, cartón y plástico, principalmente, producto de consumir bebidas, refrigerios y resto de comida que generan los trabajadores.

Estos residuos se colocarán en tambos de 200 litros con tapa y con su leyenda respectiva. “Residuos Orgánicos y en el otro “Residuos Inorgánicos” Estos contenedores también estarán ubicados dentro de la obra, una vez llenos los tambos serán trasladados al almacén temporal de residuos sólidos urbanos, de la empresa constructora.

En la zona no se cuenta con servicio de recolección de residuos por lo que la empresas constructora hará el traslado y confinamiento adecuado.



### Disposiciones de residuos

Los residuos peligrosos, sólidos y líquidos, que se generen en casos excepcionales por la realización de actividades de mantenimiento a los diferentes equipos y maquinarias que se utilicen en la obra como: estopas, aceite y filtros, etc., que se consideren residuos peligrosos de conformidad con los listados emitidos por las autoridades competentes, serán almacenados en tambos de 200 litros, debidamente rotulados y con tapa hermética, para su posterior entrega, mediante la contratación correspondiente, a una empresa debidamente autorizada en el manejo, tratamiento y disposición final de residuos peligrosos.

El área destinada para este propósito cumplirá con las especificaciones establecidas en la LGEEPA en materia de residuos peligrosos. Este espacio estará habilitado dentro del almacén temporal.

Durante la operación del proyecto también se tiene contemplado la implementación del programa de separación de residuos de la misma forma que todas sus diferentes etapas.



CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE VADO ARROYO CUCHARO  
MUNICIPIO DE AZOYU, DEL ESTADO DE GUERRERO



### **CAPITULO III**

## **VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLESEN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DE SUELO**



## Plan estatal de desarrollo

### Infraestructura de las comunicaciones

La infraestructura de las comunicaciones y el transporte constituyen la base para la incorporación de los pueblos al proceso de desarrollo de la entidad, y para la integración con el país, actualmente Guerrero cuenta con un total 17,341km de carreteras.

La infraestructura de carreteras a escala de jurisdicción estatal cuenta con una red carretera alimentadora y rural de 12,900.9 km; de los cuales 7,079.4 km (55 por ciento) se encuentran a nivel revestimiento y 5,821.5 km (45 por ciento) corresponden a brechas mejoradas. En cuanto a la red federal libre, la carretera Acapulco-Pinotepa de 201.62 km de longitud, constituye una ruta de gran importancia estatal ya que sirve de acceso principal a la región de costa chica y la conecta con el estado de Oaxaca.

En materia aeroportuaria y marítima el estado cuenta con dos aeropuertos internacionales: Acapulco y Zihuatanejo; tres puertos marítimos, el de Acapulco clasificado como comercial, pesquero y turístico ; el Puerto General Vicente Guerrero en el Municipio de Tecpan, catalogado como pesquero y comercial, desde hace mucho tiempo en proceso de consolidación y el de Ixtapa, Zihuatanejo considerado como turístico. También se cuenta con aeródromos en ciudad Altamirano, Chilpancingo, Iguala, Cuajinicuilapa y uno construido recientemente en Huamuxtitlán, para la atención de emergencias y servicios básicos cuya importancia económica es limitada.

### Área Natural Protegida

La zona de estudio no se encuentra dentro de un ANP

### Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente



CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE VADO ARROYO CUCHARO  
MUNICIPIO DE AZOYU, DEL ESTADO DE GUERRERO



Art. 5° fracción X Son facultades de la federación: La evaluación del impacto ambiental de las obras o actividades a que se refiere el artículo 28 de esta Ley y, en su caso, la expedición de las autorizaciones correspondientes;

Art. 28.- 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, quienes pretendan llevar a cabo alguna obra de Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros; requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría.

Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.

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

**b)** Vías generales de comunicación:

Construcción de carreteras, autopistas, puentes o túneles federales vehiculares o ferroviarios; puertos, vías férreas, aeropuertos, helipuertos, aeródromos e infraestructura mayor para telecomunicaciones que afecten áreas naturales protegidas o con vegetación forestal, selvas, vegetación de zonas áridas, ecosistemas costeros o de humedales y cuerpos de agua nacionales, con excepción de:

**c)** Las carreteras que se construyan, sobre caminos ya existentes, para un tránsito promedio diario de hasta un máximo de 500 vehículos, en las cuales la velocidad no exceda de 70 kilómetros por hora, el ancho de calzada y de corona no exceda los 6 metros y no tenga acotamientos, quedando exceptuadas aquellas a las que les resulte aplicable algún otro supuesto del artículo 28 de la Ley.



**Art. 9** El promovente deberá presentar ante la secretaría la MIA en la modalidad que corresponda; para dar cumplimiento a la normatividad se presenta esta Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad Particular para su evaluación y resolución.

Normas Oficiales Mexicanas

Tabla No. 8. Normas Oficiales Mexicanas aplicables al proyecto.	
NORMA OFICIAL MEXICANA	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
NOM-041-SEMARNAT-2015  Norma Oficial Mexicana que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.	Los vehículos automotores que se utilicen para la realización de trabajos relacionados con la obra deberán ser enviados periódicamente al servicio vehicular, como lo especifique su bitácora del automóvil con el fin de evitar emitir contaminantes a la atmósfera y así contribuir con el cumplimiento de la NOM-041-SEMARNAT-2015nom 042, que establece los parámetros permisibles de descarga a la atmósfera. En cuanto a los vehículos de particulares, quedarán a consideración de cada propietario.
NOM-042- SEMARNAT 20032  Norma Oficial Mexicana que establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos totales o no metano, monóxido de carbono, óxidos de	Los vehículos automotores que se utilicen para la realización de trabajos relacionados con la obra deberán ser enviados periódicamente al servicio vehicular, como lo especifique su bitácora del automóvil con el fin de

<p>nitrógeno y partículas provenientes del escape de los vehículos automotores nuevos cuyo peso bruto vehicular no rebase los 3,857 kilogramos, que usan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural y diésel, así como de las emisiones de evaporativos provenientes del sistema de combustible de dichos vehículos.</p>	<p>evitar emitir contaminantes a la atmósfera y así contribuir con el cumplimiento de la NOM-042-SEMARNAT-2003, que establece los parámetros permisibles de descarga a la atmósfera. En cuanto a los vehículos de particulares, quedarán a consideración de cada propietario.</p>
<p>NOM-044 SEMARNAT-2006 (propuesta modificación 2014)</p> <p>Que establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos totales, hidrocarburos no metano, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, partículas y opacidad de humo provenientes del escape de motores nuevos que usen diésel como combustible y que se utilizan para la propulsión de vehículos automotores nuevos con peso bruto vehicular mayor de 3,857 kilogramos, así como para unidades nuevas con peso bruto vehicular mayor a 3,857 kilogramos equipadas con este tipo de motores.</p>	<p>Los vehículos automotores que se utilicen para la realización de trabajos relacionados con la obra deberán ser enviados periódicamente al servicio vehicular, como lo especifique su bitácora del automóvil con el fin de evitar emitir contaminantes a la atmósfera y así contribuir con el cumplimiento de la NOM-044-SEMARNAT-2003, que establece los parámetros permisibles de descarga a la atmósfera. En cuanto a los vehículos de particulares, quedarán a consideración de cada propietario.</p>
<p>NOM-045-SEMARNAT-2006</p>	<p>Los vehículos automotores que usen diésel y que sean utilizados en la obra</p>

<p>Protección Ambiental.- Vehículos en circulación que usan diésel como combustibles.- Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.</p>	<p>deberán mantenerse en buen estado del motor y mantenimiento, para cumplir con lo establecido en la Normatividad ambiental vigente y no rebasar los parámetros permisibles de descarga.</p> <p>En cuanto a los vehículos de particulares, quedarán a consideración de cada propietario.</p>
<p>NOM-052-SEMARNAT-2005</p> <p>Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.</p>	<p>De generarse residuos peligrosos se contratará a empresas registradas ante SEMARNAT para el desalojo de este tipo de residuos y su correcto confinamiento.</p>
<p>NOM-059-SEMARNAT-2010</p> <p>Que establece la protección ambiental de especies nativas de México de flora y fauna silvestres categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio lista de especies en riesgo.</p>	<p>Como ya se ha venido diciendo el predio y sus alrededores han sido afectados por la acción antropogénica ya que es un vado y pasan los vehiculos. De identificarse especies de flora o fauna que se encuentren enlistadas dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, según el caso se sugerirán medidas de compensación como establecimiento de programas de rescate y reubicación.</p>
<p>NOM-080-SEMARNAT-1994</p> <p>Límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del</p>	<p>Los vehículos automotores propiedad de la empresa que se utilicen para la realización de trabajos relacionados</p>

<p>escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.</p>	<p>con la obra deberán ser enviados periódicamente al servicio vehicular, como lo especifique su bitácora del automóvil con el fin de evitar emitir ruidos a la atmósfera y así contribuir con el cumplimiento de la NOM-080-SEMARNAT-1994, que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas, y triciclos motorizados en circulación y su método de medición, en cuanto a los vehículos propiedad de los prestadores de servicios, su cumplimiento quedará a consideración de cada propietario su aplicación.</p>
<p>NOM-081-SEMARNAT-1994</p> <p>Establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.</p>	<p>Aplica en la etapa de construcción del proyecto, ya que posteriormente se prevé el proyecto no generará emisiones del ruido, significativo.</p>
<p>NOM-017-STPS-2008.</p> <p>Relativa al equipo de protección personal para los trabajadores en los centros de trabajo.</p>	<p>Establecer el equipo de protección personal (epp) requerido para proteger a los trabajadores de los agentes del medio ambiente de trabajo que puedan dañar su salud, así como el uso y mantenimiento correcto.</p>
<p>NOM -012 –SCT -2-1995</p>	<p>Sobre el peso y dimensiones máximas con los que pueden circular los</p>



**CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE VADO ARROYO CUCHARO**

**MUNICIPIO DE AZOYU, DEL ESTADO DE GUERRERO**



	vehículos de autotransporte que transitan en los caminos y puentes de jurisdicción federa
--	---



**CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE VADO ARROYO CUCHARO**  
**MUNICIPIO DE AZOYU, DEL ESTADO DE GUERRERO**



## **CAPITULO IV**

# **DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL**

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

Debido a que en la zona donde se pretende ejecutar el proyecto no existe un Programa de Ordenamiento Ecológico y Territorial decretado, la delimitación de la zona del proyecto y área de influencia (Sistema Ambiental, de aquí en adelante SA), se llevó a cabo tomando en cuenta los siguientes criterios.

Se analizaron en un Sistema de Información Geográfica (SIG; Arcgis 10) a los elementos bióticos y abióticos que intercambian energía y materia de manera continua ó cíclica en el Sistema Ambiental (SA) que podrían ser modificados de manera directa o indirecta, y de manera permanente ó temporal por la extracción de arena y grava proyectada.

Para la ejecución de dicho análisis en el SIG se usaron cartas topográficas, mapas temáticos e imágenes satelitales. Un SIG permite crear, editar, presentar, buscar y analizar información geográfica, crear mapas y gráficos de presentación de alta calidad.

En un segundo análisis, se incluyeron a los principales componentes sociales y económicos de los asentamientos humanos aledaños a la zona del proyecto, principalmente de aquellos que se verían directa ó indirectamente influenciados debido al desarrollo del proyecto ya sea de manera positiva ó negativa; por ejemplo, debido a la generación de empleos, solicitud de servicios, afectación a estilos de vida, entre otros.

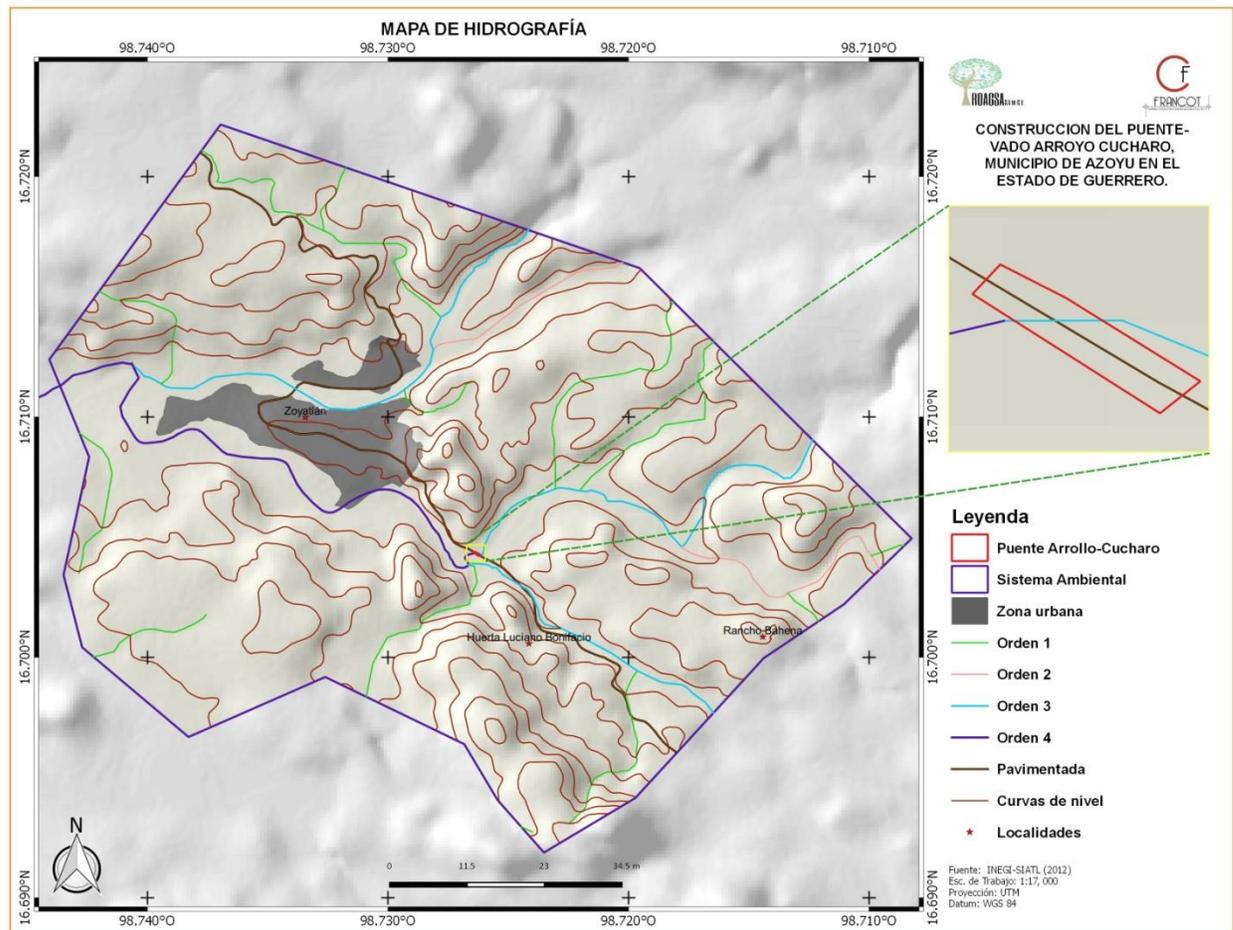
##### IV.1.2 Coordenadas del proyecto

1	16.7043657	-98.7264588	1846870.73	529162.771
2	16.7043959	-98.7264323	1846874.08	529165.599
3	16.7043624	-98.7263429	1846870.38	529175.129
4	16.7042273	-98.7261869	1846855.46	529191.78
5	16.7042121	-98.7262284	1846853.77	529187.359
6	16.7042901	-98.7263385	1846862.39	529175.614
7	16.7038856	-98.7273636	1846817.49	529066.389
8	16.7046074	-98.7260315	1846897.53	529208.289

## IV.2 Aspectos abióticos

### Hidrografía

Su hidrografía es variada ya que cruzan por el municipio varios ríos tales como El Quetzala, llamado también Río Grande, el río San Luis o río Marquelia. Existen otros arroyos de menor caudal como Zayotlán, El Zapote, Tila, Arroyo Seco y El Guayabal.



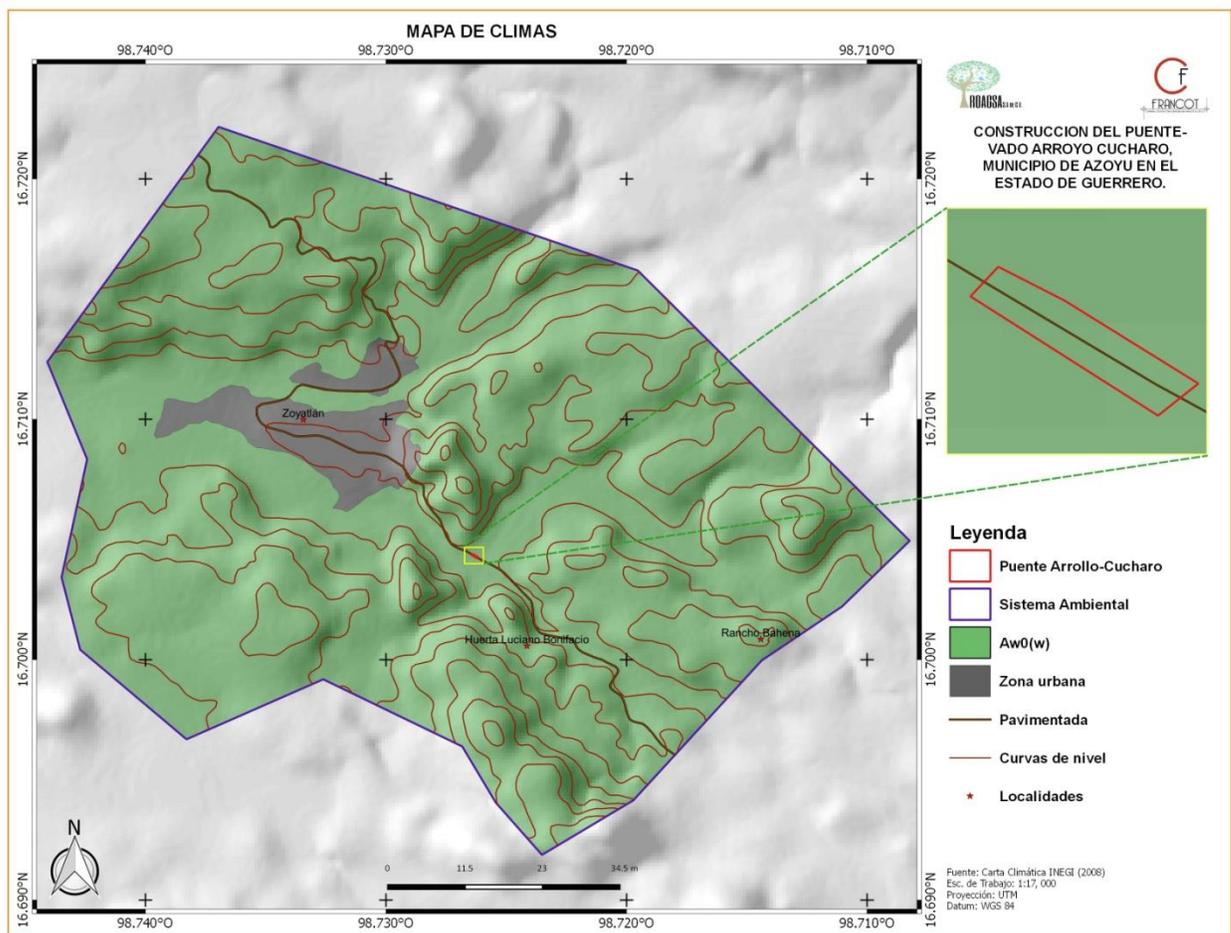
Mapa N° 2 Hidrografía dentro del sistema ambiental

Región hidrológica: Costa Chica - Río Verde (100%), Cuenca: R. Nexpa y otros (90.36%), R. Ometepec o Grande (9.55%) y R. La Arena y otros (0.09%), Subcuenca: R. Marquelia (90.36%), R. Ometepec o Grande (9.05%), Riíto Nuevo o Cortijos (0.5%) L. de Motengo (0.09%), Corrientes de agua: Perennes: Cortijo, Marquelia y Santa Catarina,

Intermitentes: Chiquito, El Cucharo, El Guayabal, Seco, Tehuestita, Tila y Tlayolapa,  
*Cuerpos de agua:* Perenne (0.07%): Marquelia.

### Clima

El clima presente en el sistema ambiental es del grupo A tropicales lluviosos, Aw0 (w) Cálido subhúmedo con lluvias en verano, con un índice de P/T de 43.2, con precipitación del mes más seco entre 0 y 60 mm, y un porcentaje de lluvia invernal del 5% del total anual, con temperaturas mayores de 22 °C y temperaturas oscilantes en la época de frío mayor de 18°C el cual nos dice que es una zona isotermal menor de 5°C.



Mapa N° 3 Clima existente en el SA



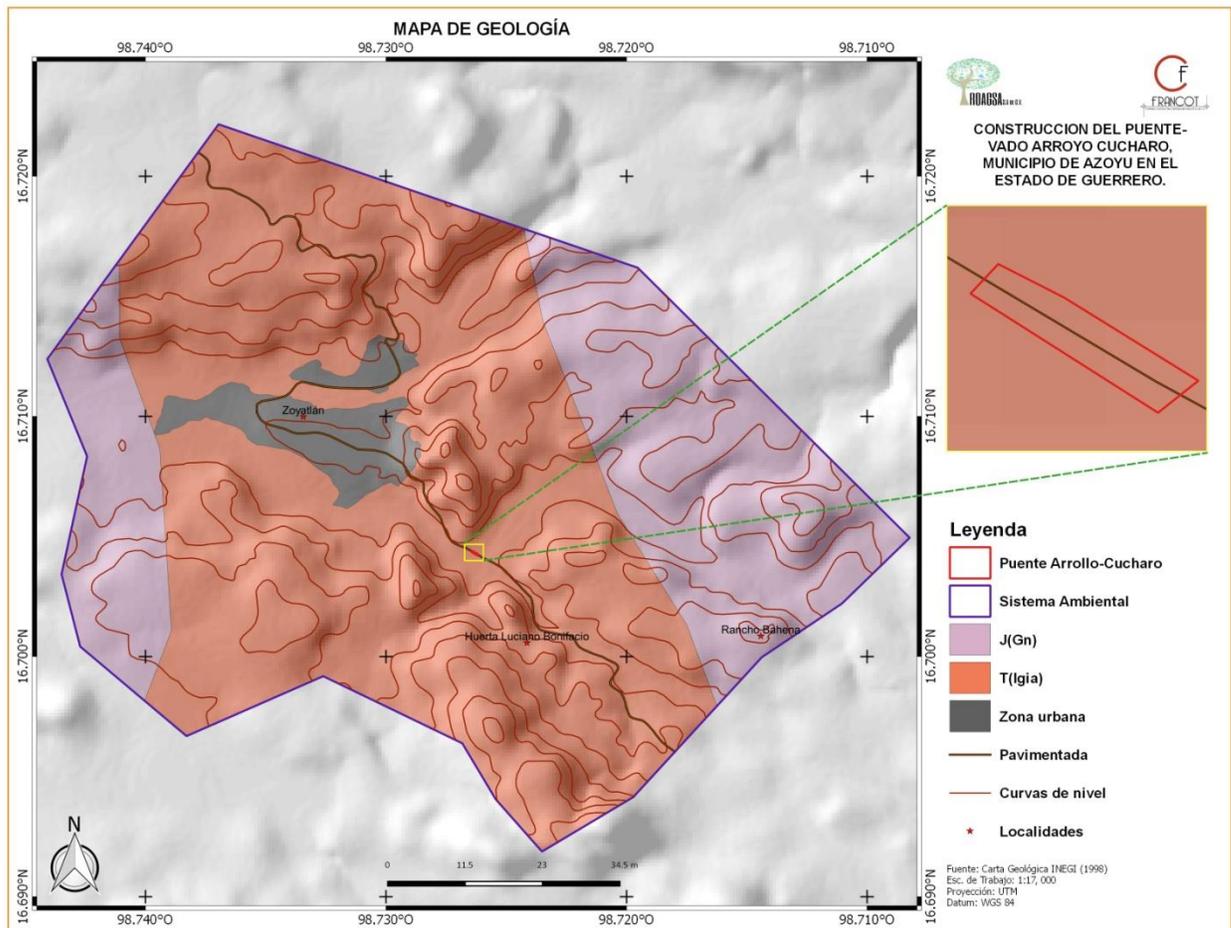
**CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE VADO ARROYO CUCHARO**  
**MUNICIPIO DE AZOYU, DEL ESTADO DE GUERRERO**



Rango de temperatura: 24 – 26°C, Rango de precipitación: 1,100 – 1,300 mm. Clima: Cálido subhúmedo con lluvias en verano, de menor humedad (86.32%) y cálido subhúmedo con lluvias en verano, de humedad media (13.68%).

### Geología

La Sierra Madre del Sur comprende parte de los estados de Colima, Michoacán Oaxaca y Guerrero, en el cual se extiende a lo largo de la costa de Pacífico, desde la cordillera Neo volcánica al noroeste hasta el Istmo de Tehuantepec; al sureste la Sierra se conforma por cadenas montañosas está considerada como la más compleja, ya que está formada por rocas metamórficas, sedimentarias y volcánicas, ésta tiene como basamento rocas cristalinas y metamórficas y sobrepuestas a éstas las las rocas calizas y otros sedimentos plegados, así como lavas e intrusiones.

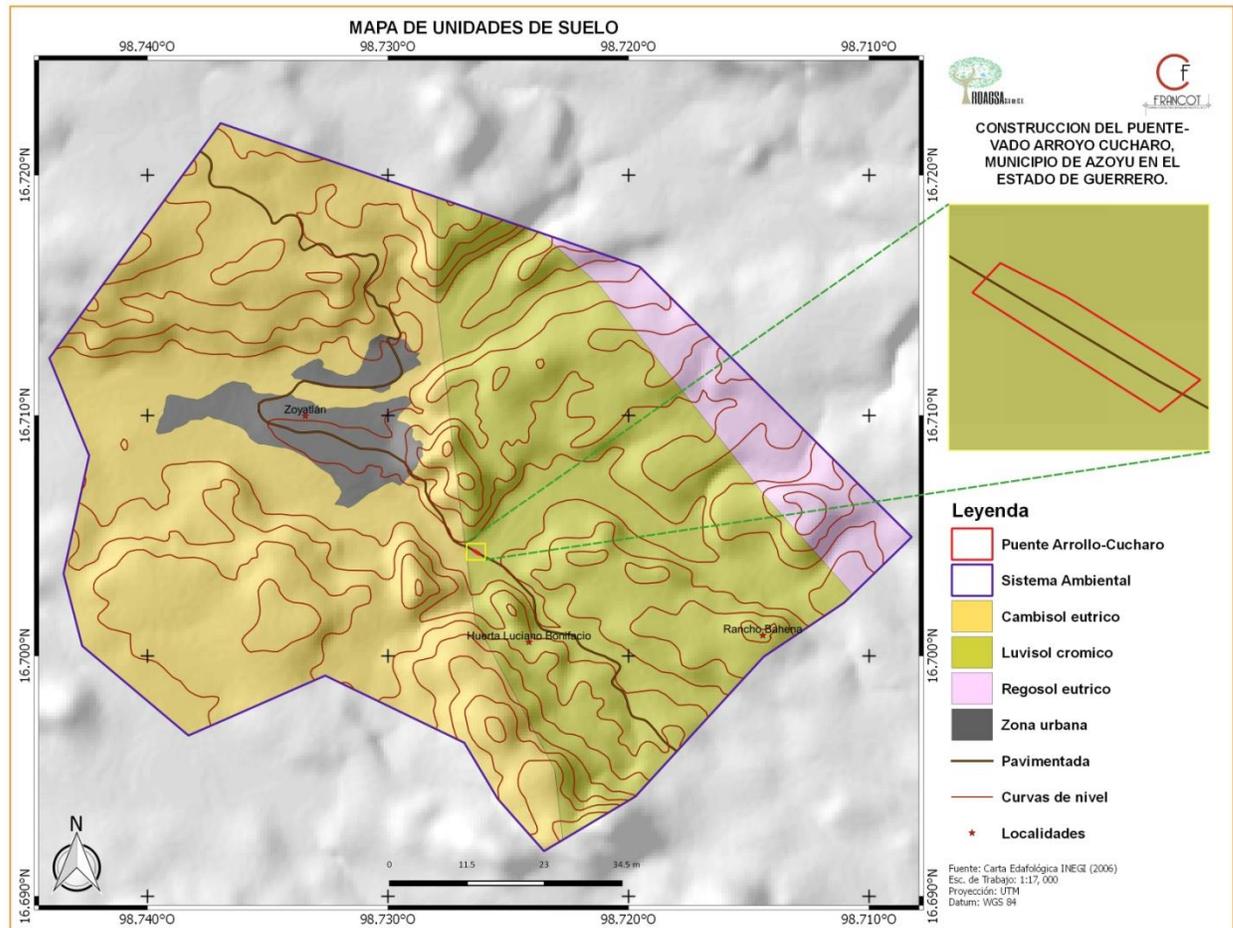


Mapa N° 4 Geología de la zona

El área donde se desarrolla el proyecto se encuentra asentada sobre rocas Ígneas intrusiva acida, mismas que afloran en las inmediaciones de las localidades de Zoyatlán y Huerta Luciano Bonifacio; cubriendo una superficie en el sistema ambiental de 563 ha, aunado a ello también se encuentran rocas metamórficas del tipo Gneis, las cuales se localizan en los alrededores Zoyatlán y al Este, donde se encuentra la localidad de Rancho Bahena, este tipo de roca son menos representativas cubriendo una superficie de 234 ha.

## Suelos

Las unidades edafológicas presentes en el área de estudio son Cambisol eutríco, Luvisol crómico y Regosol eutríco.



Mapa N° 5 Tipo de suelos dentro del SA

El Cambisol eutríco se caracterizan por ser suelos poco desarrollados ligeramente ácidos y alcalinos, en el subsuelo presentan capas con terrones, con poca acumulación de arcillas, dentro del sistema ambiental ocupan una superficie de 444 ha, estos se localizan en la porción oriente del polígono y es donde se encuentra asentado el pueblo de Zoytlan.



Por su parte la unidad de Luvisol crómico de fertilidad moderada, alta capacidad de nutrientes, presenta acumulación de arcillas; se pueden encontrar en climas templados y tropicales así como en zonas secas generalmente en bosque o selvas. En esta unidad de suelo es en donde se localiza el proyecto, es la segunda más abundante que se encuentra en el sistema ambiental ya que abarca una superficie de 295 ha.

En cuanto al Regosol éutrico se localiza al noroeste es el menos representativo ya que cubre una superficie de 57 ha, es un suelo poco desarrollado de materiales no consolidados se caracterizan porque presentan fragmentos de la roca que les dio origen, se pueden encontrar en diferentes climas con distintos tipos de vegetación.

Vientos dominantes (dirección y velocidad).

La trayectoria regional de los vientos tiene una dominante suroeste durante todo el año, con una frecuencia anual de 45%. También existen vientos, cuya componente es sureste y su frecuencia anual es de 38%, por último están los vientos del noroeste con una frecuencia del 10% y los de sur con 7%, lo que indica que es el flujo superficial de vientos de mar a tierra el que con mayor frecuencia e intensidad se presentan diariamente, por tanto, las partes bajas de la sierra orientadas hacia el suroeste son más húmedas y tienen mejor ventilación.

Los vientos del suroeste al penetrar a tierra y chocar con el relieve se elevan y enfrían y, por venir cargados de humedad que absorbieron al pasar sobre el mar, la precipitan en la ladera. Los vientos dominantes nocturnos se mueven del noroeste al sureste; durante el día esta circulación se invierte, en la madrugada y gran parte de la mañana la circulación es de la sierra hacia las partes bajas y hacia el mar. Entre las 12 y 13 horas hay una predominancia de calma, que se repite a altas horas de la noche.

Sismicidad:

Con base en la carta de Regionalización Sísmica de la República Mexicana, el área del proyecto se encuentra situada en las zonas B y C las cuales son zonas intermedias, donde se registran sismos no tan frecuentemente o son zonas afectadas por altas aceleraciones pero que no sobrepasan el 70% de la aceleración del suelo.

### IV.3 Aspectos Bióticos

#### a) VEGETACIÓN

- Sistema de muestreo florístico y clasificación

Se realizó una primera determinación de los tipos de vegetación reportados para el Sistema Ambiental de acuerdo a la carta de Uso de suelo y vegetación del INEGI serie II carta Acapulco e14d-51, 52, 61 y 62 escala 1: 250, 000. De este modo es que se determinaron dos tipos de vegetación: bosque de galería y selva baja caducifolia.

Sin embargo, a partir de esta información se realizó la actualización de la distribución y abundancia de los tipos de vegetación aun presentes.

Esta actualización consistió en delimitar los tipos de vegetación aun presentes a través de la interpretación de imágenes de satélite de Google Earth (2017 y 2018), con la ayuda del Sistema de Información Geográfica Arc Gis 10; además de establecer puntos de muestreo y realizar recorridos en campo. La clasificación fue hecha con base al sistema de clasificación de vegetación que propone el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI, 2010).

Para determinar la composición, estructura y ecología de los diferentes tipos de vegetación presentes en el Sistema Ambiental, se eligieron 4 sitios de muestreo y verificación, el sistema de muestreo florístico fue estratificado. Además, se realizaron recorridos en campo (a pie y en vehículo) para tratar de localizar a la mayor cantidad de especies de flora presentes dentro de los límites correspondientes al Sistema Ambiental. Según el caso, se consideró a las zonas con mayor grado de conservación o con las condiciones que mejor representa al estado de vegetación abierta o secundaria.



La técnica de muestreo consistió en que en cada sitio de muestreo se establece un cuadrante de 10 x 10 m para el caso de selvas o un círculo de 11.28 m de diámetro para el caso de bosques, con el propósito de muestrear un área total de 100m<sup>2</sup> por cada punto de muestreo.

En cada punto de muestreo se obtuvieron los datos de las especies arbóreas y arbustivas: nombre científico y común, Diámetro a la Altura del Pecho ( $\geq 10$  cm y a 1.3 m desde nivel de suelo), altura total, edad aproximada y uso. También se tomaron los datos necesarios de las herbáceas que dominaban en ausencia de elementos leñosos. Las características físicas que se registraron en los puntos de muestreo fueron coordenadas UTM, con un GPS; altitud, con un altímetro; ángulo de pendiente, con un clinómetro; y la orientación de la pendiente, con la ayuda de una brújula.

La identificación de las especies fue en el mismo sitio de muestreo o durante el recorrido, con la ayuda de literatura especializada

A continuación se presenta el mapa de uso de suelo y vegetación actualizado del Sistema Ambiental. Posteriormente se describe a cada uno de los dos tipos de vegetación que se determinaron

#### Uso de suelo y vegetación

En el sistema ambiental se pueden encontrar dos tipos de vegetación los cuales son Selva baja caducifolia, observándose en la actualidad elementos arbóreos y arbustivos de esta; también presenta pequeños relictos de Bosque de galería el cual se encuentra en los cauces de los arroyos que se localizan en el sistema ambiental. Aunado a ellos se encuentran dos tipos de uso de suelo: uno urbano y el otro agrícola, que es lo que más predomina y en donde se desarrolla el proyecto. Las comunidades vegetales mencionadas se describen a continuación:

### Selva baja caducifolia

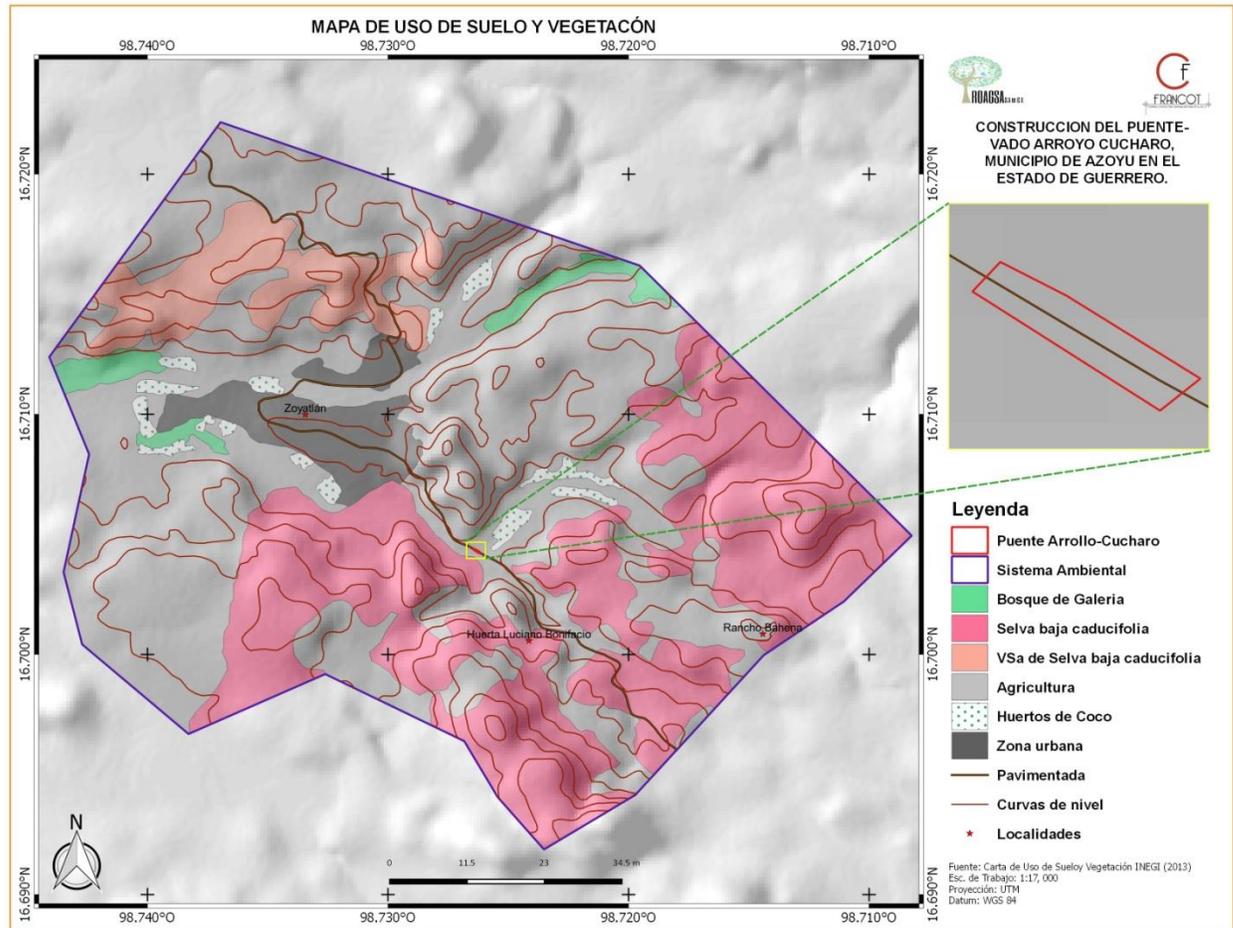
Se caracteriza por que los individuos presentes no superan los 15 metros de altura y más del 75% de sus componentes tiran su follaje en época de secas la cual dura de 6 a 7 meses esta comunidad vegetal cubre una superficie de 310. 21 ha la cual se localiza al sur y sureste de poblado de Zoyatlan.

### Bosque de galería

Son agrupaciones arbóreas de 4 a 40 m de altura, los cuales comprenden ejemplares de hojas deciduas o perennes constituido por arboles esparcidos y distintos la superficie que abarca en el sistema ambiental es de 16.68 ha este se localiza en las zonas ribereñas del sistema ambiental.



Foto N1 Vegetación existente dentro de la zona de inundación del arroyo Cucharo



Mapa N° 6 Uso de suelo y vegetación en el SA

En cuanto a los usos del suelo estos son urbano, el cual tiene una superficie de 38.26 ha, y agrícola, en este se desarrollan huertos de coco los cuales se localiza en los alrededores del poblado de Zoyatlán cubriendo una superficie de 15.66 ha, con respecto a la demás zona agrícola cubre una superficie de 417.53 ha, en la cual se desarrollan diferentes cultivos y se encuentra en todo el sistema ambiental.

A continuación se presenta el listado de las especies vegetales detectadas dentro de los límites del Sistema Ambiental.

Tabla N° 1 Listado de las especies de flora registradas en el Sistema Ambiental

Nombre científico	Nombre común	Estrato	Tipo de Vegetación
<i>Acacia cochliacantha</i> Hum & Bonpl.	Cubata	Arbóreo	SBC
<i>Acacia cornigera</i> (L.) Willd.	Cornizuelo	Arbustivo	SBC y BG
<i>Acacia farnesiana</i> (L.) Willd.	Huizache	Arbustivo	SBC y BG
<i>Astianthus viminalis</i> (Kunth) Baill.	Asúchil	Arbustivo	BG
<i>Byrsonima crassifolia</i> (L.) Kunth	Nanche	Arbustivo	SBC
<i>Caesalpinia pulcherrima</i> (L.) Sw.	Flor del camarón	Arbustivo	SBC
<i>Carica papaya</i> L.	Papayo	Arbustivo	SBC
<i>Ceiba aesculifolia</i> (Kunth) Britten & Baker	Pochote	Arbóreo	SBC
<i>Cochlospermum vitifolium</i> (Willd.) Spreng	Panuco	Arbóreo	SBC
<i>Cucurbita radicans</i> Naud.	Calabaza de burro	Herbáceo	SBC
<i>Datura stramonium</i> L.	toloache	Herbáceo	BG
<i>Delonix regia</i> (Bojer) Raf.	Tabachín	Arbóreo	SBC
<i>Enterolobium cyclocarpum</i> (Jacq) Griseb.	Parota	Arbóreo	BG, SBC
<i>Ficus benjamina</i> L.	Ficus	Arbóreo	BG
<i>Gliricidia sepium</i> (Jacq.) Kunth ex Walp.	Cacahuananche	Arbóreo	SBC
<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	Cualote	Arbóreo	SBC



CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE VADO ARROYO CUCHARO  
MUNICIPIO DE AZOYU, DEL ESTADO DE GUERRERO



<i>Heliocarpus tomentosus</i> Turcz.	Calahui	Arbóreo	SBC
<i>Hymenaea courbaril</i> L.	Guapinol	Arbóreo	SBC y BG
<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de UIT	Guaje	Arbóreo	SBC
<i>Luffa cylindrica</i> (L.) Roemer	Estropajo	Herbáceo	SBC
<i>Melia azedarach</i> L.	Paraíso	Arbóreo	SBC
<i>Mimosa pigra</i> L.	Zarza	Arbustivo	BG
<i>Pithecellobium dulce</i> (Roxb.) Benth.	Guamúchil	Arbóreo	BG
<i>Plumeria rubra</i> L.	Cacalosuchil	Arbóreo	SBC y BG
<i>Ricinus communis</i> L.	Higuerillo	Arbustivo	SBC y BG
<i>Senna atomaria</i> (L.) H. S. Irwin & Barneby	Hediondillo	Arbustivo	SBC y BG
<i>Spondias purpurea</i> L.	Cirguelo	Arbóreo	SBC
<i>Tabebuia rosea</i> (Bertol.) A. DC.	Roble	Arbóreo	SBC y BG
<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	Joverillo	Arbóreo	BG
<i>Xanthosoma robustum</i> L.	colombo	Herbáceo	BG

---



Papayo *Carica papaya* L



Higuerillo *Ricinus communis* L.

#### a) FAUNA

La importancia del estudio de la diversidad de las especies centra su atención en su valor, tanto económico como cultural y ecológico, la fauna silvestre ha estado presente desde la antigüedad en la cultura del ser humano. Actualmente, la gente usa la fauna silvestre por una gran variedad de razones, satisfaciendo sus necesidades alimenticias, agrícolas, recreativas y estéticas, entre otras.

Pero el valor ecológico es el más importante, ya que cada especie juega un papel en la naturaleza. Guerrero es un estado de importancia biológica, ya que es el límite norte por el Pacífico, para muchos grupos de distribución Neotropical, tanto de las montañas como en las tierras bajas y el límite sur de varios grupos Néarticos de montaña.

El uso y el conocimiento de la biodiversidad junto con la industria y el comercio son fundamentales para el desarrollo de un país, por lo que la biodiversidad debe ser conservada y aprovechada adecuadamente, de tal manera que ambos procesos: desarrollo y conservación que se encuentren estrechamente vinculados.

#### Metodología

Para elaborar este apartado se efectuó una búsqueda de bibliográfica, con el fin de recopilar información relativa a la fauna que ha sido reportada para sitios cercanos a la zona del proyecto. Lo anterior permitió identificar las especies que con mayor probabilidad podrían habitar en sitios cercanos a donde se pretende desarrollar el proyecto.

#### Peces

El trabajo de campo consistió, en una colecta en tres puntos con separación de 200, empleando una micro red barredera para peces de río de longitud de 2m y profundidad de 0.50m, las colecta se efectuaron en relación a la ubicación del proyecto lo más cercano y al paralelo. Se obtuvieron un total de 2 especies

Tabla N° 2 Peces registrados en Arroyo cucharo

FILO CHORDATA	NOMBRE COMÚN	NOM 059
Familia Cichlidae		
<i>Oreochromis niloticus</i> (Linnaeus, 1758)	Tilapia de Nilo	
Familia poeciliopsis	Potete	

## FAUNA

Tabla N° 3 Especies animales bajo régimen de protección legal vigente presentes en SA del proyecto

Nombre científico	Nombre común	Aprovechamiento local	Estatus de conservación	Endemismo
REPTILES				
<i>Kinosternon integrum</i>	Tortuga casquito	Ornato	Pr	E
<i>Boa constrictor</i>	Boa	Cultural	A	
<i>Ctenosaura pectinata</i>	Iguana negra	Comercial	A	E
AVES				
<i>Amazilia rutila</i>	Colibri	Cultural	Pr	E
<i>Eupsittula canicularis</i>	Perico atolero	Comercial	Pr	
<i>Cardinalis cardinalis</i>	Cardenal		Pr	E
<i>Colinus virginianus</i>	Codorniz		P	E
<i>Columbina passerina</i>	Tortola		A	E

Tabla N° 4 Mamíferos

NOMBRE COMÚN	ESPECIE	NOM-059	DISTRIBUCIÓN
Ardilla gris	<i>Sciurus aureogaster</i>		
Armadillo	<i>Dasyus novemcintus</i> Linnaeus, 1758		
Conejo	<i>Sylvilagus cunicularius</i>		
Coyote	<i>Canis latrans</i>		
Gato doméstico feral	<i>Felis catus</i>		
Mapache	<i>Procyon lotor</i> Linnaeus, 1758		
Murciélago frugívoro	<i>Artibeus jamaicensis</i> Handley, 1966		
Murciélago lengua larga	<i>Glossophaga soricina</i> I. Gray, 1844		
Tejón	<i>Nasua narica</i> Linnaeus, 1766		
Tlacuache	<i>Didelphis virginiana</i> C. Bennett, 1833		
Venado	<i>Odocoileus virginianus</i>		
Pecarí de collar	<i>Tayassu tajacu</i>		
Zorra gris	<i>Urocyio ncinereoargenteus</i>		
Zorrillo	<i>Mephitis macroura</i>	A	No endémico
Leoncillo, yaguarundi	<i>Herpailurus yagouaroundi</i>	A	No endémico
Onza	<i>Leopardus pardalis</i>	P	No endémico

Tabla N° 5 Reptiles

NOMBRE COMÚN	ESPECIE	NOM-059	DISTRIBUCIÓN
Roñito/chintete	<i>Sceloporus</i> sp	A	
Cuija de tierra	<i>Cnemidophorus guttatus</i>		
Cuija de árbol	<i>Urosaurus bicarinatus</i>		
Dragoncito	<i>Anolis</i> sp		
Iguana verde	<i>Iguana iguana</i>	Pr	No endémica
iguana negra	<i>Ctenosaura pectinata</i>	A	Endémica
Lagartija común	<i>Cnemidophorus communis</i>		

Lagartija de hojarasca	<i>Sceloporus utiformis</i>		
Verdadero coralillo	<i>Microrus browni</i>	A	Endémico
Falsa coralillo	<i>Lampropeltis triangulum</i>		
Culebra bejuquillo	<i>Oxibela saeneus</i>		
Culebra sapera	<i>Leptodeirasp</i>		
Masacoa	<i>Boa imperator</i>	A	
Tequereque o pasa aguas	<i>Basiliscus vittatus</i>		
Tortuga casquito	<i>Kinosternon integrum</i>	Pr	
Tortuga forestal mexicana	<i>Rhinoclemmys pulcherrima</i>	A	

Tabla N° 6 Anfibios

NOMBRE COMÚN	ESPECIE	NOM-059	DISTRIBUCIÓN
Ranita de pastizal	<i>Hyla smithi</i>		
Ranita	<i>Eleutherodactylus pipians</i>		
Rana	<i>Smilisca baudini</i>		
Rana verde arborícola	<i>Pachimedusa dacnicolor</i>		
Sapo	<i>Rinella marina</i>		
Sapo de monte	<i>Incilius marmoreus</i>		Endémica

Tabla N° 7 Aves

NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	NOM-059	DISTRIBUCION
<i>Ortalis vetula</i>	Chachalaca		
<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Chicurro		
<i>Calocitta formosa</i>	Urraca		
<i>Pitangus sulphuratus</i>	Luis bienteveo		
<i>Myarchus tuberculifer</i>	Luisito		
<i>Picoides scalaris</i>	Carpintero		
<i>Cathartes aura</i>	Zopilote		



**CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE VADO ARROYO CUCHARO**  
**MUNICIPIO DE AZOYU, DEL ESTADO DE GUERRERO**



NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	NOM-059	DISTRIBUCION
<i>Leptotila verreauxi</i>	Paloma suelera		
<i>Columbina passerina</i>	Cucucha		
<i>Columbina inca</i>	Cucuchita		
<i>Icterus pectoralis</i>	Primavera		
<i>Icterus galbula</i>	Bolsero		
<i>Icterus pustulatus</i>	Calandria		
<i>Caccicus melanicteris</i>	Casique		
<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate		
<i>Turdus rufopalliatu</i>	Robin		
<i>Vireo olivaceus</i>	Verdín		
<i>Thyrothorus pleurostictus</i>	Troglodita ventribarrado		
<i>Amazona finschi</i>	Loro corona lila	P	Endémico
<i>Eupsittula canicularis</i>	Perico frente naranja	Pr	No endémico
<i>Trogon citroleus</i>	Trogon citrinus		Endémico
<i>Caprimulgus sp</i>	Tapacaminos		
<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote		
<i>Granatellus venustus</i>	Granatelo mexicano		Endémico
<i>Glaucidium gnoma</i>	Tecolotito		
<i>Streptoprocne zonaris</i>	Golondrina		
<i>Amazilia rutila</i>	Colibrí		No endemica
<i>Momotus mexicanus</i>	Turco		
<i>Troglodytes aedon</i>	Matraquita		
<i>Turdus rufopalliatu</i>	Mirlo		
<i>Glaucidium palmarum</i>	Mochuelo		Endémico
<i>Chlorostilbon auriceps</i>	Esmeralda mexicana		Endémico
<i>Deltarhynchus ammulatus</i>	Papamoscas jaspeado		Endémico
<i>Vireo hypochryseus</i>	Vireo dorado		Endémico
<i>Cyanocorax sanblasianus</i>	Urraca de san Blas		Endémico
<i>Falco peregrinus</i>	Halcon peregrino	Pr	Endémico
<i>Accipiter cooperii</i>	Gavilán de Cooper	Pr	

NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	NOM-059	DISTRIBUCION
<i>Accipiter striatus</i>	Gavilán de pecho rufo	Pr	
<i>Asio ammeus</i>	Buho cuerno corto	Pr	
<i>Buteo jamaicensis</i>	Gavilan de cola roja		
<i>Zenaida macroura</i>	Tortola		



Foto N° 4 Tortuga casquito *Kinosternon integrum*



Foto N° 5 Masacoa *Boa imperator*



#### **IV.4 Medio socioeconómico**

Conforme al *Censo de Población y Vivienda 2010* realizado por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) con fecha censal del 12 de junio de 2010 señala los siguientes datos sociológicos y estadísticas de población del municipio de Marquelia (en el Estado de Guerrero); En Marquelia viven 5948 personas de las cuales 2864 son masculinos y 3084 femeninos. Hay 3329 ciudadanos que son mayores de 18 años, 551 personas de ellos tienen 60 años o más de edad; Zoyotlan tiene una población de 1,119 habitantes.

Hay un total de 1411 hogares en Marquelia. De estos hogares 1376 son casas normales o departamentos. 234 hogares tienen piso de tierra y 453 consisten en un cuarto solo hay 1148 viviendas que cuentan con instalaciones sanitarias, 1008 viviendas que están conectado a la red pública y 1334 viviendas tienen acceso a la luz eléctrica. De los hogares aproximadamente 82 tienen una o más computadoras, 404 cuentan por lo menos con una lavadora y 1164 viviendas tienen uno o más televisores.

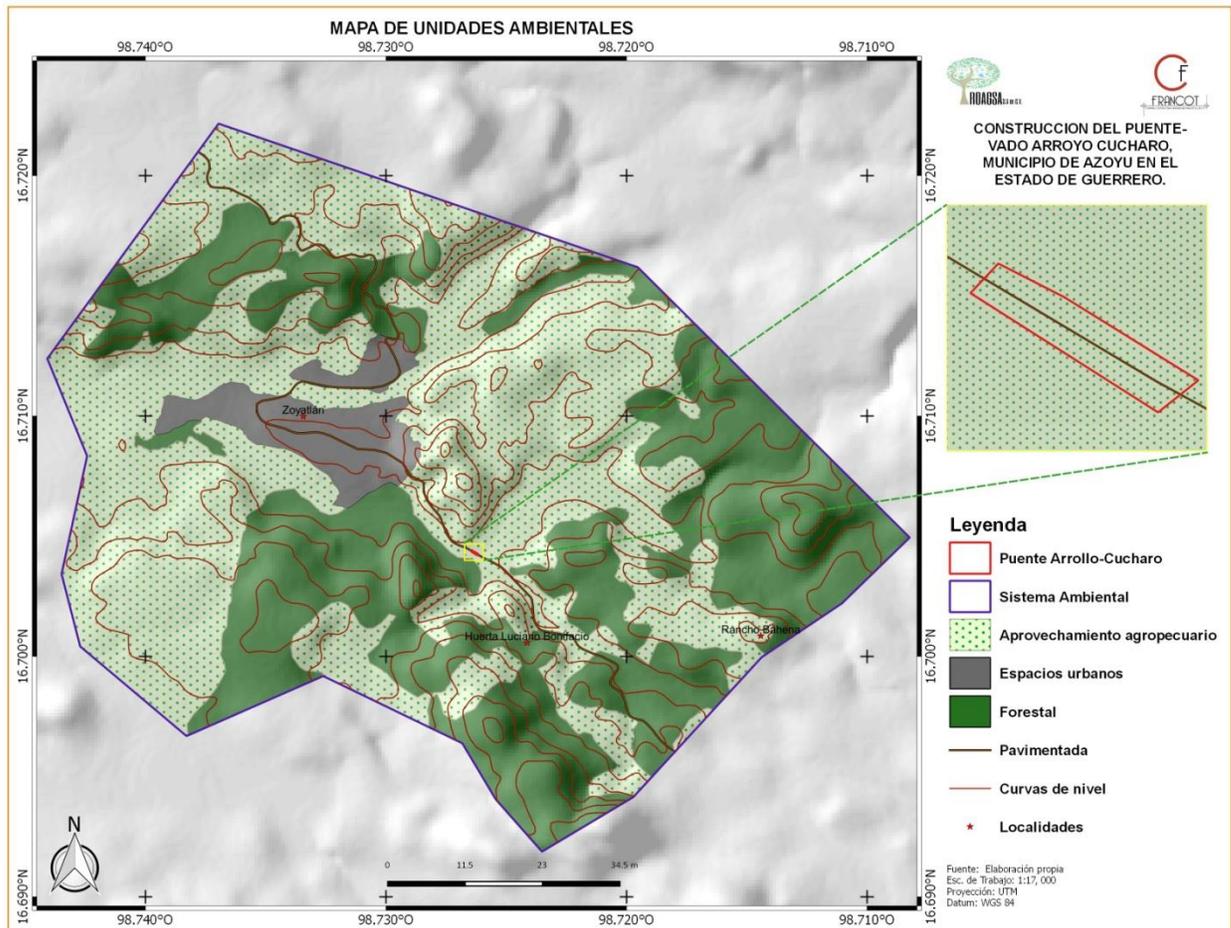
En cuestión educativa hay 1525 analfabetos de 15 y más años, 100 de los jóvenes entre 6 y 14 años no asisten a la escuela. De la población a partir de los 15 años 1538 no tienen ninguna escolaridad, 2874 tienen una escolaridad incompleta. 1135 tienen una escolaridad básica y 1840 cuentan con una educación post-básica. Un total de 959 de la generación de jóvenes entre 15 y 24 años han asistido a la escuela, la mediana escolaridad entre la población es de 6 años.

#### **IV.5 Diagnóstico ambiental**

El sistema ambiental se divide en 3 unidades ambientales: las cuales son forestales, de aprovechamiento agropecuario y espacios urbanos, estas son de fácil identificación y recogen aspectos del medio físico y usos de las unidades, constituyen un instrumento para la planificación territorial en las que se determinan las unidades naturales, espacios agrarios y espacios totalmente urbanizados. A continuación se describen las unidades ambientales:

Unidad forestal (natural)

Cumple un papel fundamental en la conservación, ya que presenta un alto interés natural, en donde se desarrolla vegetación de Selva baja caducifolia son elementos relevantes ya que mantienen los procesos ecológicos esenciales, por lo que son espacios de especial protección. La unidad se localiza la noroeste y sur, sureste del poblado de Zoyatlan, cubriendo una superficie de 320.65 ha.



Mapa N° 7 Unidades ambientales dentro del SA

Unidad de aprovechamiento agropecuario

Son terrenos en donde se desarrollan las actividades agrícolas y los terrenos reúnen las condiciones favorables para su desarrollo. Esta unidad se localiza en la mayor parte del



**CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE VADO ARROYO CUCHARO**  
**MUNICIPIO DE AZOYU, DEL ESTADO DE GUERRERO**



sistema ambiental es aquí donde se encuentra desarrollado el proyecto, en esta unidad se encuentran suelos de aptitud productiva ya que la mayor parte se encuentra en suelo Luvisol y Cambisol esta unidad abarca una superficie de 438.94 ha.

#### Unidad de espacios urbanos

Son zonas en donde su estructura es principalmente antrópica en donde predominan elementos antrópicos sobre los bióticos y abióticos las que se cumplen las condiciones establecidas esta cubre una superficie de 38.26 ha.



**CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE VADO ARROYO CUCHARO**  
**MUNICIPIO DE AZOYU, DEL ESTADO DE GUERRERO**



**CAPITULO V**

**IDENTIFICACIÓN,  
AMBIENTALES**

**DESCRIPCIÓN**

**DE**

**IMPACTOS**

## V.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

El impacto ambiental constituye una herramienta de planeación que permite detectar posibles modificaciones o alteraciones al medio ambiente, previo a la consolidación de actividades u obras de desarrollo. Este instrumento de política ecológica se basa en la predicción de impactos dada la naturaleza de una actividad proyectada y el medio circundante donde ésta se realizará, por lo que tiene un alcance preventivo que permite consolidar obras y actividades con mínimas modificaciones negativas al ambiente.

Para que este instrumento cumpla ampliamente con los objetivos mediante los cuales se ha concebido es necesario utilizar técnicas de identificación y evaluación de impactos adecuadas, que garanticen que se está considerando todos los atributos ambientales potenciales a ser afectados y todas aquellas actividades que puedan generar impactos en el ambiente.

La identificación de los impactos ambientales, tiene por objeto detectar las posibles afectaciones al medio natural y evitar costosas acciones por corregir.

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

Los impactos ambientales pueden ser directos o indirectos; a corto, mediano o largo plazo; de corta o larga duración; acumulativos; reversibles o irreversibles; inevitables, por tal motivo se identificaron los impactos en sus diferentes etapas del proyecto para plantear las medidas preventivas y de mitigación que se requieran.

Para la identificación de los impactos ambientales en el presente estudio, se aplicaron dos metodologías, la primera consistió en la identificación de la calidad ambiental mediante la técnica de la superposición de los mapas temáticos usando las herramientas de análisis espacial del SIG para el geoprocesamiento de los datos obteniéndose las unidades de paisaje a las cuales se les realizó la agregación de diferentes

características antrópicas y elementos naturales de interés ambiental; para la identificación de los impactos y casi a manera de retroalimentar los resultados se aplicó la Matriz de Leopold, clasificada dentro de los Sistemas de Red y Gráficos, denominado Matriz Causa-Efecto, mediante el cual se permite valorar diversas alternativas del mismo proyecto incluyendo el análisis de los impactos de los diferentes usos del espacio, con varias alternativas sobre el medio natural, y considerando los componentes ambientales tales como especies y poblaciones, hábitats y comunidades, ecosistemas, la contaminación al agua, la contaminación atmosférica, la contaminación del suelo, el ruido, el aire, la vegetación, la fauna y los factores socioeconómicos.

### V.1.1 Indicadores de impacto

Los indicadores de impacto en el presente estudio fueron considerados como índices cuantitativos o cualitativos que permiten evaluar la dimensión de las alteraciones que podrán producirse como consecuencia del establecimiento de un proyecto o del desarrollo de una actividad determinada.

Para determinar los indicadores útiles en la identificación y evaluación de los impactos, se consideró a los principales elementos del medio ambiente que serán afectados por un agente de cambio de la actividad proyectada. Asimismo, se consideró para cada uno de los indicadores determinados su fácil identificación, relevancia, representatividad, si es excluyente, si es cuantificable y si, además, puede proporcionar una idea clara de la magnitud de la alteración.

En la siguiente sección se describen a los indicadores de impacto determinados.

### V.1.2 Lista indicativa de indicadores de impacto

Elemento del medio ambiente	Factor a ser afectado	Indicador
Hidrología superficial	Calidad del agua	Contaminación por residuos sólidos y/o líquidos.
	Patrón de drenaje	Cambios en los patrones de drenaje.
	Caudal	Modificación del caudal.
	Cauce	Modificación del cauce.

	Recarga de acuíferos	Modificación en el patrón de infiltración.
Atmosfera	Calidad del aire	Presencia de polvos y humos.
	Ruido	Existencia de altos niveles de ruido.
	Microclima	Modificación del factor
	Estabilidad del relieve y laderas	Presencia de derrumbes y deslizamientos de tierra.
Geomorfología	Dinámica geomorfológica	Modificación de la geomorfología del suelo.
	Erodabilidad	Incremento del grado de erosión.
Suelo	Uso de suelo	Cambio de uso de suelo.
	Contaminación	Incremento de la contaminación
	Vibraciones	Inestabilidad del terreno.
	Vegetación terrestre y acuática	Vegetación primaria y secundaria
Fauna terrestre y acuática	Diversidad	Disminución de la riqueza específica de especies.
	Acuáticos (vertebrados)	Modificación en sus patrones de distribución y abundancia.
	Anfibios	
	Reptiles	
	Aves	
Mamíferos		
Socioeconómico	Población	Cambios cuantitativos (migración).
	Empleo	Generación de empleos temporales y permanentes.
	Economía local	Modificación de las actividades económicas.
	Calidad de vida	Presencia de servicios básicos.
	Cultura	Modificación en la forma de vida tradicional.
Paisaje	Imagen del territorio	Modificación en la calidad visual.

### **V.1.3 Criterios y metodologías de evaluación**

#### **V.1.3.1 Criterios**

La matriz empleada para la identificación y evaluación de los impactos en este estudio es la Matriz de Leopold, a la cual se le asignaron criterios de valoración que nos indiquen si los impactos son significativos, poco significativos benéficos o adversos, combinándolos con evaluaciones cuantitativas, que nos reflejan el grado de impacto sobre el factor ambiental y si es permanente o temporal.

Los criterios se agruparon para identificar los grados y tipos de impactos que se pudieran causar al medio natural con la creación del proyecto y así poder llevar a cabo



CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE VADO ARROYO CUCHARO  
MUNICIPIO DE AZOYU, DEL ESTADO DE GUERRERO



las medidas de mitigación necesarias con el fin de compensar y minimizar las barreras que pudieran crearse.

Los conceptos que se manejaron en la identificación y evaluación de la importancia de los impactos producidos son los siguientes:

Impacto benéfico; (B) cuando las modificaciones que va a tener el ambiente hacen posible la estabilidad del equilibrio ecológico del sitio o significa una mejoría a la población o a la economía de la región.

Impacto adverso;(A) cuando las acciones del proyecto modifican las acciones naturales y ocasionan un desequilibrio ecológico del sitio o significa una afectación a la población local o regional.

Impacto mitigable; (m) cuando a través de medidas compensatorias o mitigadoras se cubre total o parcialmente el daño al ambiente, quedando dentro de los límites permisibles por la normatividad ambiental.

Impacto permanente; (p) cuando al finalizar la actividad que generó el impacto, el daño se conserva en forma permanente en el ambiente.

Impacto temporal; (t) cuando el efecto finaliza con la etapa del proyecto en la que se genera.

La magnitud de impacto; se refiere a la extensión o grado de severidad de cada impacto potencial, considerándose, dos tipos: impactos significativos e impactos no significativos.

a = Efecto adverso no significativo



b = Efecto benéfico no significativo

t = Efecto temporal

p = Efecto permanente

m = Efecto mitigable

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

La identificación de los impactos ambientales, tiene por objeto detectar las posibles afectaciones al medio natural y evitar costosas acciones por corregir. Se dice que hay un impacto ambiental cuando una acción o actividad produce una alteración, favorable o desfavorable, en el medio o en alguno de sus componentes.

Los impactos ambientales pueden ser directos o indirectos; a corto, mediano o largo plazo; de corta o larga duración; acumulativos; reversibles o irreversibles; inevitables. Por tal motivo, se identificaron los impactos en las diferentes etapas del proyecto para plantear las medidas preventivas y de mitigación que se requieran.

Para la identificación y evaluación de los impactos ambientales en el presente estudio, se aplicaron dos metodologías, la primera consistió en la identificación de la calidad ambiental mediante la técnica de la superposición de los mapas temáticos obtenidos en el inventario ambiental de esta manifestación usando las herramientas de análisis espacial del SIG para el geoprocésamiento de los datos obteniéndose las unidades de paisaje a las cuales se les realizó la agregación de diferentes características antrópicas y elementos naturales de interés ambiental. Para la identificación de los impactos y casi a manera de retroalimentar los resultados se aplicó la Matriz de Leopold, clasificada dentro de los Sistemas de Red y Gráficos, denominado Matriz Causa-Efecto, mediante el cual se permite valorar diversas alternativas del mismo proyecto incluyendo el análisis de los impactos de los diferentes usos del espacio, con varias alternativas sobre el



medio natural, y considerando los componentes ambientales tales como especies y poblaciones, hábitats y comunidades, ecosistemas, la contaminación al agua, la contaminación atmosférica, la contaminación del suelo, el ruido, el aire, la vegetación, la fauna y los factores socioeconómicos.

#### Descripción de los impactos ambientales identificados

El proyecto que nos ocupa, corresponde a una mejora en el servicio carretero para las actividades cotidianas de la población que ocupa del servicio de transporte automotriz por lo que en el análisis de evaluación para la etapa de preparación solamente se consideraron los impactos motivados por la limpieza y nivelación para la formación de terraplenes mientras que para la etapa de construcción es donde se contemplan la mayor cantidad de actividades. Los impactos identificados corresponden principalmente a la etapa de construcción siendo estos los siguientes:

#### Impactos Identificados a la atmósfera

1. La operación de vehículos, maquinaria y equipo durante la preparación del sitio y la construcción, ocasionarán la emisión de gases contaminantes a la atmósfera. La dispersión del contaminante depende en gran medida de las condiciones meteorológicas que predominan al momento de generarse. Se considera que de no tomarse en cuenta las medidas de prevención/mitigación propuestas se presentarían un impacto negativo, significativo, de carácter temporal.

2. La circulación de vehículos materialistas durante la etapa de construcción generarán la emisión de partículas finas (polvos). Es por ello, que deberán adoptarse medidas que disminuyan esas emisiones o derrames al suelo. De no implementarse medidas preventivas, se prevé un impacto negativo, poco significativo, temporal y puntual.

3. Otro de los impactos identificados sobre la atmósfera, es la generación de ruido derivado del uso de la maquinaria y equipo que emite ondas sonoras (ruido) a la atmósfera, se considera además que este ruido disminuye logarítmicamente con la distancia del punto de emisión, por lo que éste puede ser imperceptible a una distancia mayor de 100 metros. No obstante ello, de no adoptarse medidas de mitigación, podría presentarse molestias a las personas y sobre todos a la fauna que se encuentre cercana al área de obras. El impacto a generar también es de Muy Bajo.

#### Suelo

En la preparación del sitio y construcción los impactos que se presentarían serían por la generación de residuos sólidos peligrosos y no peligrosos que ocasionarán un impacto adverso sobre el suelo. De no adoptarse medidas de mitigación y compensación, se prevé la generación de un impacto ambiental adverso sobre el suelo, permanente e irreversible.

#### Agua

Con relación a la componente ambiental agua superficial, los resultados fueron los del valor más bajo con un 2.0 apenas por, lo que no es significativo. No obstante ello, deberán implementarse acciones de limpieza en el predio para evitar el arrastre al cuerpo de agua.

#### Flora Silvestre y vegetación

Como se ha venido diciendo el sitio ha sido modificado como resultado de la actividad desde hace muchas décadas y como se muestra en el mapa la vegetación se encuentra en las colindancias por lo que no habrá impactos en este rubro.

Durante los recorridos pudimos apreciar los diferentes tipos de vegetación siendo estos: Vegetación secundaria de selva baja caducifolia, mucha actividad en agricultura de



temporal, en la parte baja, con pequeños espacios de bosque de galería hay una pequeña porción de uso urbano (ver mapa).

#### Fauna

Como se menciona en el caso de la vegetación, en el sitio no se encontraron especies de vegetación por lo que se puede concluir que tampoco se encuentra una fauna representativa además de que el predio colinda con parcelas agrícolas

Es importante resaltar que el área de estudio ya presenta un estado de alteración anterior, por la gran cantidad de actividades antropogénicas

#### Generación de residuos

Durante estas etapas de preparación y operación del proyecto, la disposición temporal y final inadecuada de los residuos sólidos y líquidos podrían ocasionar impactos ambientales adversos sobre el medio natural y sus elementos, por lo que se pretende la ejecución de un Programa de Separación y Disposición de Residuos a fin de permitir la reducción, el reusó y el reciclaje.

#### Residuos sólidos

La limpieza del terreno así como la operación generará residuos sólidos tales como piedras, madera, papel, cartón, residuos sólidos urbanos generados por los trabajadores entre otros.

De no adoptarse medidas de mitigación, en relación a su manejo y disposición temporal/final adecuada, el impacto previsto sería adverso, significativo, permanente pero totalmente reversible. Otro de los residuos que se deberán controlar serán los impregnados o restos de aceites y combustibles por el uso de la maquinaria para lo cual se solicitará la contratación de los servicios de empresas registradas ante SEMARNAT para la recolección, traslado y disposición final de estos.



**CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE VADO ARROYO CUCHARO**  
**MUNICIPIO DE AZOYU, DEL ESTADO DE GUERRERO**



### Paisaje

El paisaje no será afectado debido a que se trata de una mejora al sistema carretero.

### Socioeconómico

Todas las actividades de la etapa de preparación del sitio y construcción requieren de la contratación de personal, maquinaria y equipo para llevarse a cabo; motivando de manera inmediata la generación de empleos temporales, calificados y no calificados. Estos impactos benéficos se consideran también, de duración temporal y locales en su alcance con alta probabilidad de ocurrencia y magnitud baja.

Sobre la componente socioeconómica se esperan la mayor cantidad de impactos positivos o benéficos, mismos que se inician en la etapa de preparación del sitio y se consolidan durante la etapa construcción del puente vehicular, mismas que tiene una expresión, regularmente, de carácter fisca. (ver matriz de impactos)



**CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE VADO ARROYO CUCHARO**  
**MUNICIPIO DE AZOYU, DEL ESTADO DE GUERRERO**



## **CAPITULO VI.**

# **MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES**

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

Una vez definidas las medidas de mitigación para cada línea estratégica, se resume el grado que estima será mitigado cada impacto. Cabe señalar de manera puntual dos aspectos inherentes al proyecto. Por un lado, tal como se desprende de la identificación y evaluación de impactos, los principales están relacionados con la preparación del sitio y la etapa de construcción del puente vehicular.

Clasificación de las medidas de mitigación.

Las medidas de mitigación se definen de acuerdo al Reglamento de la LGEEPA en su artículo 3º, fracción XIV como: el conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar los impactos 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. Y se clasifican en:

### Preventivas

Actividades que tienden a disminuir las posibilidades de que ocurra un impacto adverso en alguna etapa del proyecto.

### De remediación

Realización de obras o actividades con la que se busca eliminar el impacto adverso causado durante alguna etapa de la obra.

### De rehabilitación

Realización de obras o actividades con las que se busca restablecer las condiciones originales del medio compactado.

### De compensación

Realización de obras o actividades que beneficien algún medio a cambio del impacto adverso causado.

De reducción

Realización de obras o actividades que permitan disminuir la intensidad y magnitud del impacto adverso mitigable identificado en alguna de las etapas del proyecto.

No	FACTOR	IMPACTO	MEDIDA DE MITIGACIÓN
1	<b>Social, económico.</b>	<p>Los impactos generados en este apartado durante las diferentes etapas del proyecto son de tipo benéfico derivado de la contratación del personal para la ejecución del proyecto. Se espera que con el mejoramiento de las condiciones de la carretera se active la actividad económica con lo que habrá cambios significativos en la población. producto de la ejecución del proyecto</p>	<p>Para este caso aunque el impacto es benéfico las medidas que se requieren son de voluntades para modificar las prácticas así como la implementación de un plan de manejo de manera integral abarcando la cuenca desde su parte alta para asegurar la recuperación del bosque de galería</p> <p>No se considera la aplicación de mas medidas toda vez que se califica como impacto positivo o nulo</p>
2	<b>paisaje</b>	<p>La ejecución del proyecto modificara la calidad visual del paisaje durante el proceso del construcción y operación del puente</p>	<p>Se deberá contar con un responsable ambiental desde el inicio de los trabajos de cumplimiento con las medidas propuestas y las que la autoridad imponga</p> <p>Se deberá implementar la forestación en las zonas más degradadas para mejorar las condiciones del paisaje.</p>

El material extraído se debe depositar en los sitios seleccionados como sitios temporales además de tener el máximo cuidado en el manejo para evitar los derrames a lo largo del trayecto

Para el caso de la creación de los bordos del terraplén que delimiten el cauce del arroyo para su mantenimiento se requiere:

En la desinstalación del campamento dejar la zona lo más limpia posible y restaurarla para evitar su erosión eólica y/o hídrica,

Para este rubro se requiere un revestimiento con vegetación a lo largo del cauce a fin de preservar la calidad visual evitar se reduzca por cultivos

IMPACTO		MEDIDA
<b>3</b>	<b>agua</b>	

Obstrucción de la hidrodinámica del arroyo

Se recomienda dar mantenimiento al cauce a fin de evitar los azolvamientos así como mantener la vigilancia para evitar el derrame de residuos a lo largo y ancho del arroyo, identificar y evitar todo tipo de descargas clandestinas de los alrededores para que esto no incremente la carga orgánica y la descompensación del sistema.

Como se mencionó en el apartado socioeconómico, sancionar, clausurar y obligar a que paguen la restitución de los daños a todos aquellos que a la fecha se encuentran vertiendo de manera clandestina sus aguas de toda índole a lo largo y ancho del arroyo ya que en la parte alta y baja detectamos varias descargas

Crear letreros para concientizar a los usuarios y a las mismas personas que viven aledañas y cerca del arroyo de enseñar una cultura de cuidado no perjudicando al cuerpo de agua

	IMPACTO	MEDIDA
4	fauna	

La utilización de la maquinaria pesada generará contaminación auditiva (ruido) afectando a los propios trabajadores de manera directa así como a la fauna. Se identificó un impacto adverso sobre este indicador, temporal, puntual, que para ser mitigarse se requiere de lo siguiente.

Todo trabajador deberá recibir la capacitación para el cuidado de la fauna silvestre, por lo que se le extenderá una credencial que acredite su capacitación para portarla dentro de las áreas de trabajo, en el momento de la supervisión por la autoridad, aquel trabajador tanto de oficinas, técnicos, profesionales y de campo que no porte la credencial se le aplicará la sanción a la empresa constructora

Los impactos sobre la fauna se mantienen vinculados con los que inciden sobre la vegetación, se considera que al recuperarse parcialmente ésta, mediante la creación de nuevas áreas verdes, con el monitoreo y mantenimiento del área de conservación, será posible el retorno de algunas especies de fauna, principalmente aves, reptiles y anfibios.

Se considera la colocación de letreros alusivos a la protección por ley de la fauna silvestre y sus penalizaciones a quien capture, moleste o afecte a la fauna silvestre.

Se contempla que la fauna por si sola emigre hacia zonas más seguras. En el caso de aquellas especies de lento desplazamiento o de aquellas que por sus

Características no lo pudieran hacer por si solas, deberán ser rescatadas y trasladadas hacia sitios más seguros. De estas actividades, se llevará una bitácora diaria y se elaborará un informe semestral a la SEMARNAT en el cual se indicará el número por especie de animales rescatados, sitio de rescate y de liberación, fecha y observaciones adicionales.

Se recomienda mantener vigilancia permanente en el manejo de la fauna tanto por propios como por responsables de obra

5	IMPACTO	MEDIDA
	AIRE	MEDIDA DE MITIGACIÓN PROPUESTA
	<p>El uso de maquinaria como la perforadora y grúa ocasionará una emisión de gases contaminantes a la atmósfera. La dispersión del contaminante depende en gran medida de las condiciones meteorológicas que predominan al momento de generarse.</p>	<p>Para el caso de la perforadora y equipo a utilizar se plantea que al momento de la contratación de la constructora se implementen en el contrato una cláusula del compromiso de demostrar que su equipo y maquinaria cuenta con los servicios de mantenimiento realizados en una empresa registrada ante SEMARNAT para el mantenimiento.</p> <p>Se recomienda a la empresa constructora utilizar de preferencia camiones, maquinaria y equipo de trabajo de modelo reciente, que cuenten con sistemas eficientes de</p> <p>Combustión, además de contar con Sistemas reductores de gases.</p> <p>Este aspecto será verificado, en forma permanente durante las etapas de preparación del sitio y construcción ya que toda MIA requiere el cumplimiento de las medidas y el correspondiente reporte de cumplimiento.</p>

Se recomienda que en caso de presentar algún vehículo problemas de contaminación atmosférica y/o generación de aceites lo saquen de servicio y lo envíen a su reparación a talleres que cuenten con registro de generadores de residuos peligrosos.

Se recomienda se nombre a un residente ambiental para la atención de las medidas de mitigación, para llevar las bitácoras de cumplimiento, manejo adecuado de residuos sólidos peligrosos y no peligrosos, en general para atender el programa integral de manejo ambiental, que se sugiere para el proyecto y su operación.

En el momento de la obra por el paso de vehículos se requiere se

Mantenga el riego constante para evitar la formación de polvos así como la cubierta de los camiones que trasladan los materiales con el mismo fin.

	<b>IMPACTO</b>	<b>MEDIDA</b>
<b>6</b>	<b>Vegetación</b>	
	Durante la instalación del campamento se hace necesario extremar el cuidado en el manejo de las especies y causarle daño a la vegetación existente	Como primera medida de mitigación se requiere realizar el rescate de las plántulas, renuevos y especímenes de flora en sitios donde se requerirá de la construcción de algún tipo de obra

Tienen que ser manejados adecuadamente para su traslado a sitios nuevos para su resiembra

Se recomienda se nombre a un residente ambiental para la atención de las medidas de mitigación, para llevar las bitácoras de cumplimiento, manejo adecuado de residuos sólidos peligrosos y no peligrosos, en general para atender el programa integral de manejo ambiental, que se sugiere para el proyecto y su operación.

Al final de los trabajos se requiere de la reforestación con los especímenes rescatados así como con la vegetación nativa según el caso para mejorar las condiciones del cauce

Otro de los aspectos a considerar es el mantenimiento permanente y la vigilancia del cuidado del arroyo y los sitios reforestados.

V IMPORT.	IMPACTO	MEDIDA
7	<b>SUELO</b>	
	Fue el factor con un pequeño impacto por el proyecto con efectos adversos permanentes pero que son mitigables	Se plantea reforestar las zonas libres de vegetación para evitar la erosión de los suelos y pueda deslavarse y ocasionar un rápido azolvamiento.  Mantener en constante vigilancia por parte de un representante ambiental



**CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE VADO ARROYO CUCHARO**  
**MUNICIPIO DE AZOYU, DEL ESTADO DE GUERRERO**



que pueda llevar un control mensual o semestral de cumplimiento y la bitácora ambiental.

Se recomienda que durante el proceso de la obra se instalen

Letrinas móviles una por cada 5 trabajadores, que cuenten con registro y permiso de la utilidad ambiental para la limpieza de su equipo y evitar las derramas en el cuerpo lagunar y el canal.

Implementar un programa de manejo adecuado de residuos en el que se observe la separación de los mismos y que el responsable de las obras haga entrega de los productos reciclables a las empresas recicladoras con su correspondiente evidencia y que en el momento de la contratación se les brinde la

Capacitación ambiental registrándolo en una credencial a la que se le de seguimiento.

## **VI.2 Impactos residuales**

Los impactos residuales representan el efecto que permanece en el ambiente después de aplicar las medidas de minimización de impactos. El ambiente, visto como el ecosistema donde vive el ser humano, es un sistema de relaciones donde es imposible cambiar alguna cosa sin alterar otras. En este sentido es que a pesar del cumplimiento de las medidas de prevención y de mitigación propuestas en el presente manifiesto, se generarán algunos impactos residuales. Sin embargo, para reducir al máximo estos impactos es necesario que se genere un Programa de Vigilancia Ambiental para el respectivo cumplimiento de las medidas preventivas y de mitigación y a su vez se nombre un Representante Ambiental que vigile dicho cumplimiento y para elaborar y gestionar los informes periódicos ante la SEMARNAT y PROFEPA de estos, ya que su incumplimiento también amerita sanciones, multas y hasta la clausura de los permisos.

HIDROLOGÍA SUPERFICIAL
<p>La mayoría de los proyectos que implica la construcción de una obra en el lecho de arroyos o por encima de ellos, modifican las características hidráulicas originales de la corriente de agua, produciendo cambios mínimos y de menor importancia en el curso de la corriente, esto de acuerdo a la aplicación de las medidas de mitigación correspondientes.</p> <p>El hundimiento de las orillas del cauce del arroyo, se podrá generar cuando las orillas estén desprotegidas o con demasiada pendiente por la modificación del proceso dinámico del arroyo o del paso continuo de la maquinaria.</p>
SUELO
<p>El paso continuo de vehículos y maquinaria por las vías de acceso provocará compactación del suelo; sin embargo, esta vía ha estado desde tiempo atrás y seguirá funcionando como tal después de la etapa de abandono del sitio ya que es la una</p>



CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE VADO ARROYO CUCHARO  
MUNICIPIO DE AZOYU, DEL ESTADO DE GUERRERO



carretera que conecta las comunidades de la zona..

**VEGETACIÓN Y FLORA**

No se prevén impactos residuales negativos sobre este rubro debido a la correcta aplicación de las medidas correspondientes. Asimismo la aplicación de las medidas de mitigación generará beneficios a favor de la vegetación y flora autóctona de manera permanente.

**FAUNA SILVESTRE**

La ejecución del proyecto aumentará y la generación de ruido que afectará directamente al desplazamiento de la fauna, provocando un desplazamiento hacia otras zonas aisladas o menos alteradas. Este impacto es de temporal ya que al reforestar zonas del cauce del arroyo ayudara a crear hábitat a diferentes especies y permanente, dependiendo de si continua o no la presencia de actividades humanas en la zona.

**PAISAJE**

El aprovechamiento del material del caudal solido del río impacta al paisaje en el sentido de la interrelación entre los ecosistemas que lo conforman; ya que aparte de agua, los arroyos también transportan grandes cantidades de solutos, sedimentos y algunas veces biomasa y los distribuyen entre los ecosistemas interrelacionados. Este impacto se considera residual, pero naturalmente recuperable.

Durante la operación y después del abandono del sitio se verá temporalmente disminuido el atractivo paisajístico y la aptitud para el recreo de la zona, siendo recuperable la calidad paisajística en un mediano o largo plazo de acuerdo a la aplicación de las medidas de mitigación correspondientes.



**CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE VADO ARROYO CUCHARO**  
**MUNICIPIO DE AZOYU, DEL ESTADO DE GUERRERO**



## **CAPITULO VII**

# **PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS**



## VII.1 Escenarios

Mediante la puesta en marcha del proyecto y el cumplimiento de las medidas ambientales especificadas en la presente Manifestación de Impactos Ambientales, se espera que en el Sistema Ambiental se mejore de manera sustancial la economía familiar de las localidades aledañas sin perjudicar al medio ambiente.

Además, el Sistema cuenta con la capacidad de auto-equilibrar, con el transcurso del tiempo, los factores ambientales directamente afectados, tal como el caudal sólido del arroyo permitiendo de este modo que las características hidrológicas perpetúen. Asimismo los cambios producidos al cauce de la corriente son mínimos y de menor importancia, esto de acuerdo a la aplicación de las medidas de mitigación correspondientes.

El cumplimiento ambiental también propiciará, de manera directa e indirecta, la continuidad evolutiva de las comunidades vegetales más sensibles y sus elementos naturales asociados, principalmente fauna. Por otra parte, la capacidad agrícola del Sistema Ambiental, sobre todo la agricultura de riego y cultivos perennes, no se verá afectada significativamente por las actividades que se desarrollen en el puente como es el paso de vehículos.

Uno de los aspectos sobresalientes en el Sistema Ambiental es la calidad visual del paisaje, en este sentido, es importante mencionar que sólo durante la operación y después del abandono del sitio se verá temporalmente disminuido el atractivo paisajístico y la aptitud para el recreo de la zona directamente afectada, siendo recuperable la calidad paisajística en un mediano plazo, de acuerdo a la aplicación de las medidas de mitigación correspondientes y de los procesos naturales actuantes.



De este modo es que la ejecución del proyecto, tal como se manifiesta en el presente documento, traerá impactos mitigables y residuales recuperables al corto y mediano plazo, así como beneficios que redundarán en un desarrollo integral y sustentable dentro De la actividad económica por la modernización de la infraestructura carretera.

Sin embargo el aspecto fundamental para lograr esto, es generar conciencia entre los habitantes y el promovente del proyecto que mejorando las condiciones de trabajo y que a través de la difusión de una cultura ecológica y la responsabilidad que cada uno tenemos de sumarnos a la conservación y aprovechamiento sustentables de nuestros recursos naturales son esenciales para elevar considerablemente nuestra calidad de vida.

## VII.2 Programa de vigilancia ambiental

Aunque no es una obra de grandes dimensiones, como parte de la política del promovente, se tiene por norma el cumplimiento a las leyes, reglamentos y normas ambientales y de cualquier índole, por lo que en todos los proyectos que se emprenden, se tiene por objeto lograr la concientización y responsabilidad ambiental, de los socios y de todo el personal que labore en el proyecto y en sus diferentes etapas constructivas.

PROGRAMA DE VIGILANCIA PARA LA PROTECCIÓN DE ÁREAS ADYACENTES DE LA ZONA DEL PROYECTO	
Medida a controlar y/o garantizar	Método verificativo / Periodicidad
Se vigilará que previo al comienzo de las actividades se realice la delimitación de la superficie total requerida para el almacenamiento de los materiales a utilizar. Esto para evitar la invasión y deterioro de áreas adyacentes.	Observación visual y verificación de superficies autorizadas / Durante los trabajos iniciales del proyecto y mensualmente, sin previo aviso.
PROGRAMA DE VIGILANCIA PARA LA PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE LA	

CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA	
Se vigilará el riego constante a fin de asegurar la mínima contaminación por partículas de polvo en suspensión en el aire.	Inspección ocular y seguimiento del correcto desarrollo. / Permanente
Se supervisará el correspondiente mantenimiento preventivo y correctivo al que se debe someter la maquinaria y vehículos de carga para evitar la emisión excesiva de gases contaminantes.	Verificación de la bitácora (s) correspondiente / permanente
Se verificará que se usen lonas para cubrir la parte de los vehículos que transportan el material de cascajo generado en la obra para evitar la emisión de polvos y partículas sólidas al aire. Al mismo tiempo se verificará que los vehículos que trasporten el material circulen a una velocidad máxima de 50km/h, a fin de contribuir al punto anterior.	Observación visual. / De dos a tres veces por mes, sin previo aviso.
PROGRAMA DE VIGILANCIA PARA LA PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE LA CONTAMINACIÓN ACÚSTICA	
Se verificará que los niveles de ruido reales cumplen la Normativa vigente (NOM-081-ECOL-1994).	Verificación de acuerdo al método de medición propuesto en la NOM-081-ECOL-1994. / Bimestralmente, sin previo aviso.
PROGRAMA DE VIGILANCIA PARA EL SISTEMA HIDROLÓGICO	
Verificar que durante los trabajos de obra y operación no se viertan sustancias tóxicas o peligrosas al suelo para evitar la contaminación del manto freático	Observación visual. /, sin previo aviso.
Verificar que en la etapa de abandono del sitio del proyecto quede libre de cualquier contaminante y que el suelo de las zonas establecidas para el movimiento o circulación de vehículos y de maquinaria, excepto caminos existentes previo inicio del proyecto, sean rehabilitadas (des compactando el suelo y estableciendo plantaciones), para propiciar el desarrollo	Observación visual. / una sola verificación, sin previo aviso.



**CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE VADO ARROYO CUCHARO**  
**MUNICIPIO DE AZOYU, DEL ESTADO DE GUERRERO**



de vegetación y sus elementos asociados.	
<b>PROGRAMA DE VIGILANCIA DE PROTECCIÓN DEL SUELO (CONTAMINACIÓN)</b>	
Se verificará que la zona del proyecto y sus alrededores se encuentre libre de residuos líquidos y sólidos no peligrosos y peligrosos, tales como basura en general, gotas de aceite o grasas sobre el suelo y presencia de botes y estopas producto del mantenimiento <i>in situ</i> de maquinaria o vehículos.	Observación visual. / Permanente, sin previo aviso.
Se verificará el óptimo funcionamiento de los contenedores destinados para la recolección y clasificación de los residuos sólidos no peligrosos. Asimismo se revisarán los reportes o evidencias que comprueben la entrega de los plásticos a los centros de acopio o reciclaje.	Observación visual. / Mensualmente, sin previo aviso.
Se corroborará que las actividades de reparación y mantenimiento de la maquinaria y vehículos se realizan exclusivamente en talleres mecánicos debidamente establecidos. Además de que en los casos de haber realizado reparaciones <i>in-situ</i> de maquinaria o vehículos se comprobará que los <i>residuos peligrosos</i> generados fueron manejados debidamente y que se entregaron, mediante contratación, a empresas debidamente regularizadas para asegurar su adecuado confinamiento.	Verificación de las bitácoras correspondiente / Mensualmente
<b>PROGRAMA DE VIGILANCIA DE PROTECCIÓN DE LA FAUNA SILVESTRE</b>	
Se revisará y comprobara el correcto manejo, de ser el caso, de aquellas especies de fauna silvestre que sean rescatadas y trasladadas hacia sitios que aseguren su continuidad evolutiva. Esto a través de la bitácora correspondiente; misma que deberá contener mínimamente la siguiente información: indicará el número por especie de animales rescatados, sitio de rescate y de liberación, fecha y observaciones adicionales.	Verificación de las bitácoras correspondiente / Bimestralmente
Se examinará que se hayan colocado los letreros alusivos a la protección por ley de la fauna silvestre; además de su respectivo mantenimiento.	Inspección ocular / Bimestralmente.
<b>PROGRAMA DE VIGILANCIA DE PROTECCIÓN DE LA VEGETACIÓN Y FLORA</b>	



**CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE VADO ARROYO CUCHARO**  
**MUNICIPIO DE AZOYU, DEL ESTADO DE GUERRERO**



<b>SILVESTRE</b>	
Se verificará que no haya remoción de cubierta vegetal dentro del sitio de proyecto delimitado como parte de las actividades en cuestión; por ejemplo, no deberá haber atajos entre los caminos previamente establecidos para la circulación de maquinaria y vehículos, ni ampliación de la zona de movimiento de maquinaria previamente delimitada y autorizada.	Inspección ocular / Mensualmente.
Se revisará la existencia y mantenimiento de los mensajes alusivos a favor de la conservación de la vegetación remanente en la circunferencia de la zona del proyecto y rutas de acceso establecidas.	Inspección ocular / Bimestralmente.
<b>PROGRAMA DE VIGILANCIA DE SEGUIMIENTO DE LA VEGETACIÓN</b>	
Se comprobará la eficacia de las plantas, siendo el objetivo perseguido con su colocación, el de conseguir la integración paisajística y la reducción de partículas suspendidas en el aire.	Se integrará y evaluará la información del programa de prevención de partículas suspendidas en el aire. / Bimestralmente
<b>PROGRAMA DE VIGILANCIA DE PROTECCIÓN DEL PAISAJE</b>	
Para impactar lo menos posible sobre la calidad visual del paisaje se supervisará que no se aproveche una superficie mayor a la autorizada.	Inspección ocular / Mensualmente

### VII.3 Conclusiones

Las localidades que se encuentran en las cercanías del sitio del proyecto y de influencia, al igual que otras en la zona, cuenta con limitadas fuentes de empleo. La ejecución de esta obra contribuirá a disminuir el desempleo de manera considerable; previendo solidez económica a más familias de la región.

La construcción de infraestructura carretera de calidad contribuye directamente al desarrollo de las comunidades por que les permite tener mejor calidad de servicios y con la construcción de este puente ya no estarán en riesgo de quedar incomunicados en caso de que se presentara un fenómeno meteorológico que pudiese aumentar considerablemente el cauce del arroyo Cucharo.

Entre los impactos benéficos que se producirían con el desarrollo de éste proyecto destacan: un mejoramiento de la calidad de la oferta en infraestructura carretera en la región, así como la generación de un número de empleos de carácter temporal durante sus fases constitutivas

Finalmente, es importante resaltar que no habrá daños permanentes significativos sobre los usuarios locales del agua debido a la construcción del puente ya que será colocado sobre pilotes y no impedirá el libre paso de las aguas, ya que no se verán afectadas las actividades de agricultura (las cuales son de temporal y autoconsumo), la calidad del agua que usan aguas abajo, no será afectarán significativamente y las personas continuaran con sus actividades agropecuarias de forma normal.

Por tanto, a base de los datos discutidos, el efecto negativo es mínimo ante los efectos positivos resultantes por la acción propuesta y de manera general se concluye:



**CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE VADO ARROYO CUCHARO**  
**MUNICIPIO DE AZOYU, DEL ESTADO DE GUERRERO**



- a) Que el proyecto es económicamente viable y circunstancialmente sustentable.
- b) Que el proyecto traerá un beneficio económico a las localidades circundantes.
- c) Que derivado de la creación del proyecto, así como la puesta en marcha de sus actividades, las condiciones ambientales modificadas, se irán equilibrando hasta integrarse a la continuidad evolutiva del entorno.

Todo esto debido a la aplicación de las medidas preventivas y de mitigación que se proponen, así como la vigilancia de la puesta en marcha y el seguimiento.



## **CAPITULO VIII.**

# **IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS YELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓNSEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES REFERENCIAS**



### **VIII.1 Formatos de presentación**

Para la realización de esta MIA se utilizó la Guía metodológica de SEMARNAT

### **VIII.2 Otros Anexos**

**Anexo 1 Documentación legal del predio y del promovente**

**Anexo 2 Mapas temáticos**

**Anexo 3 Matriz de impactos**

**Anexo 4 Planos del proyecto**

**Anexo 5 Programa de mitigación y seguimiento**

**Anexo 6 Galería de Imágenes**

### **Cartografía consultada:**

- INEGI, Carta geológica cobertura nacional. Serie I. Escala 1:1 000 000
- INEGI, Carta Edafológica, Escala 1:1 000 000, Serie I de la Colección de Imágenes Cartográficas en Discos Compactos.
- INEGI, Carta Uso de Suelo y Vegetación, Escala 1:250,000 Marquelia-Azoyu-San Luis Acatlán
- e14d-51,52,61,62
- INEGI, Carta topográfica E14C58 San Marcos. Escala 1: 50,000



### VIII.3 Glosario de Términos

**Aguas residuales.** Las aguas de composición variada provenientes de las descargas de usos municipales, industriales, comerciales, agrícolas, pecuarios, domésticos y en general de cualquier otro uso.

**Almacenamiento de residuos.** Acción de tener temporalmente residuos en tanto se procesan para su aprovechamiento, se entregan al servicio de recolección, o se dispone de ellos.

**Biodiversidad.** También se le denomina diversidad biológica. Es la propiedad de las distintas entidades vivas, de ser variadas. En otras palabras, es la cantidad y proporción de los diferentes elementos biológicos que contenga un sistema.

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

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

**Contaminación.** Es la introducción, natural o artificial, de sustancias ajenas al medio natural, y que solas o combinadas causan efectos adversos a la salud y al bienestar de los seres vivos y dañan los ecosistemas.

**Contaminante.** Es el elemento que, cuando se descarga al ambiente natural, produce su degradación.

**Contaminante natural.** Son los producidos por la naturaleza, gases, cenizas, partículas emitidas por volcanes, tolvaneras, brisa marina, huracanes, etc.



**Cuerpo receptor.** La corriente o depósito natural de agua, presas, cauces, zonas marinas o bienes nacionales donde se descargan aguas residuales, así como los terrenos en donde se infiltran o inyectan dichas aguas pudiendo contaminar el suelo o los acuíferos.

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

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

**Descarga.** Acción de depositar, verter, infiltrar o inyectar aguas residuales a un cuerpo receptor.

**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.

**Disposición final de residuos.** Acción de depositar permanentemente los residuos en sitios y condiciones adecuadas para evitar daños al ambiente.

**Emisión contaminante.** La descarga directa o indirecta de toda sustancia o energía, en cualquiera de sus estados físicos y formas, que al incorporarse o al actuar en cualquier medio altere o modifique su composición o condición natural.

**Generación de residuos.** Acción de producir residuos peligrosos.

**Generador de residuos peligrosos.** Personal física o moral que como resultados de sus actividades produzca residuos peligrosos.

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

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



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

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

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

**Importancia.** Indica qué tan significativo es el efecto del impacto en al 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.

**Insumos indirectos.** Aquellos que no participan de manera directa en los procesos productos de tratamiento, no forman parte del producto y no son adicionados a la mezcla de reacción, pero son empleados dentro del establecimiento en los procesos auxiliares de combustión (calderas de servicio), en los talleres de mantenimiento y limpieza (como lubricantes para motores, material de limpieza), en los laboratorios, etc.

**Irreversible.** Aquel cuyo efecto supone la imposibilidad o dificultad extrema de retornar por medios naturales a la situación existente antes de que se ejecutara la acción que produce el impacto.



**Magnitud.** Extensión del impacto con respecto al área de influencia a través del tiempo, expresada en términos cuantitativos.

**Manejo.** Alguna o el conjunto de las actividades siguientes; producción, procesamiento, transporte, almacenamiento uso o disposición final de sustancias peligrosas.

**Manejo integral de residuos sólidos.** El manejo integral de residuos sólidos que incluye un conjunto de planes, normas y acciones para asegurar que todos sus componentes sean tratados de manera ambientalmente adecuada, técnicamente y económicamente factible y socialmente aceptable. El manejo integral de residuos sólidos presta atención a todos los componentes de los residuos sólidos sin importar su origen, y considera los diversos sistemas de tratamiento como son: reducción en la fuente, re-uso, reciclaje, compostaje, incineración con recuperación de energía y disposición final en rellenos sanitarios.

**Material peligroso.** Elementos, substancias, compuestos, residuos o mezclas de ellos que, independientemente de su estado físico, represente un riesgo para el ambiente, la salud o los recursos naturales, por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológico-infecciosas.

**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.

**Reciclaje de residuos.** Método de tratamiento que consiste en la transformación de los residuos en fines productivos.



**Recolección de residuos.** Acción de transferir los residuos al equipo destinado a conducirlos a instalaciones de almacenamiento, tratamiento o reuso, o a los sitios para su disposición final.

**Residuo.** Cualquier material generado en los procesos de extracción, beneficio, transformación, producción, consumo, utilización, control o tratamiento cuya calidad no permita usarlo nuevamente en el proceso que lo generó.

**Residuo incompatible.** Aquel que al entrar en contacto o ser mezclado con otro reacciona produciendo calor o presión, fuego o evaporación; o, partículas, gases o vapores peligrosos; pudiendo ser esta reacción violenta.

**Residuos peligrosos.** Todos aquellos residuos, en cualquier estado físico, que por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológico-infecciosas, representen un peligro para el equilibrio ecológico o el ambiente.

**Reúso de residuos.** Proceso de utilización de los residuos peligrosos que ya han sido tratados y que se aplicarán a un nuevo proceso de transformación u otros usos.

**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.

**Tratamiento.** Acción de transformar los residuos, por medio del cual se cambian sus características.

**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.

## FUENTES BIBLIOGRÁFICAS

- Boitani Luigi, Bartoli Stefania, 1985; *Guía de mamíferos*; edit. Grijalbo; Barcelona, España.
- CONABIO, 1998, *Regiones Hidrológicas Prioritarias, Fichas Técnicas y Mapa*, México.
- Conesa Fernández, Vicente, et al., 1997, *Guía Metodológica Para la Evaluación del Impacto Ambiental*, Ed. Mundi-Prensa, Madrid, España.
- Gobierno del Estado de Guerrero, H. Ayuntamiento Constitucional de José Azueta, 2000, *Plan Director de Desarrollo Urbano de Zihuatanejo-Ixtapa, Gro.*
- Benítez Díaz, H., Vega López, E., Peña Jiménez, A. y Ávila Foucat, S. 1998 Aspectos económicos de biodiversidad en México. CONABIO-INE, SEMARNAT. México. DF.
- Ceballos G. y Oliva G. 2005. Los Mamíferos Silvestres de México. FCE-CONABIO. México DF.
- CONABIO. 1998. Regiones Hidrológicas Prioritarias, Fichas Técnicas y Mapa, México.
  - Peterson, R. T. & E. L. Chalif. 1998. Aves de México. Guía de campo. Ed. Diana, México
  - Sánchez, O. y W. López-Forment. 1988. Anfibios y reptiles de la región de Acapulco, Guerrero, México. Anales del Instituto de Biología, UNAM 58 Ser. Zool. (2):735-750.
  - Flores -Vilella, O.A. y Gerez, P. 1994. Biodiversidad y conservación en México: Vertebrados, Vegetación y uso del suelo. CONABIO-UNAM. México.
  - Ramírez-Bautista, A. 1994. Manual y Claves ilustradas de los anfibios y reptiles de la Región de Chamela, Jalisco, México. (23). México.
  - Aranda, J., 1980. Importancia y Utilidad de los rastro para el estudio de mamíferos silvestres. Univ. Nal. Aut. De Méx. Fac. de Ciencias, México. 121 p.
  - Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2001.- “Protección Ambiental de Especies Nativas de Flora y Fauna Silvestres de México -Categorías de Riesgo y Especificaciones para su Inclusión, Exclusión o Cambio-Lista de Especies en Riesgo”.
  -



CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE VADO ARROYO CUCHARO  
MUNICIPIO DE AZOYU, DEL ESTADO DE GUERRERO



- INEGI, Carta Topográfica, Escala 1:250 000, Serie I de Imágenes Cartográficas Digitales, México Sur.
- Werner, D. I. y D. I. Rey. 1882. El manejo de la Iguana Verde. Ed. Fundación Pro Iguana Verde e Instituto de Investigaciones Tropicales Smithsonian. Balboa, República de Panamá, Tomo I. Pp 42
- Werner, D. I. 1991. The rational use of the green iguana. In John. G., Robinson and Kent, H., Redford (Eds.). Neotropical Wildlife Use and Conservation. University of Chicago Press, Pags. 181- 201.
- Casiano, G. C., Manejo en Cohabitad de *Ctenosaura pectinata* e *Iguana iguana* En: Memorias del V Taller Nacional Sobre Manejo de Iguanas en Cautiverio. Villahermosa, Tabasco. Mayo del 2002. Pp 1-3.
- Formaworth, E.C. 1977. Ecosistemas Frágiles. Ed. Fondo de Cultura Económica, México D. F.
- García, E. 1988. Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köppen, (para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana), Offset Larios. México, D.F.
- Consejo Nacional de Población y Vivienda. 1994. La población de los municipios de México 1950-1990. Ed. UNO Servicios Gráficos, México
- INEGI, 2000, *Anuario Estadístico del Estado de Guerrero*. México.
- INEGI-SEMARNAP, 1997, *Estadísticas del Medio Ambiente*. México.
- INEGI, Carta Edafológica, Escala 1:1 000 000, Serie I de la Colección de Imágenes Cartográficas en Discos Compactos.
- INEGI, Carta Uso de Suelo y Vegetación, Escala 1:1 000 000, Serie I de la Colección de Imágenes Cartográficas en Discos Compactos
- INEGI, *Estados Unidos Mexicanos, XII Censo General de Población y Vivienda 2000*.
- INEGI, *Perfil Socio demográfico, Conteo de Población y Vivienda 1995*, México.
- Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey-Centro de Calidad Ambiental, UNINET, 1998, *Normas Oficiales Mexicanas en Materia Ambiental*, Monterrey N. L., México.
- Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, Actualizada.
- Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento.
- Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, Actualizada.2014



**CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE VADO ARROYO CUCHARO**

**MUNICIPIO DE AZOYU, DEL ESTADO DE GUERRERO**





**CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE VADO ARROYO CUCHARO**  
**MUNICIPIO DE AZOYU, DEL ESTADO DE GUERRERO**



**ANEXO No. 1**  
**DOCUMENTACIÓN LEGAL**



**CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE VADO ARROYO CUCHARO**  
**MUNICIPIO DE AZOYU, DEL ESTADO DE GUERRERO**



**ANEXO 2**  
**MAPAS TEMATICOS**



**CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE VADO ARROYO CUCHARO**  
**MUNICIPIO DE AZOYU, DEL ESTADO DE GUERRERO**



**ANEXO 3**  
**MATRIZ DE IMPACTOS**



**CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE VADO ARROYO CUCHARO**  
**MUNICIPIO DE AZOYU, DEL ESTADO DE GUERRERO**



**ANEXO 4**  
**PLANOS DEL PROYECTO**



**CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE VADO ARROYO CUCHARO**  
**MUNICIPIO DE AZOYU, DEL ESTADO DE GUERRERO**



**ANEXO 5**  
**PROGRAMA DE MITIGACIÓN Y SEGUIMIENTO**



**CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE VADO ARROYO CUCHARO**  
**MUNICIPIO DE AZOYU, DEL ESTADO DE GUERRERO**



**ANEXO 6**  
**GALERÍA DE IMÁGENES**