

# Plan De Gestión Ambiental

## PROYECTO:

MEJORAMIENTO CARRETERA  
RUTA RD-QUI-02, TRAMO  
PALIBATZ, PACHALUM –  
CHUAQUENUM, JOYABAJ, QUICHÉ

PUENTE COCOL

PUENTE CAQUIL

PUENTE LA VEGA DE GODÍNEZ

---

# PGA

## 1. INDICE.

PGA.....	1
1. INDICE.....	1
2. INTRODUCCIÓN.....	3
3. INFORMACIÓN GENERAL.....	7
3.1. Información sobre el profesional o equipo profesional que elabora el PGA..	7
3.2. Identificación de normas y legislación a cumplir.....	7
4. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	11
4.1. Área del proyecto y área de influencia.....	18
4.2. Componentes del proyecto y sus fases.....	19
4.2.1. Flujograma de actividades.....	20
4.3. Infraestructura a desarrollar (descripción básica).....	20
4.4. Equipo y Maquinaria a utilizar.....	21
4.5. Mano de obra en construcción y operación.....	21
4.6. Disposición de desechos sólidos en las etapas de construcción, operación y abandono.....	21
4.7. Descripción de los desechos líquidos generados en las fases de construcción, operación y abandono.....	22
5. IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES.....	23
5.1. Emisiones al aire.....	24
5.2. Producción de desechos sólidos ordinarios, tóxicos y peligrosos.....	25
5.3. Producción de aguas pluviales, aguas residuales domesticas e industriales.....	26
5.4. Respecto al manejo de materias primas y materiales de construcción.....	26
5.5. Referente a las amenazas naturales.....	27
5.6. En relación con el suelo y las aguas subterráneas.....	27
5.7. En relación con la biodiversidad local y áreas protegidas.....	29
5.8. Respecto al medio socioeconómico y cultural en área del proyecto y comunidades vecinas.....	30
5.9. Aspectos del paisaje.....	32
6. EVALUACIÓN DE IMPACTOS Y SÍNTESIS.....	32
6.1. Valoración de impactos ambientales identificados.....	32
7. MEDIDAS DE MITIGACIÓN.....	33
7.1. Actividades para cumplir cada medida de mitigación.....	33
7.2. Ejecutor y responsables de la aplicación de la aplicación de las medidas de mitigación.....	48
8. PLANES DE MANEJO ESPECÍFICO.....	48
8.1. Plan de manejo de desechos sólidos ordinarios.....	48
8.2. Plan de manejo de desechos sólidos tóxicos y peligrosos.....	49

8.3. Plan de manejo de desechos líquidos. ....	49
8.4. Planes de emergencia y contingencia. ....	50
8.5. Monitoreo y evaluación interna de implementación del PGA y de los PM (planes de manejo). ....	53
8.6. Cronograma de implementación y evaluación. ....	53
8.7. Consulta Pública. ....	53

## 2. INTRODUCCIÓN.

El presente Plan de Gestión Ambiental, es presentado ante el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales -MARN- conforme a lo establecido en, la ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente y sus reformas (Decreto 68-86); Reglamento de Evaluación, Control y Seguimiento Ambiental (Acuerdo Gubernativo 137-2016), la Guía de Términos de Referencia para la Elaboración de Estudios de Evaluación Ambiental Inicial y de Plan de Gestión Ambiental del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, presentando a continuación una descripción del proyecto, alcances del estudio, objetivos, metodología, duración en la elaboración del informe, localización y justificación.

La Dirección General de Caminos, llevará a cabo la remoción y construcción del Proyecto "Tres Puentes - Cocol, La Vega de Godínez y Caquil" que se ubican en el Departamento de Quiché sobre la carretera RD-QUI-2.

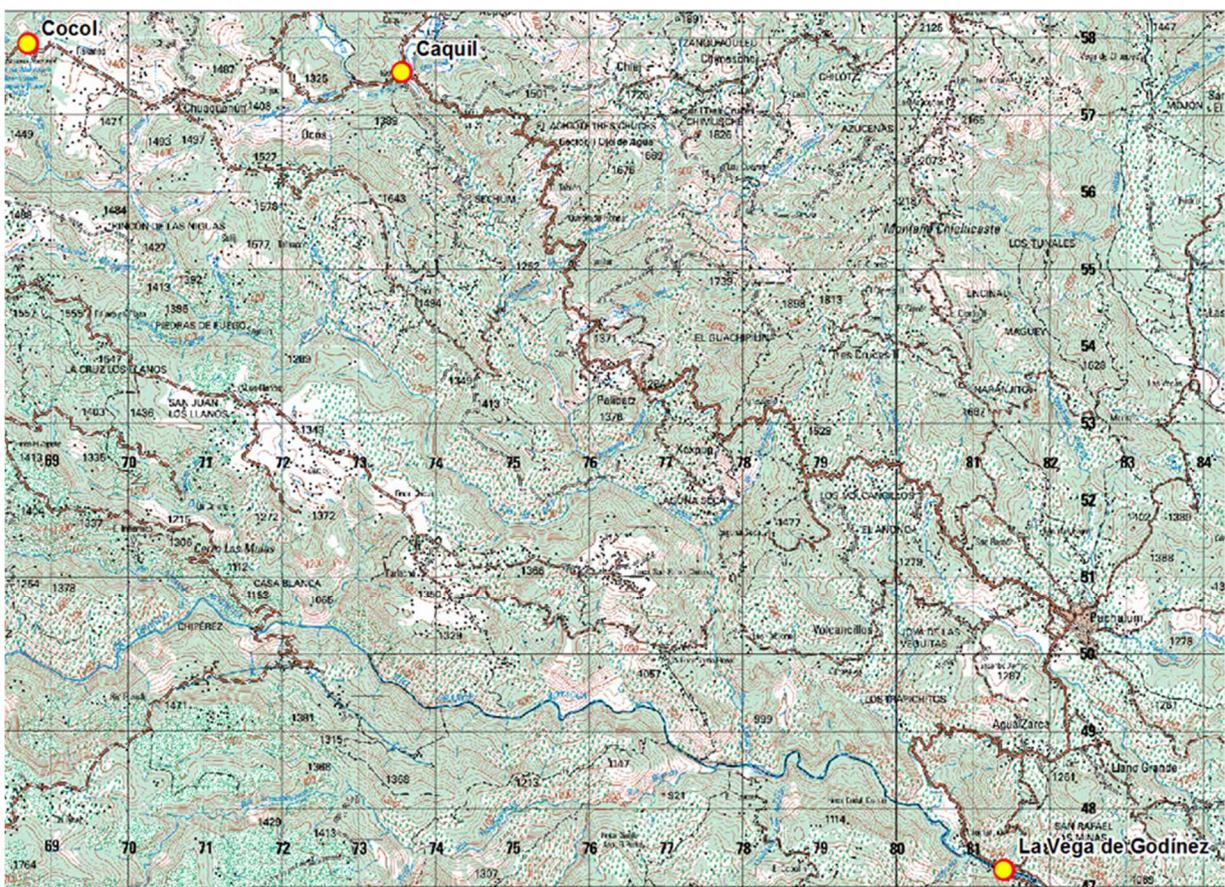


Figura 2.1. Ubicación del proyecto en Hojas Cartográficas

El proyecto " Tres Puentes - Cocol, La Vega de Godínez y Caquil", consiste en la remoción y construcción de tres puentes vehiculares, los cuales están ubicados en el departamento de Quiché, estos puentes no tienen valor histórico o cultural. El puente Cocol y Caquil actualmente son puentes que reducen la capacidad de circulación debido a que es de una vía solamente, los cuales se cambiarán por puentes más amplios; el puente La Vega de Godínez consiste en un puente tipo Bailey, que será sustituido por un puente compuesto de 8 metros de ancho. El proyecto será de beneficio para las personas que a diario circulan por el sector.

El proyecto contará con instalaciones de drenaje de agua pluvial y señalización. Los drenajes de puentes son salidas que permiten la evacuación del agua de lluvia para seguridad del usuario, estos tubos estarán ubicados en la orilla o como lo requiera el puente.

El Plan de Gestión Ambiental, se ha elaborado con base en la información proporcionada por la Dirección General de Caminos y conforme al diseño presentado en los planos y estudios adjuntos, trazando los siguientes objetivos:

- Identificar y valorar los potenciales impactos que genere dicho proyecto, tanto en la fase de construcción, como en la fase de operación.
- Determinar si el proyecto es ambiental y socialmente compatible con su entorno.
- Formular las medidas de mitigación que minimicen el impacto al ambiente natural y social.
- Indicar las acciones específicas de monitoreo.
- Cumplir con lo establecido en la normativa ambiental vigente aplicable al proyecto.

El presente estudio está conformado en diferentes capítulos, en los cuales se abordan temas que enmarcan el contexto en el que se desarrollará el proyecto, tanto físico, biótico, socio-económico y cultural, así, como el marco legal vigente, para luego identificar y valorar los potenciales impactos que el proyecto pueda generar, tanto en la fase de ejecución, como en la fase de operación.

Posteriormente, con base en la identificación y valoración de impacto, se procede a la formulación de las diferentes acciones que conforman el Plan de Gestión Ambiental -PGA-, que incluye la formulación de medidas de mitigación, acciones específicas de seguimiento y vigilancia ambiental, estableciendo periodicidades, responsables e indicadores de desempeño.

Basado en lo anterior el Cuadro 2.1 muestra un resumen de los posibles impactos que el desarrollo del proyecto puede generar:

<b>Componente</b>	<b>Potencial efecto ambiental</b>	<b>Temporalidad</b>	<b>Calificación del impacto</b>
Calidad del aire	Aumento de los niveles de material particulado en el aire	Transitorio en la fase de construcción	Negativo de significancia menor en la fase de construcción
Ruido	Incremento del nivel de presión sonora a partir de la situación basal	Transitorio en la fase de construcción	Negativo de significancia menor en la fase de construcción
Flora y Fauna	Revegetación del proyecto	Permanente	Positivo de significancia menor en fase operación
Circulación vial	Inconvenientes en la circulación vehicular en la fase de construcción	Transitorio en la fase de construcción	Negativo de significancia menor en la fase de construcción
	Mayor movilidad vehicular	Permanente	Positivo de significancia menor en fase de operación
Aspecto socioeconómico	Generación de empleo	Transitorio en la fase de construcción	Positivo de significancia menor en fase de construcción
Paisaje y estética	Intervención de unidades de paisaje	Permanente	Negativo de significancia menor en fases de construcción y neutro en la fase de operación

Cuadro 2.1. Resumen de los Potenciales Impactos

En general, los impactos que generará tanto la fase de ejecución, como la fase de operación del proyecto en el área de influencia, se darán de una forma balanceada y aceptable y que al estar terminado el proyecto será de beneficio para la población que transite en el tramo. Por lo cual, se considera que el proyecto "Tres Puentes - Cocol, La Vega de Godínez y Caquil", es apto para su ejecución y operación, siempre que se tomen en cuenta las recomendaciones que se presentan a lo largo del presente estudio y lograr así las óptimas condiciones para su desarrollo e integración al contexto ambiental y social.

No se considera probable el abandono del proyecto en el futuro, debido a la naturaleza del mismo.

Por otra parte, como compromisos ambientales, se deberán adoptar las recomendaciones establecidas:

<b>Variable Ambiental afectada</b>	<b>Medidas ambientales establecidas</b>	<b>Tiempo de ejecución</b>	<b>Costo global</b>
<b>Calidad del Aire</b>	Realizar riegos diarios para minimizar el incremento de polvo. Aplicación de riego al material a transportar. Cobertura de camiones de volteo con lona. Proveer de mascarillas y lentes protectores al personal más expuesto.	12 meses (Proceso de construcción)	Q6,000.00
<b>Ruido</b>	Limitar el movimiento de maquinaria pesada a horas específicas y únicamente cuando sea necesario. Se cumplirá con un programa de mantenimiento preventivo de toda la maquinaria utilizada en el proyecto.	12 meses (Proceso de construcción)	Q5,000.00
<b>Suelo y Subsuelo</b>	Disposición segura de desechos sólidos de fase de construcción. Contratación de empresa encargada de extracción de basura común para fase de construcción.	12 meses (Proceso de construcción)	Q.3,000.00
	La recolección de basura en la fase de operación estará a cargo de la Caminos.	Permanente	Q.1,200.00 (fase de operación)
<b>Circulación Vial</b>	Control del tránsito y señalización durante la fase de construcción a cargo bandereros	12 meses (Proceso de construcción)	Q.3,000.00
	Señalización durante la fase de operación Recolección de basura y mantenimiento de la rodadura	Permanente	Q.12,000.00
<b>Aguas Superficiales y Subterráneas</b>	Almacenar adecuadamente el suelo removido y cubrir con lona los camiones utilizados para su extracción.	12 meses (Proceso de construcción)	Medida sin costo
	Prevenir y recuperar los derrames accidentales	12 meses (Proceso de construcción)	Q2,500.00
	Se instalarán letrinas portátiles en la etapa de construcción.	12 meses (Proceso de construcción)	Q24,000.00

<b>Flora y Fauna</b>	Revegetación de 3,000 mts <sup>2</sup> de taludes Siembra de 1,111 árboles en el campamento	12 meses (Proceso de construcción)	Q12,000.00
<b>Medio Socioeconómico</b>	Mantenimiento del proyecto	Permanente	Q5,400.00
	Contratación de mano de obra. Será obligatorio el uso de Equipo de Protección Personal.	12 meses (Proceso de construcción)	Medida sin costo
<b>Paisaje</b>	Mantenimiento de las cunetas y señalización.	Permanente	Q.2,400.00
	El diseño del proyecto ha tomado en cuenta las condiciones del lugar	Permanente	Medida sin costo
<b>Ambiente</b>	Contratación de un supervisor ambiental	12 meses (Proceso de construcción)	Q120,000.00
	Contratación de un ejecutor ambiental	12 meses (Proceso de construcción)	Q144,000.00
	Trabajos ambientales por administración	12 meses (Proceso de construcción)	Q.600,000.00

CUADRO 2.2. Resumen Plan de Gestión Ambiental

La Evaluación Ambiental Inicial del proyecto, objeto del presente estudio, fue iniciada al momento de contratar los servicios del consultor, iniciándose en el mes de julio del 2,019 y finalizando en octubre del 2,019, con una duración aproximada de cuatro meses.

Las actividades constructivas que se realizarán son las siguientes: topografía, demolición, estabilización, construcción y señalización. Los drenajes de puentes son salidas que permiten la evacuación del agua de lluvia para seguridad del usuario, estos tubos estarán ubicados en la orilla o como lo requiera el puente.

El diseño del puente Cocol, indica un puente de 8 metros de ancho con vigas pretensadas, una losa de rodadura de concreto reforzada armada monolíticamente con las vigas, los apoyos de las vigas van sobre disipadores de neopreno y tiene su acceso una losa de concreto armado monolíticamente unida a las vigas, la pendiente es de 3%. La rodadura proyectada es de concreto y unificada a la estructura de pavimento que le antecede, el puente Cocol lleva 7 vigas - 14 neoprenos con una longitud de 17.00 mts y un ancho de 8.00 mts, con un área de construcción de 136.00m<sup>2</sup>. Tiene drenajes que son tubos que son salidas que permiten la evacuación del agua de lluvia para seguridad del usuario, estos tubos estarán a cada dos metros, ubicados en la orilla o como lo requiera el puente.

El diseño del puente La Vega de Godínez, indica que es de dos carriles, lleva una sección de 8.00 mts y en una curva existente tiene sobre ancho, en el corrimiento un guarda llantas de 0.15cm de alto y un caminamiento peatonal de 1 mt de ancho, una pendiente para drenaje del 3%, los tubos para la evacuación del agua de lluvia estarán a cada dos metros en las orillas o como lo requiera el puente, con una capa de rodadura de concreto. La pista queda de 4 metros de dos carriles y un guarda llantas. El puente tendrá 6 vigas de una sola luz pretensadas, sobre apoyo de 12 neoprenos y una losa de rodadura de concreto reforzada armada monolíticamente con las vigas. Los apoyos de las vigas van sobre disipadores de neopreno y sus accesos una losa de concreto armado monolíticamente unida a las vigas. Con una longitud de 22.00 mts y 8.00 mts de ancho, tiene un área de construcción de 176 m<sup>2</sup>.

El puente Caquil tiene un diseño de 8 metros de ancho con vigas pretensadas. una losa de rodadura de concreto reforzada armada monolíticamente con las vigas. Los apoyos de las vigas van sobre disipadores de neopreno y tienen los puentes a su acceso una losa de concreto armado monolíticamente unida a las vigas la pendiente es de 3%. Tiene drenajes que son tubos que son salidas que permiten la evacuación del agua de lluvia para seguridad del usuario, estos tubos estarán a cada dos metros, ubicados en la orilla o como lo requiera el puente. La rodadura proyectada es de concreto y unificada a la estructura de pavimento que le antecede. Al finalizar el puente se brindará un servicio de circulación más seguro sin reducciones de velocidad que permitan la circulación sobre el tramo. El puente Caquil tiene 6 vigas y 12 neoprenos la longitud es de 22.85 mts de largo y un ancho de 8 mts para un área de construcción de 182.80 mts<sup>2</sup>.

Todos los puentes usarán acero de refuerzo grado 60 (4,200kg/cm<sup>2</sup>) en forma de barras corrugadas. El refuerzo deberá cumplir con las "Specification For Deformed Billet-Steelbars For Concrete Reinforcement" (ASTM a615). Cuando el refuerzo vaya a soldarse las especificaciones de la "ASTM" deberán ser complementadas por las "Recommended Practices For Welding Reinforcing Steel, Metal Inserts And Conections In Reinforced Con-Crete construction" (AWS d 12.1).

### **3. INFORMACIÓN GENERAL.**

#### **3.1. Información sobre el profesional o equipo profesional que elabora el PGA.**

La elaboración del Plan de Gestión Ambiental, estuvo a cargo del Consultor Ambiental Individual Carlos Felipe Vera Arana, con registro de consultor en el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales número 1114 DIGARN-MARN.

#### **3.2. Identificación de normas y legislación a cumplir.**

A continuación, se describe las diferentes leyes vigentes en nuestro país, para la realización del presente Plan de Gestión Ambiental.

El objeto de esta sección es describir todos los aspectos institucionales, legales y gubernamentales, así, como los programas de desarrollo para la región, los cuales necesariamente tienen injerencia en el desarrollo y todas las actividades del proyecto.

#### **Constitución Política de la República de Guatemala:**

En principio, el Derecho Ambiental en Guatemala se ha constitucionalizado, y es oportuno hacer referencia a los artículos de la Constitución Política de la República que contiene normas aplicables al presente estudio.

El primer plano se tiene la incorporación del Derecho Ambiental en la Constitución, específicamente en el artículo 2, en donde se establece que: "Es deber del Estado garantizarle a los habitantes de la República, la vida, la libertad, la justicia, la seguridad, la paz y el desarrollo integral de la persona".

En el artículo 43 se establece la Libertad de Industria, Comercio y Trabajo, indicando que: "Se reconoce la libertad de industria, de comercio y de trabajo, salvo las limitaciones que por motivos sociales o de interés nacional impongan las leyes". Además, la misma Constitución establece que dicha libertad puede ser limitada por motivos sociales o de interés nacional; por lo que deberá entenderse que, cuando aquella libertad afecte al medio ambiental en que se desenvuelve la

población y consecuentemente afecta a la salud y calidad de vida de los habitantes, dicha libertad deberá restringirse.

Encontramos también otras disposiciones constitucionales de carácter Ambientalistas en los artículos siguientes:

El Artículo 64, que se refiere al patrimonio natural, indica: "Se declara de interés nacional la conservación, protección y mejoramiento del patrimonio natural de la nación. El estado fomentará la creación de parques nacionales, reservas y refugios naturales los cuales son Inalienables. Una ley garantizará su protección de la fauna y la flora que en ellos exista".

El artículo 97, que se refiere al medio ambiente y equilibrio ecológico, establece: "el estado, los Municipalidades y los habitantes del territorio Nacional están obligados a proporcionar el desarrollo social, económico y tecnológico que prevenga la contaminación del ambiente y mantenga el equilibrio ecológico. Se dictarán todas las normas necesarias para garantizar que la utilización y el aprovechamiento de la fauna, de la flora, de la tierra y del agua, se realcen racionalmente evitando su depredación.

### **Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente (Decreto 68-86 del Congreso de la república y sus Reformas):**

"Según lo establece el artículo octavo de la ley de protección y mejoramiento del medio ambiente (Decreto 68-86 del Congreso de la República y sus Reformas) "Para todo proyecto, obra industria, o cualquier otra actividad que por sus características pueda producir deterioro a los recursos naturales renovables o no, el ambiente, o introducir modificaciones nocivas o notorias al paisaje y a los recursos culturales del patrimonio nacional, será necesario, previamente a su desarrollo, un estudio de evaluación de impacto ambiental, realizado por los técnicos en la materia y aprobado por la Comisión Nacional del Medio Ambiente. El funcionario que omitiere exigir el estudio de Impacto Ambiental de conformidad con este artículo será responsable personalmente por incumplimiento de deberes, así como el particular que omitiere cumplir con dicho estudio de Impacto Ambiental será sancionado con una multa de Q.5,000.00 a Q.100,000.00. En caso de no cumplir con este requisito en el término de seis meses de haber sido multado, el negocio será clausurado en tanto no cumpla.

### **Decreto Ley 95-2000. Congreso de la República, Creación del Ministerio del Ambiente y Recursos Naturales**

En este decreto se crea el Ministerio del Ambiente y Recursos Naturales, asignándole las facultades que anteriormente venía ejerciendo la CONAMA, así como ser el rector nacional en materia de medio ambiente.

### **Reglamento de Evaluación, Control y Seguimiento Ambiental (Acuerdo Gubernativo No. 137-2016)**

Equilibrio Ecológico: es la condición en el un ecosistema se encuentra compensado porque las actividades del ser humano, no superan su capacidad para soportar cambios, de forma tal, que cualquier actividad logra insertarse de manera armónica, sin que la existencia de uno implique riesgo de alterar en forma adversa, las condiciones que favorecen al otro.

Impacto Ambiental: Cualquier alteración significativa, positiva o negativa, de uno o más de los componentes del ambiente, provocadas por acción del hombre o fenómenos naturales en un área de influencia definida.

Artículo 11. Instrumentos de Gestión Ambiental. Por su naturaleza y modo de aplicación, estos instrumentos se dividen en dos grupos, los denominados instrumentos ambientales (preventivos, correctivos y complementarios) y los denominados de control y seguimiento ambiental.

De los instrumentos ambientales (preventivos, correctivos y complementarios) se generan los correspondientes compromisos ambientales que deben adoptar los proponentes y que sirven de base para el control y seguimiento de los proyectos, obras, industrias o actividades.

Los instrumentos ambientales complementarios son:

- a) Evaluación de Riesgo Ambiental.
- b) Evaluación de impacto Social.
- c) Evaluación de Efectos Acumulativos.
- d) Plan de Gestión Ambiental.

### **LISTADO TAXATIVO DE PROYECTOS, OBRAS, INDUSTRIAS O ACTIVIDADES (ACUERDO MINISTERIAL No.199-2016)**

Dice "Que el Reglamento de Evaluación Control y Seguimiento Ambiental, identifica que la Evaluación Ambiental de proyectos, obras, industrias o actividades, debe de realizarse tomando como base lo establecido en la clasificación contenida en el Listado Taxativo, tomando como referencia la Clasificación Industrial Internacional Uniforme de todas las Actividades Económicas (Código CIUU); que constituye un marco de orientación y que sumado a criterios armonizados de valoración de significancia ambiental de impactos y riesgos ambientales, marco regulatorio, condición de fragilidad ambiental y uso planeado del territorio permite la categorización de proyectos, obras, industrias o actividades, razón por la cual es de interés general la publicación y divulgación del presente listado".

### **REFORMAS AL ACUERDO GUBERNATIVO NÚMERO 137-2016, DE FECHA ONCE (11) DE JULIO DEL AÑO DOS MIL DIECISÉIS (2016), REGLAMENTO DE EVALUACIÓN, CONTROL Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL (ACUERDO GUBERNATIVO 121-2018)**

Considerando "Que con el objeto de mejorar la normativa que regula lo relativo a la evaluación, control y seguimiento ambiental, con el propósito que la misma sea más efectiva, es necesario reformar el Acuerdo Gubernativo relacionado emitiendo la disposición legal correspondiente".

#### **Código de Salud:**

El Código de Salud establece en su artículo 1º "todos los habitantes de la República tienen derecho a la prevención, promoción, recuperación y rehabilitación de su salud, sin discriminación alguna".

En el capítulo IV, en la sección 1, se encuentran los capítulos relacionados con la calidad ambiental. El artículo 74 referente a la Evaluación de Impacto Ambiental y salud dice " El ministerio de Salud, la Comisión Nacional de Medio ambiente y las Municipalidades establecerán los criterios para la realización de estudios de evaluación de impacto ambiental, orientados a determinar las medidas de prevención y de mitigación necesarias, para reducir riesgos potenciales a la salud derivados de desequilibrios en la calidad ambiental, producto de la realización de obras o procesos de desarrollo industrial, urbanístico, agrícola, pecuario, turístico, forestal y pesquero.

## **Código Municipal y Reglamentaciones Municipales.**

Este instrumento autoriza y faculta a las municipalidades a enfrentar los problemas derivados de la contaminación ambiental. El Alcalde Municipal tiene atribuciones para velar por la limpieza y salubridad general del municipio en lugares públicos; también menciona algunas situaciones específicas relacionadas con la promoción y protección de los recursos naturales renovables y no renovables del Municipio, así como con la gestión ambiental dentro de la jurisdicción municipal.

## **Código de Trabajo y su Reglamento.**

El Artículo 197 determina que todo patrono está obligado a adoptar las precauciones necesarias para proteger eficazmente la vida y la salud de sus trabajadores, introduciendo por su cuenta todas las medidas de higiene y seguridad (industrial) en los lugares de trabajo.

## **Reglamento de las Descargas y reúso de aguas residuales y de la disposición de lodos**

Este reglamento establece los criterios y requisitos que deben cumplirse para la descarga y re utilización de aguas residuales, así como para la disposición de lodos. Lo anterior para que, a través del mejoramiento de las características de dichas aguas, se logre establecer un proceso continuo que permita:

- Proteger los cuerpos receptores de agua de los impactos provenientes de la actividad humana.
- Recuperar los cuerpos receptores de agua en proceso de eutrofización.
- Promover el desarrollo del recurso hídrico con visión de gestión integrada.

También es objeto del presente Reglamento establecer los mecanismos de evaluación, control y seguimiento para que el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales promueva la conservación y mejoramiento del recurso hídrico.

## **Decreto Legislativo 26-97 (modificado por el Decreto 81-98) del Congreso de la República**

Corresponde a la Ley de Protección del patrimonio cultural de la nación, la cual tiene el objetivo de garantizar la protección y la investigación de las zonas de interés natural y cultural del país.

## **Acuerdo 4-89, Ley de Áreas Protegidas**

ARTICULO 20. Actividades dentro de las Áreas Protegidas. Las empresas públicas o privadas que tengan actualmente/ o que en el futuro desarrollen instalaciones o actividades comerciales/ industriales, turísticas, pesqueras, forestales, agropecuarias, experimentales o de transporte dentro del perímetro de las áreas protegidas, celebrarán de mutuo acuerdo con el CONAP un contrato en el que se establecerán las condiciones y normas de operación, determinadas por un estudio de impacto ambiental presentado por el interesado al Consejo Nacional de Áreas Protegidas, el cual con su opinión lo remitirá a la Comisión Nacional del Medio Ambiente para su evaluación, siempre y cuando su actividad sea compatible con los usos previstos en el plan maestro de la unidad de conservación de que se trate.

ARTICULO 21. Impacto ambiental de rutas. Cuando por cualquier razón las áreas protegidas tengan o deba construirse caminos, ya sea para el transporte interno del área protegida o para transporte de uso general éstos deben ser construidos solamente si se logra un estudio de impacto ambiental favorable, presentado por

el ente o empresa interesada en la construcción y aprobado por la Comisión Nacional del Medio Ambiente y por el CONAP. Cuando la construcción sea realizada por el concesionario, éste será el responsable de su construcción, modificaciones y mantenimiento, al menos por el tiempo que dure la concesión, salvo si en el contrato se especifica lo contrario. En el caso de las áreas públicas, las rutas serán construidas y mantenidas por el Ministerio de Comunicaciones, Transporte y Obras Públicas.

### **Manual Centroamericano de Normas Ambientales para el Diseño, Construcción y Mantenimiento de Carreteras**

La demanda de la COMITRAN XXIV (Consejo de Ministros de Transporte de Centroamérica), para la Aplicación del Manual Centroamericano de Normas Ambientales para el Diseño, Construcción y Mantenimiento de Carreteras", para que sea de observancia obligatoria en los países de la región centroamericana.

Dicho instrumento indica que "el Contratista debe cumplir con todas las regulaciones, leyes, decretos o normas relativas a la Protección Ambiental tanto locales como nacionales que, de una forma u otra, involucren la Construcción Vial (reconstrucción, rehabilitación, mejoramiento, ampliación y otras)" esta etapa se ha dividido en las siguientes fases: • Implementación; Supervisión ambiental; • Construcción y operación de campamentos; • Apertura y adecuación de accesos; • Plantas trituradora, de asfalto y /o de concreto; • Operación de maquinaria; • Transporte y acarreos; • Bancos de préstamo o canteras, • Cortes y rellenos o terraplenes; • Secciones típicas para excavación en roca; • Secciones típicas para excavación en tierra; • Secciones típicas para construcción de rellenos; • Secciones típicas para rellenos sobre áreas húmedas; • Depósito de desperdicios en botaderos; • Medidas para protección de taludes; • Construcción de obras de drenaje; • Construcción de puentes y obras especiales; • Construcción de túneles; • Extendido y compactación de carpeta de rodadura; • Demarcación y señalización temporal y definitiva; Limpieza final de la obra; y • Finalización de los trabajos de construcción.

#### **4. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.**

El proyecto consiste en la remoción y construcción de tres puentes vehiculares, los cuales están ubicados en el departamento de Quiché, estos puentes no tienen valor histórico o cultural. El puente Cocol y Caquil actualmente son puentes que reducen la capacidad de circulación debido a que es de una vía solamente, el cual se cambiará por unos puentes muchos más amplios; el puente La Vega de Godínez consiste en un puente tipo Bailey, que será sustituido por un puente compuesto de 8 metros de ancho. El proyecto será de beneficio para las personas que a diario circulan por el sector.

El proyecto contará con instalaciones de drenaje de agua pluvial y señalización. Los drenajes de puentes son salidas que permiten la evacuación del agua de lluvia para seguridad del usuario, estos tubos estarán ubicados en la orilla o como lo requiera el puente.

Las actividades constructivas que se realizarán son las siguientes: topografía, demolición, estabilización, construcción y señalización.

El diseño del puente Cocol, indica un puente de 8 metros de ancho con vigas pretensadas, una losa de rodadura de concreto reforzada armada monolíticamente con las vigas, los apoyos de las vigas van sobre disipadores de neopreno y tiene su acceso una losa de concreto armado monolíticamente unida a las vigas, la pendiente es de 3%. La rodadura proyectada es de concreto y unificada a la

estructura de pavimento que le antecede, el puente Cocol lleva 7 vigas - 14 neoprenos con una longitud de 17.00 mts y un ancho de 8.00 mts, con un área de construcción de 136.00m<sup>2</sup>. Tiene drenajes que son tubos que son salidas que permiten la evacuación del agua de lluvia para seguridad del usuario, estos tubos estarán a cada dos metros, ubicados en la orilla o como lo requiera el puente.

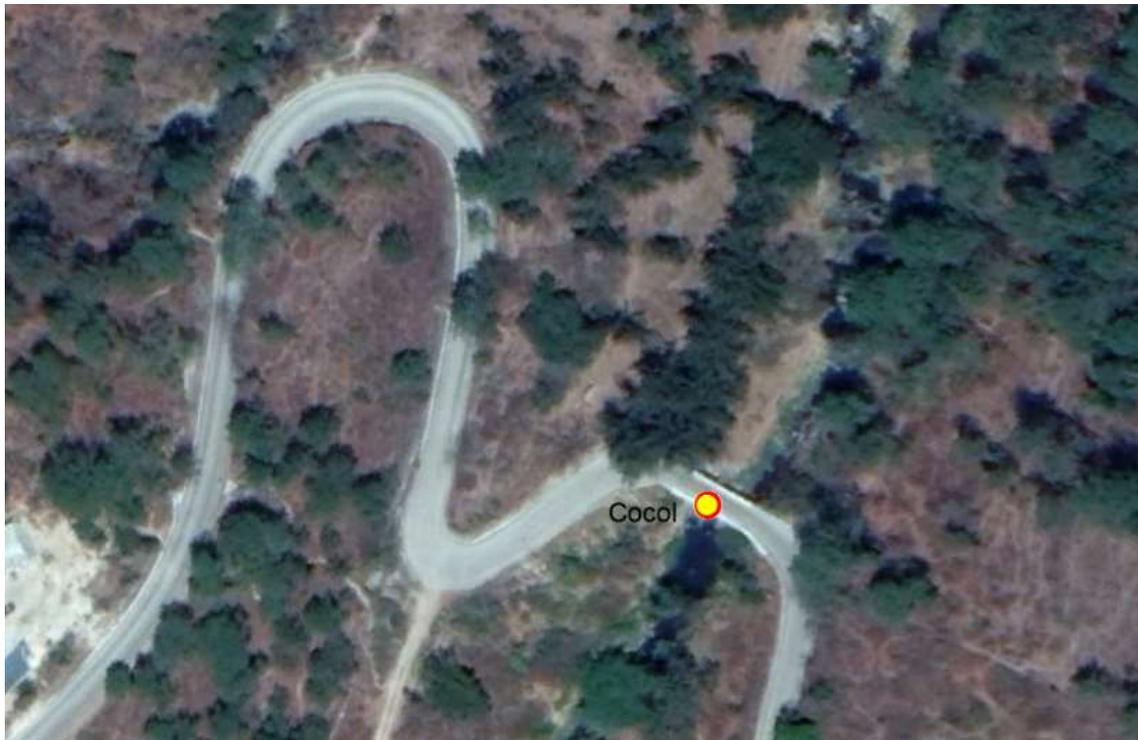


Imagen4.1 Imagen del área en la actualidad y ubicación del puente

Para el puente Cocol se usará acero de refuerzo grado 60 (4,200kg/cm<sup>2</sup>) en forma de barras corrugadas.

El refuerzo deberá cumplir con las "Specification For Deformed Billet-Steelbars For Concrete Reinforcement" (ASTM a615). Cuando el refuerzo vaya a soldarse las especificaciones de la "ASTM" deberán ser complementadas por las "Recomended Practices For Welding Reinforcing Steel, Metal Inserts And Conections In Reinforced Con-Crete construction" (AWS d 12.1).

Al colocar el concreto, el refuerzo estará libre de óxido suelto, lodo, aceite o cualquier otra capa que destruya o reduzca su adherencia, por lo cual deberán tomarse las precauciones necesarias, para evitar la oxidación del acero de refuerzo.

Para el acero pretensado, se usará alambre de acero de baja relajación de 12.7mm (0.5 pulg) de diámetro de acuerdo con especificación AASHTO m204, s1(ASTM a421, s1) y con una resistencia última de 1,900 mpa (270.000 lb/pulg<sup>2</sup>)

Los agregados son los siguientes:

- Cimentaciones = (Zapatas, Placas, Pilotes Ø > 90cm.) Ø Max. 3/4"
- Pilotes = (Pretensados o Postensados) ideal Ø Max. 3/8"
- Columnas = Ø Max. 3/4"
- Vigas y losas = (Losas densas, Losas con molde o Block Ø Max. 3/4"
- Vigas prefabricadas = (Pretensados o Postensados) ideal Ø Max. 3/8"
- Muros de concreto = Espesor < de 20cm. Ø Max. 3/8"

Relleno estructural, consiste en los rellenos de los accesos al puente, cada capa se debe compactar como mínimo al 90% de la densidad máxima, determinada según el método AASHTO t180; y los últimos 30cms superiores deben

compactarse como mínimo al 95% de la densidad máxima determinada por el método citado, según especificaciones para la construcción de puentes y carreteras de la DGC (esp. DGC.) edición septiembre 2001.

Cada capa debe ser compactada con equipo apropiado para asegurar una compactación uniforme y no se debe proseguir la compactación de una nueva capa hasta que la anterior llene los requisitos de compactación especificados.

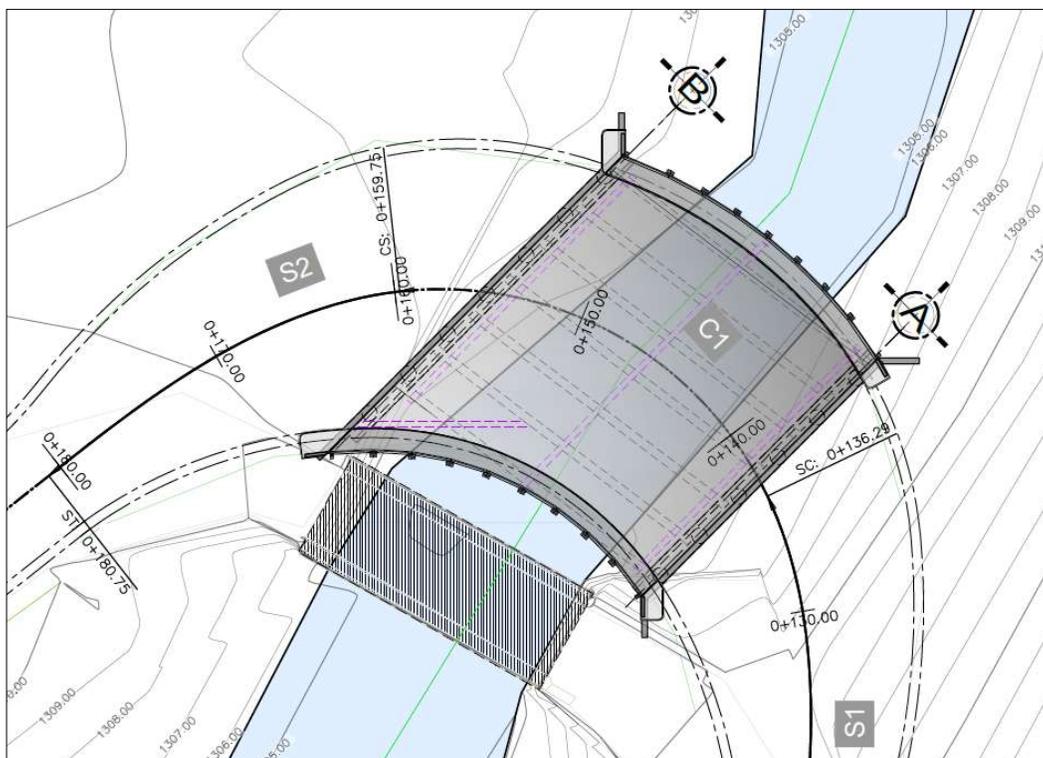


Imagen4.2 Imagen del puente en la actualidad y proyección del nuevo puente

El diseño del puente La Vega de Godínez, indica que es de dos carriles, lleva una sección de 8.00 mts y en una curva existente tiene sobre ancho, en el corrimiento un guarda llantas de 0.15cm de alto y un caminamiento peatonal de 1 mt de ancho, una pendiente para drenaje del 3%, los tubos para la evacuación del agua de lluvia estarán a cada dos metros en las orillas o como lo requiera el puente, con una capa de rodadura de concreto. La pista queda de 4 metros de dos carriles y un guarda llantas. El puente tendrá 6 vigas de una sola luz pretensadas, sobre apoyo de 12 neoprenos y una losa de rodadura de concreto reforzada armada monolíticamente con las vigas. Los apoyos de las vigas van sobre disipadores de neopreno y sus accesos una losa de concreto armado monolíticamente unida a las vigas. Con una longitud de 22.00 mts y 8.00 mts de ancho, tiene un área de construcción de 176m<sup>2</sup>.

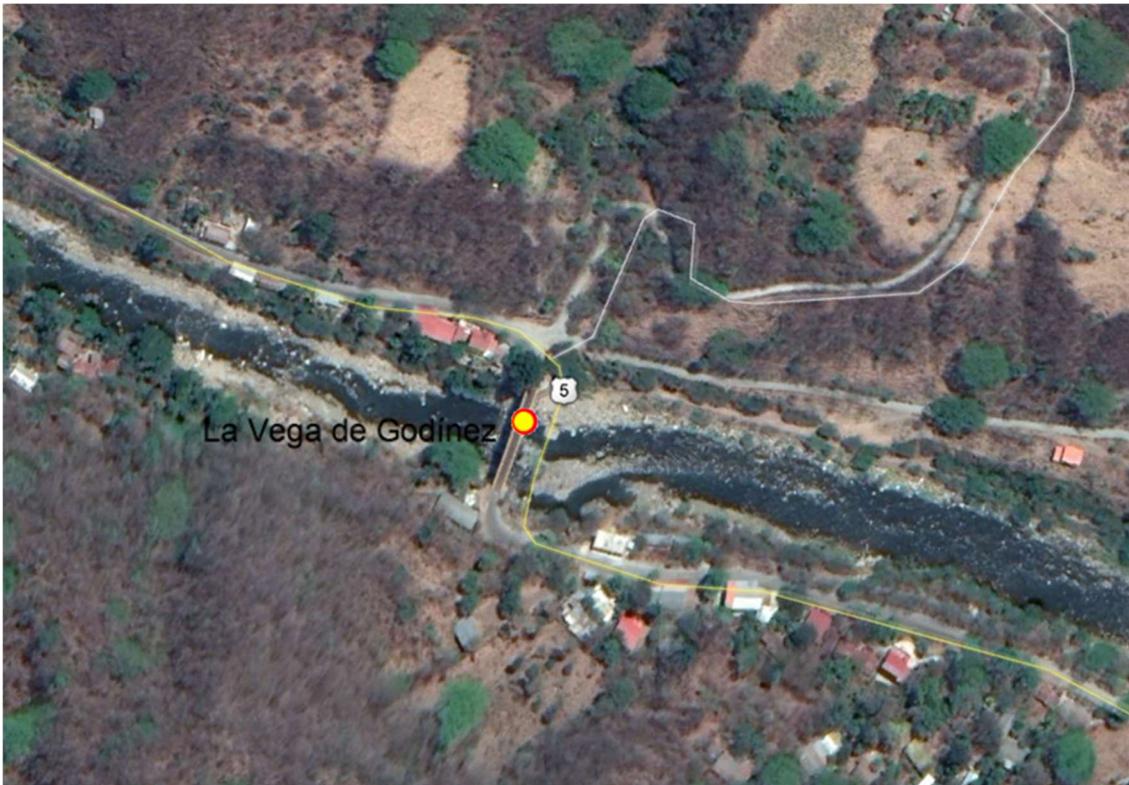


Imagen4.3 Imagen del área en la actualidad y ubicación del puente

Para el puente La Vega de Godínez se usará acero de refuerzo grado 60 (4,200kg/cm<sup>2</sup>) en forma de barras corrugadas.

El refuerzo deberá cumplir con las "Specification For Deformed Billet-Steelbars For Concrete Reinforcement" (ASTM a615). Cuando el refuerzo vaya a soldarse las especificaciones de la "ASTM" deberán ser complementadas por las "Recommended Practices For Welding Reinforcing Steel, Metal Inserts And Conections In Reinforced Con-Crete construction" (AWS d 12.1).

Al colocar el concreto, el refuerzo estará libre de óxido suelto, lodo, aceite o cualquier otra capa que destruya o reduzca su adherencia, por lo cual deberán tomarse las precauciones necesarias, para evitar la oxidación del acero de refuerzo.

Para el acero postensado, se usará alambre de acero de baja relajación de 15.24 mm (0.60 pulgadas) de diámetro, de acuerdo con especificación AASHTO m204, s1 (ASTM a421, s1) y con una resistencia última de 1,900 MPA (270.000 lb/pulg<sup>2</sup>), los cables deberán tensarse al 80% de su resistencia última, a menos que se especifique de otra manera.

Para el acero pretensado, se usará alambre de acero de baja relajación de 12.7mm (0.5 pulg) de diámetro de acuerdo con especificación AASHTO m204, s1 (a 421, s1) y con una resistencia última de 1,900 mpa (270.000 lb/pulg<sup>2</sup>)

Los agregados son los siguientes:

- Cimentaciones = (Zapatatas, Placas, Pilotes Ø > 90cm.) Ø Max. 3/4"
- Pilotes = (Pretensados o Postensados) ideal Ø Max. 3/8"
- Columnas = Ø Max. 3/4"
- Vigas y losas = (Losas densas, Losas con molde o Block Ø Max. 3/4"
- Vigas prefabricadas = (Pretensados o Postensados) ideal Ø Max. 3/8"
- Muros de concreto = Espesor < de 20cm. Ø Max. 3/8"

Relleno estructural, consiste en los rellenos de los accesos al puente, cada capa se debe compactar como mínimo al 90% de la densidad máxima, determinada según el método AASHTO T180; y los últimos 30cms superiores deben compactarse como mínimo al 95% de la densidad máxima determinada por el método citado, según especificaciones para la construcción de puentes y carreteras de la DGC (esp. DGC.) edición septiembre 2001.

Cada capa debe ser compactada con equipo apropiado para asegurar una compactación uniforme y no se debe proseguir la compactación de una nueva capa hasta que la anterior llene los requisitos de compactación especificados.

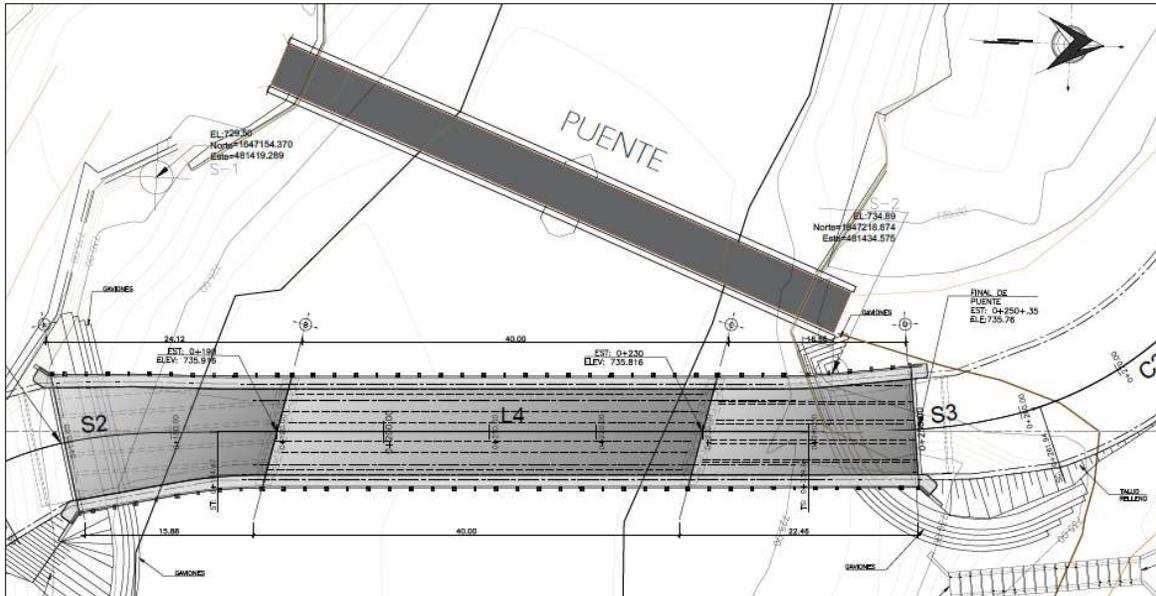


Imagen4.4 Imagen del puente en la actualidad y proyección del nuevo puente

El puente Caquil tiene un diseño de 8 metros de ancho con vigas pretensadas. una losa de rodadura de concreto reforzada armada monolíticamente con las vigas. Los apoyos de las vigas van sobre disipadores de neopreno y tienen los puentes a su acceso una losa de concreto armado monolíticamente unida a las vigas la pendiente es de 3%. Tiene drenajes que son tubos que son salidas que permiten la evacuación del agua de lluvia para seguridad del usuario, estos tubos estarán a cada dos metros, ubicados en la orilla o como lo requiera el puente. La rodadura proyectada es de concreto y unificada a la estructura de pavimento que le antecede. Al finalizar el puente se brindará un servicio de circulación más seguro sin reducciones de velocidad que permitan la circulación sobre el tramo. El puente Caquil tiene 6 vigas y 12 neoprenos la longitud es de 22.85 mts de largo y un ancho de 8 mts para un área de construcción de 182.80 mts<sup>2</sup>.

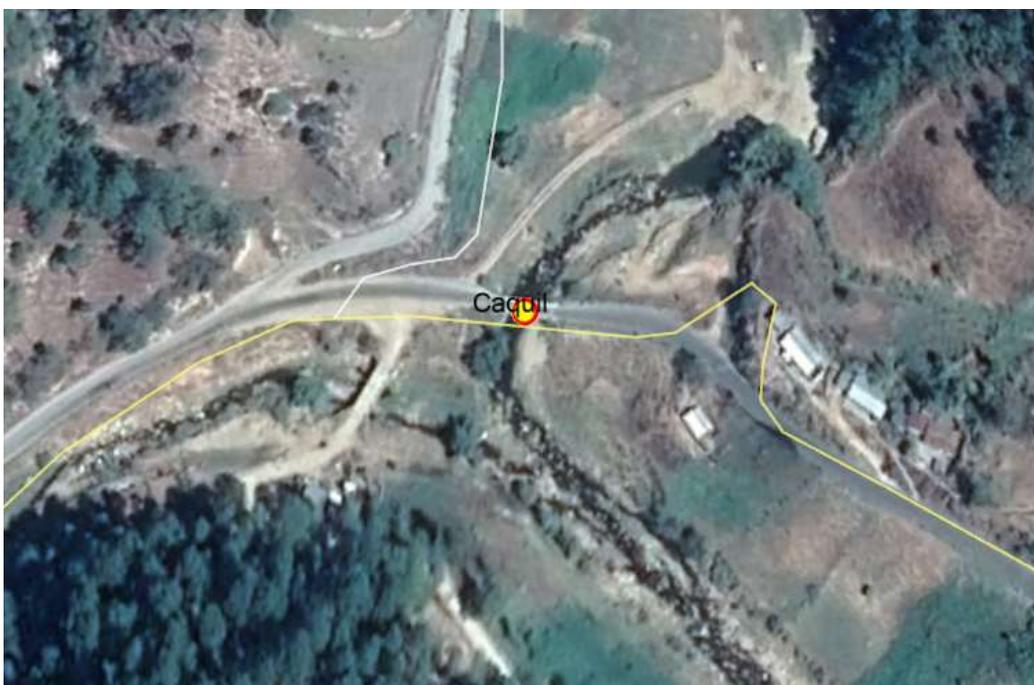


Imagen4..5 Imagen del área en la actualidad y ubicación del puente

Para el puente Caquil se usará acero de refuerzo grado 60 (4,200kg/cm<sup>2</sup>) en forma de barras corrugadas.

El refuerzo deberá cumplir con las "Specification For Deformed Billet-Steelbars For Concrete Reinforcement" (ASTM a615). Cuando el refuerzo vaya a soldarse las especificaciones de la "ASTM" deberán ser complementadas por las "Recomended Practices For Welding Reinforcing Steel, Metal Inserts And Conections In Reinforced Con-Crete construction" (AWS d 12.1).

Al colocar el concreto, el refuerzo estará libre de óxido suelto, lodo, aceite o cualquier otra capa que destruya o reduzca su adherencia, por lo cual deberán tomarse las precauciones necesarias, para evitar la oxidación del acero de refuerzo.

Para el acero pretensado, se usará alambre de acero de baja relajación de 12.7mm (0.5 pulg) de diámetro de acuerdo con especificación AASHTO M204, S1 (ASTMA421, S1) y con una resistencia última de 1,900 mpa (270.000 lb/pulg<sup>2</sup>)

Los agregados son los siguientes:

- Cimentaciones = (Zapatas, Placas, Pilotes Ø > 90cm.) Ø Max. 3/4"
- Pilotes = (Pretensados o Postensados) ideal Ø Max. 3/8"
- Columnas = Ø Max. 3/4"
- Vigas y losas = (Losas densas, Losas con molde o Block Ø Max. 3/4"
- Vigas prefabricadas = (Pretensados o Postensados) ideal Ø Max. 3/8"
- Muros de concreto = Espesor < de 20cm. Ø Max. 3/8"

Relleno estructural, consiste en los rellenos de los accesos al puente, cada capa se debe compactar como mínimo al 90% de la densidad máxima, determinada según el método AASHTO t180; y los últimos 30cms superiores deben compactarse como mínimo al 95% de la densidad máxima determinada por el método citado, según especificaciones para la construcción de puentes y carreteras de la DGC (esp. DGC.) edición septiembre 2001.

Cada capa debe ser compactada con equipo apropiado para asegurar una compactación uniforme y no se debe proseguir la compactación de una nueva capa hasta que la anterior llene los requisitos de compactación especificados.

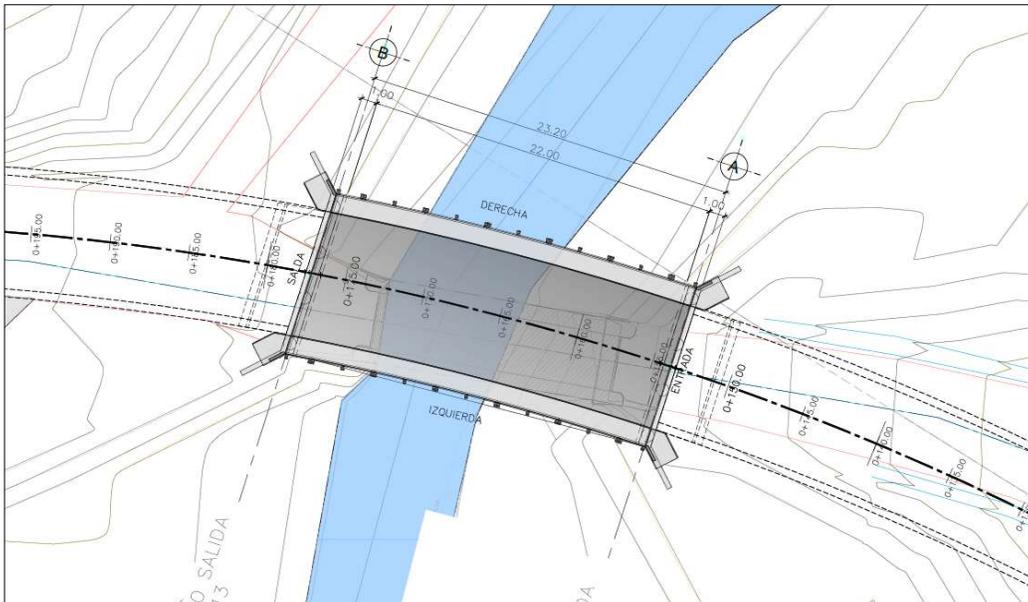


Imagen4.6 Imagen del puente en la actualidad y proyección del nuevo puente

El proyecto contará con instalaciones de drenaje de agua pluvial y señalización. Los drenajes de puentes son salidas que permiten la evacuación del agua de lluvia para seguridad del usuario, estos tubos estarán ubicados en la orilla o como lo requiera el puente.

Este proyecto se ubicará en vía pública por lo mismo carece de inscripción en el Registro General de la Propiedad, y la construcción de los mismos no interrumpirá el flujo vehicular mediante la planificación de la seguridad y el control temporal del tránsito.

El área de trabajo es aquel espacio del sector del proyecto reservado para los trabajadores, equipo y materiales requeridos en la obra, en este caso en la ubicación de cada puente y debe estar señalizado adecuadamente para informar a los conductores de lo que pueden esperar.

La señalización temporal debe mantenerse durante el tiempo de duración de los trabajos y estar acorde a las condiciones del lugar y climáticas.

Como se debe interrumpir el tránsito de vehículos por las actividades de construcción de los puentes, el ejecutor ambiental deberá elaborar un plan del manejo del tránsito en el proyecto, este debe incluir como mínimo los siguientes aspectos: Tipo de señalización diurna y/o nocturna a utilizar, distancia de la señalización con respecto al frente de trabajo, distancia entre cada señal de tránsito, tipo de señalización nocturna a utilizar, mano de obra requerida para el manejo del tránsito, horarios de interrupción de carriles, horario de no interrupción del tránsito, tiempos de espera, selección de caminos alternos durante la construcción, rehabilitación de estos caminos alternos, difusión a través de medios de circulación escrita, todo lo anterior se basará en la programación de actividades de construcción de la empresa contratista.

Además de los aspectos anteriores el ejecutor podrá incluir otros que a su criterio y según visita de campo sean factibles implementar, solicitará los términos de referencia al PGA para elaborar este plan. Este plan deberá ser entregado como parte de su primer informe de ejecución ambiental, el cual deberá ser analizado y aprobado por el PGA, el mismo deberá ser implementado en la fase de construcción del proyecto y el encargado será el ejecutor ambiental.

#### 4.1. Área del proyecto y área de influencia.

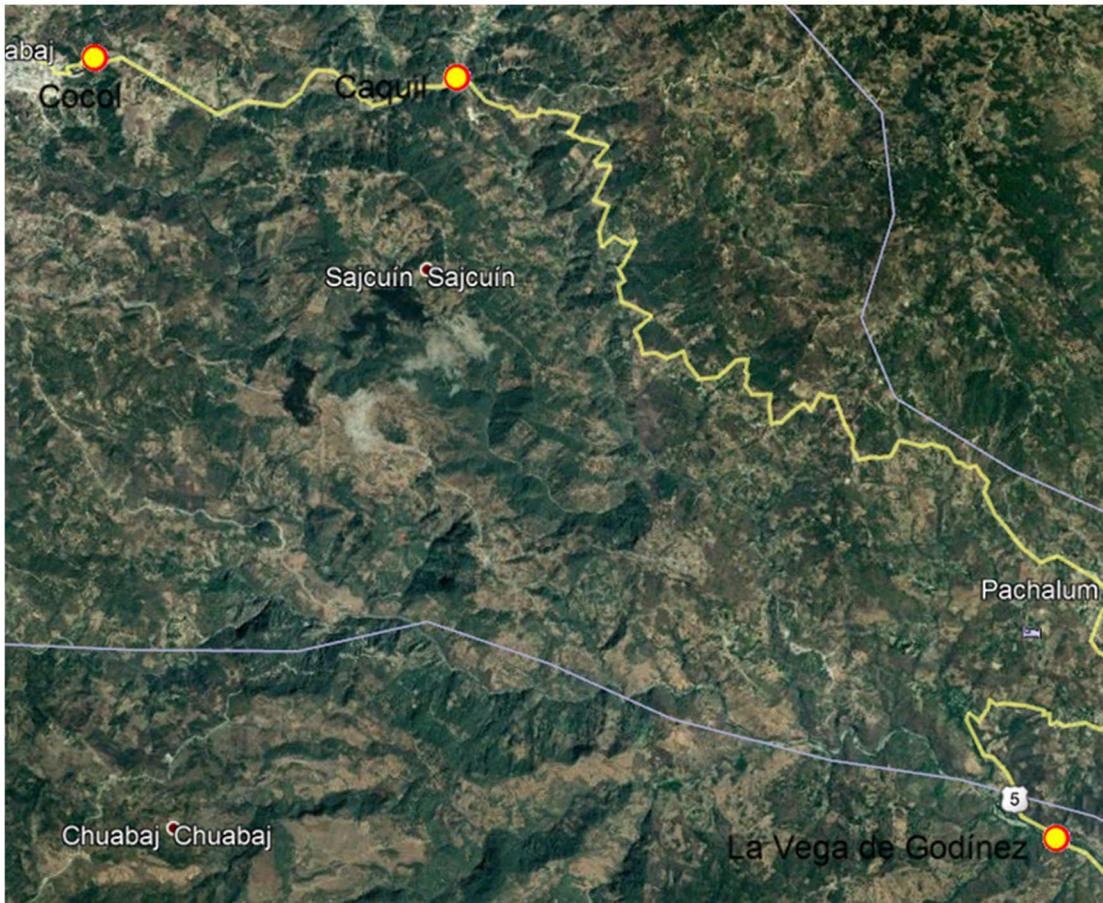


Imagen 4.7. Área del Proyecto dentro de Imagen Satelital

El proyecto es la remoción y construcción de 3 puentes en el Departamento de Quiché.

#### **Criterios de Definición de Área de Influencia**

Las áreas de influencia se distinguen en: Inmediata, Mediata y General, según la existencia o la probabilidad de presencia e incidencia de distintos factores derivados de la implementación del proyecto o inducidos por la construcción y operación de éste.

Estos factores incluyen la localización de los sitios de destino de los productos generados por el proyecto, o de los sitios de origen de insumos para las actividades del proyecto, así como los medios de transporte utilizados para llevarlos o traerlos del sitio.

Considerando el grado de interrelación que tendrá el proyecto con las distintas variables socio-ambientales, el área de influencia se ha subdividido en dos áreas: directa e indirecta. Esta subdivisión permitió tener una mayor comprensión y facilidad de análisis de la situación ambiental de la zona.

#### **Área de influencia directa ambiental (AIDA)**

Se considera como área de influencia directa el impacto directo de las actividades del proyecto en el medio físico y biológico (suelo, aire, ruido, flora y terrestre). El medio que puede ser afectado de manera directa es de un radio de 100 metros contados a partir de la línea central del proyecto.

#### **Área de influencia indirecta ambiental (AIIA)**

Se considera el espacio físico y de otros parámetros biológicos que puedan ser afectados de manera indirecta por las actividades del proyecto. Para el caso del medio físico y biológico se considera hasta un radio de 400 metros medidos desde la línea central del proyecto.

### **Área de Influencia Social**

El proceso de identificación de los grupos de interés o actores con nivel de toma de decisiones en acciones vinculadas al desarrollo local y ambiental o poblaciones que potencialmente podrían tener una mayor afectación con la ejecución del proyecto. Se dividen en dos áreas, directa o indirecta.

#### **Área de influencia directa social (AIDS)**

Son aquellos grupos o personas, posibles receptores directos de los impactos positivos y negativos de las actividades del proyecto que se ubican dentro del AIDS del proyecto y muy cercanas a las instalaciones del proyecto, básicamente son las personas que viven cerca de los puentes.

#### **Área de influencia indirecta social (AIIS)**

Son aquellos grupos, organizaciones e instituciones que podrían verse influenciados positiva o negativamente por el proyecto.

Derivado del análisis de las variables indicadas se puede concluir que:

- a) Por la ubicación del proyecto, área rural, durante la Fase de Ejecución del Proyecto se dependerá en gran medida del personal y materiales llevados hasta el sitio desde fuera de las áreas de influencia inmediata o mediata.
- b) Durante la Fase de Operación es previsible que los beneficiarios del proyecto se multipliquen exponencialmente ya que al estar pavimentado más personas pueden utilizar la ruta y pueden venir de diversos puntos del país.

## **4.2. Componentes del proyecto y sus fases.**

Durante la fase de construcción se desarrollan las siguientes actividades:

- Topografía General
- Elaboración de estudios y diseño
- Demolición
- Construcción
- Colocación de la capa de rodadura, se hará un riego de liga y se colocará una capa de concreto hidráulico.
- Señalización horizontal y vertical.

En la fase de operación se desarrollarán las siguientes actividades:

- Mantenimiento del sistema pluvial (cunetas)
- Mantenimiento de la capa de rodadura
- Mantenimiento de la señalización

No se considera fase de abandono debido al carácter y planificación del mismo.

#### **4.2.1. Flujograma de actividades.**

Las actividades de construcción se tienen contemplado que dure 12 meses.

#### **4.3. Infraestructura a desarrollar (descripción básica).**

Se contará con un campamento temporal que se utilizará como sitio de almacenamiento para los diferentes materiales y equipo utilizado que no puedan ser almacenados a la intemperie en la fase de construcción.

Se instalará un depósito de agua potable dentro del campamento para que pueda ser utilizado por los empleados del proyecto, principalmente para higiene personal; sin embargo, cada uno de los empleados será responsable de llevar agua para consumo propio.

También se contará con letrinas portátiles para brindar este servicio específicamente a los empleados de la construcción.

Se contará adicionalmente con una bodega de almacenamiento de hidrocarburos la cual se describe más a detalle en los siguientes capítulos del presente estudio.

El área del taller mecánico debe tener un piso impermeable para impedir la entrada de sustancias de petróleo al suelo. Las pendientes concurrirán hacia colectores y finalizarán en un separador de sustancias de petróleo.

Es importante tomar en cuenta lo siguiente:

- Se deberá evitar establecer campamentos cerca de los ríos o fuentes de agua.
- Los desechos domésticos del campamento deben recibir un tratamiento previo antes de la descarga.
- Los desechos sólidos como basura, etc., del campamento, deben ser colocados en un depósito destinado para este fin.
- Después del abandono, el área del campamento debe integrarse nuevamente al paisaje natural. En caso de que las medidas a implementar no se describan en detalle, el Delegado Residente indicará cuales deben tomarse.

Para reponer la cobertura forestal y mitigar los efectos sobre la vegetación, fauna, paisaje y suelo, que puedan verse afectadas por la instalación del campamento, deben sembrarse la cantidad árboles propios de la región, estos deben sembrarse en las áreas intervenidas por el proyecto, pero de no ser posible deben sembrarse en terrenos comunales y en otros sitios en donde se llegue a acuerdos con el propietario del terreno y con anuencia del supervisor del proyecto, deberá seleccionar áreas para esta actividad desde el inicio de la construcción del proyecto, para proporcionarle el mantenimiento respectivo.

La distancia de siembra debe ser a 3.0 x 3.0 metros al cuadro o tresbolillo dependiendo de las características del terreno y siguiendo las curvas a nivel, para lo cual se perforarán agujeros de 40 x 40 x 40 centímetros y los árboles deben tener una altura mínima de 30 centímetros y no más de 50 centímetros al momento de la siembra. Estos árboles deberán de tener un mantenimiento mínimo de 2 meses que incluya riego, fertilización, poda, control de plagas y enfermedades.

#### 4.4. Equipo y Maquinaria a utilizar.

La maquinaria a utilizar será la siguiente:

TIPO	CANTIDAD
Pavimentadora	1
Grúa	1
Mini cargadores con aditamentos de escoba y cucharón	1
Cargador Frontal	1
Excavadoras	2
Pick up doble cabina 4x4	3
Retroexcavadoras	2
Camiones de volteo 12m <sup>3</sup>	10
Cabezales de remolque	1

CUADRO 4.1. Listado de maquinaria a utilizar

#### 4.5. Mano de obra en construcción y operación.

##### Durante la construcción

Durante la fase de construcción se emplearán alrededor de 70 personas, la mano de obra no calificada se contratará de la zona y la calificada la trasladará el ejecutor.

El equipo de trabajo se conformará con personal profesional de supervisión, personal profesional del contratista, topógrafos, personal técnico profesional administrativo, especialistas ambientales, encargado de maquinaria, personal de campo de supervisión, obreros locales y trasladados.

##### Durante la operación

Debido a la naturaleza del proyecto el personal que laborará en esta fase serán los empleados municipales y de la dirección General de Caminos asignados al sector y que serán los encargados de dar mantenimiento al proyecto.

#### 4.6. Disposición de desechos sólidos en las etapas de construcción, operación y abandono.

##### Fase de construcción

En la fase de construcción los desechos sólidos generados son de dos tipos. Se generarán desechos sólidos ordinarios (basura común), producidos por el personal que trabajará en la obra y desechos provenientes de la actividad constructiva, tales como bolsas, ripio, madera, hierro, etc. Los mismos se recolectarán y serán depositados en un centro de acopio ubicado en el campamento, que será vaciado por lo menos dos veces por semana o cuando sea necesario.

Los desechos sólidos que se generarán en la etapa de construcción, se detallan a continuación en el Cuadro 4.2.

NOMBRE	CARACTERISTICAS	MANEJO	DISPOSICION FINAL
Ripio	Desechos provenientes de la construcción.	Se elegirá un área dentro del campamento para el almacenamiento temporal.	Una vez se acumule una cantidad considerable los desechos serán trasladados en camiones cubiertos con lona hacia un botadero autorizado para tal efecto por la Municipalidad.

Basura	Desechos producidos por el personal.	Se instalarán toneles para su almacenamiento temporal.	Los desechos serán trasladados hacia un botadero autorizado para tal efecto por la Municipalidad al menos dos veces por semana.
Tierra	Tierra producto del movimiento de tierras.	Se cargarán camiones conforme se vaya realizando la excavación	Será trasladado en camiones cubiertos con lona hacia un botadero autorizado para tal efecto por la Municipalidad.

Cuadro 4.2. Manejo y disposición de desechos sólidos en la fase de construcción.

Para la basura común será contratado un servicio de recolección de basura. Se hará separación de ripio, madera y plástico y será transportado a un botadero autorizado por la municipalidad para tal efecto. Para el metal será contactado un recolector para su extracción.

De ocurrir algún derrame accidental de material constructivo, de desechos o tierra al momento de su transporte en las áreas aledañas al proyecto, el ejecutor deberá recolectarlo.

Antes de iniciar los trabajos de movimiento de suelo, el Contratista debe presentar un plan de manejo de suelos que incluya las cantidades de los mismos a cortarse, depositarse, el origen y su destino.

Los desechos sólidos no deben ser arrojados ni a los ríos ni a los drenajes naturales. Se deben tomar las medidas necesarias en lo que concierne a los depósitos de desechos sólidos, para evitar la erosión y la contaminación química y física de los suelos y los cuerpos de agua.

### Fase de operación

Durante la etapa de operación del proyecto la mayor cantidad de desechos sólidos que se generarán son de tipo ordinario o basura común y que son producto de la basura que tiran las personas que transitan en el sector. En el siguiente Cuadro 4.3 se especifican las características, manejo y disposición final para estos desechos.

NOMBRE	CARACTERISTICAS	MANEJO	DISPOSICION FINAL
Desechos sólidos ordinarios	Estos desechos generalmente no son peligrosos y son orgánicos o inorgánicos convencionales	Los desechos sólidos serán recolectados por los empleados encargados de la limpieza del tramo.	Los desechos serán transportados hacia el lugar que la municipalidad designe para tal efecto.
Lodos	Material proveniente de los tragantes o drenajes pluviales	Serán recolectados en el momento que se realice el mantenimiento a los drenajes pluviales	Serán trasladados a un área autorizada por la municipalidad para tal efecto.

Cuadro 4.3 Manejo y disposición final de desechos sólidos en la fase de operación.

## 4.7. Descripción de los desechos líquidos generados en las fases de construcción, operación y abandono.

### Fase de construcción

Como se puede apreciar en el Cuadro 4.4, los desechos líquidos que se generarán dentro del proyecto son las aguas negras provenientes de los servicios sanitarios y algún tipo de aceite producto de algún derrame que pueda ocurrir.

NOMBRE	CARACTERISTICAS	MANEJO	DISPOSICION FINAL
Aceites y Grasas	Procedentes de algún derrame accidental que pueda ocurrir a la maquinaria que estará trabajando en el proyecto	Se acondicionarán toneles en un área específica del campamento para el almacenamiento temporal de estos desechos	Será recolectado por una empresa especializada para su adecuado manejo y disposición final
Aguas Negras	Procedentes de los servicios sanitarios que utilicen los trabajadores	Se instalarán letrinas portátiles en la etapa de construcción.	Se contratará a una empresa certificada por el MARN para su transporte y disposición final

Cuadro 4.4. Manejo y disposición de desechos líquidos en la fase de construcción.

Se prohíbe el vertimiento de aceites, combustible, kerosén y otros productos no sólo de petróleo sino químicos en el suelo, cauces de los ríos, agua subterránea y superficial.

No se descargarán aguas contaminadas con productos de petróleo, sin la previa separación de los contaminantes (instalación de los separadores de aceite y petróleo).

Deben recogerse los desechos de productos de petróleo, según su composición química en recipientes seguros, que deben estar debidamente rotulados indicando su contenido. Los recipientes de combustibles y lubricantes se deben instalar de tal forma que no causen ningún peligro ni contaminación.

### Fase de operación

Como se indicó con anterioridad las aguas residuales que se generarán en esta fase del proyecto serán solamente de tipo pluvial. El estudio hidrológico adjunto en el presente instrumento analiza más a fondo este tema.

NOMBRE	CARACTERISTICAS	MANEJO	DISPOSICION FINAL
Aguas pluviales	Aguas recolectadas por tubos	Recolección de aguas pluviales	Serán descargadas a los ríos

Cuadro 4.5. Manejo y disposición de los desechos líquidos.

## 5. IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

En este Capítulo se identificarán las posibles repercusiones, negativas o positivas que puedan derivarse de la o las etapas que conformarán la implementación del proyecto.

Además, se pretende definir las situaciones de peligro o riesgo al medio ambiente por parte del proyecto en sus etapas de construcción y operación.

La importancia de esta identificación es valorar su consecuencia y posteriormente proponer las medidas mitigadoras y restauradoras de los impactos en cualquiera de sus fases.

Para la realización del Plan de Gestión Ambiental, se seleccionó el método de matrices (Matriz de Leopold modificada), tomando como base la matriz genérica desarrollada para este tipo de proyectos de infraestructura, cuyos elementos reflejan las relaciones causa/efecto entre las acciones de la obra y los factores ambientales. Rigiéndonos siempre a las normas y procedimientos establecidos por el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales y cumpliendo con las leyes ambientales vigentes en el país.

La metodología que fue utilizada en la identificación y calificación de impactos en el presente Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental es la de elaboración de una matriz de verificación, la cual cruza cada componente del medio ambiente con las actividades esperadas en la construcción y ocupación del proyecto. La matriz simplemente identifica la existencia o no de la interacción, y sirve como insumo para la posterior evaluación de las interacciones identificadas.

Una matriz de verificación asegura que se están incluyendo todas las interacciones relevantes.

Acciones	Factores Ambientales								
	Medio Ambiente Natural						Medio Ambiente Social		
	Recurso Hídrico	Suelo	Calidad del Aire	Nivel de Ruidos	Medio Biológico	Paisaje	Seguridad y salud de población	Economía Regional	Trama Urbana
Movimiento de maquinaria y equipos pesados		1	1	1			1		
Movimiento de suelos	1	1	1	1	1	1	1		
Cambios en el uso del suelo								1	
Aumento del riesgo de accidentes							1		
Demanda de mano de obra								1	
Revalorización zona									2

Referencias

Impactos Positivos	1	Intensidad baja	1	Impactos Negativos
	2	Intensidad moderada	2	
	3	Intensidad alta	3	
Neutro	0			

CUADRO 5.1. Matriz de Leopold para valoración de posibles impactos.

Acciones	Factores Ambientales								
	Medio Ambiente Natural						Medio Ambiente Social		
	Recurso Hídrico	Suelo	Calidad del Aire	Nivel de Ruidos	Medio Biológico	Paisaje	Seguridad y salud de población	Economía Regional	Trama Urbana
Movimiento de maquinaria y equipos pesados		RDL	RDL	RDL			RDL		
Movimiento de suelos	RDL	RDL	RDL	RDL	RDL	RDL	RDL		
Cambios en el uso del suelo								RDL	
Aumento del riesgo de accidentes							RDL		
Demanda de mano de obra								RDL	
Revalorización zona									RDL

Referencias

Reversibilidad	R: Reversible	Efecto	D: Directo	Extensión	L: Local
	I: Irreversible		I: Indirecto		R: Regional

CUADRO 5.2. Matriz de Leopold para Reversibilidad/Efecto/Extensión de posibles impactos.

## 5.1. Emisiones al aire.

### Calidad del aire

En el área donde se realizará el proyecto, el flujo vehicular es relativamente bajo, tampoco existe zonas industriales ni otras actividades que puedan causar daño a la atmósfera. Debido a que el estatus actual de la carretera es de terracería, en época de verano suele existir un incremento de partículas en el aire afectando a las personas que viven cerca de los puentes.

La generación de polvo y partículas se puede producir durante el proceso de manipulación de materiales, excavación y cualquier otra actividad de construcción;

y durante el traslado y descarga de los materiales desde los centros de abastecimientos a la obra.

En la etapa de construcción existirá temporalmente un leve incremento de la concentración de material particulado (PM10 y PM2.5), polvo, principalmente por el movimiento de tierra, así como por las actividades propias de este tipo de proyectos.

### **Ruidos y vibraciones**

Los niveles de sonido al cual son sometidos los seres humanos a lo largo de los últimos años, especialmente aquellos que viven en los grandes centros urbanos y que trabajan en las industrias, han ido aumentando como consecuencia del desarrollo económico y social llegando en muchas ocasiones a valores considerados como NO aceptables.

En general los ruidos pueden clasificarse en continuos e intermitentes. Los continuos, son constantes en tiempo o presentan pequeñas variaciones; y los intermitentes son aquellos que no son constantes en el tiempo y presentan grandes variaciones.

En el sector donde se realizará el proyecto habrá un incremento temporal de ruidos o vibraciones, principalmente por la operación de la maquinaria y el uso de camiones, sin embargo, no se considera como un impacto significativo ya que será intermitente y solo afectará temporalmente a los vecinos durante la construcción.

En las áreas donde haya viviendas, no se pueden ejecutar trabajos que generen ruidos mayores de 80 dB, entre las ocho de la noche (8 p.m.) y las seis de la mañana (6 a.m.).

Se deberá proporcionar protectores de audición a los empleados, cuando los mismos estén expuestos a sonidos fuertes (mayores de 80 dB) y debe exigirles el uso de los mismos.

### **Olores**

En el área no existe ninguna fuente de emisión de olores en la actualidad, ni se espera que se produzcan malos olores en la fase de construcción y operación del proyecto.

### **Fuentes de radiación**

No existen fuentes de radiación en el área que ocupará el proyecto.

## **5.2. Producción de desechos sólidos ordinarios, tóxicos y peligrosos.**

Los desechos sólidos producidos son de tipo ordinario, producido por el personal que trabajará en la obra y desechos provenientes de la actividad constructiva, entre los cuales podemos mencionar bolsas, ripio, madera, hierro, cajas, etc. Estos serán recolectados y depositados en un área asignada para este fin y una vez se acumule una cantidad considerable se procederá al traslado por medio de camiones hacia un botadero autorizado para tal efecto por la Municipalidad.

Se prohíbe el vertimiento de aceites, combustible, kerosén y otros productos no sólo de petróleo sino químicos en el suelo, cauces de los ríos, agua subterránea y superficial.

No se descargarán aguas contaminadas con productos de petróleo, sin la previa separación de los contaminantes (instalación de los separadores de aceite y petróleo).

Deben recogerse los desechos de productos de petróleo, según su composición química en recipientes seguros, que deben estar debidamente rotulados indicando su contenido. Los recipientes de combustibles y lubricantes se deben instalar de tal forma que no causen ningún peligro ni contaminación.

### **5.3. Producción de aguas pluviales, aguas residuales domesticas e industriales.**

Dentro del proyecto se generarán aguas negras provenientes de los servicios sanitarios los cuales serán letrinas portátiles, solamente en la fase de construcción.

El proyecto contará con instalaciones de drenaje de agua pluvial (tubos). En del proyecto no se generarán aguas residuales de tipo industrial; esto debido a la naturaleza del mismo.

### **5.4. Respecto al manejo de materias primas y materiales de construcción.**

En la fase de construcción se estarán utilizando materiales de construcción que se usan en la mayoría de actividades constructivas en su fase de obra gris, como cemento, acero, hierro de diferentes medidas, prefabricados, etc.

Por otra parte, se utilizarán materiales y productos específicos para la fase de acabados de las actividades de construcción, como arena, pinturas, cemento, material reflectivo, adhesivo (chapopote), etc.

Todos los materiales de construcción que no puedan exponerse a la intemperie se almacenarán en el campamento evitando así su deterioro y desperdicio debido a las malas condiciones de almacenamiento. Se construirá una bodega temporal de lámina y madera para este fin.

El área de almacenamiento de las sustancias de hidrocarburos y lubricantes contará con las siguientes características:

- Estructura ventilada debidamente, de fácil acceso para tener control del mismo por la persona encargada del manejo de estos productos.
- Área debidamente rotulada de peligro, inflamable.
- Exclusiva para el almacenamiento de este tipo de productos.
- Almacenamiento ordenado de las sustancias sobre pallets o anaqueles, independientes o separados.
- Con acceso limitado al personal autorizado solamente.
- Con buena ventilación natural o artificial.
- Contar con equipo de protección personal, equipo de control de derrames en cantidad suficiente (materiales absorbentes, arena, herramientas, etc.)
- Disponer de recipientes en buen estado para reemplazar o colocar las sustancias de manera inmediata por si existiera algún derrame.
- Con extintores ubicados estratégicamente, cargados, señalizados y en la cantidad necesaria.
- Mantener un inventario actualizado de los materiales peligrosos almacenados.
- Piso sólido, lavable.
- Tener todos los envases etiquetados de manera correcta y con la identificación del contenido (así los envases con las sustancias son

reconocibles fácilmente a distancia; la naturaleza del riesgo es identificable fácilmente y provee orientación sobre manipulación, almacenaje y transporte).

- Asignar un lugar dentro del almacén, de fácil acceso, para colocar las hojas de seguridad.
- Se establecerán planes de emergencia en los que se entrene a las personas sobre cómo actuar en caso de derrame o incendio. Mantener disponibles los números telefónicos de entidades de socorro.

En el Cuadro 5.3 se resumen de los materiales a utilizar en la construcción del proyecto:

<b>MATERIAL</b>	<b>ORIGEN</b>
Fase de Construcción Obra Gris	
Piedrín	Local
Concreto hidráulico	Local
Piezas prefabricadas	Local
Acero	Local
Hierro de Diferentes calibres	Local
Arena	Local
Grava	Local
Cemento	Local
Electro malla	Local
Fase de acabados	
<b>MATERIAL</b>	<b>ORIGEN</b>
Arena	Local
Pintura	Local
Cemento	Local
Material reflectivo	Local
Adhesivo (chapopote)	Local

CUADRO 5.3. Materiales de construcción

### 5.5. Referente a las amenazas naturales.

De acuerdo a la macrozonificación sísmica de Guatemala, que se utiliza para la aplicación de las normas de construcción Sismo-Resistentes capítulo 4 “Aspectos sísmicos” de AGIES 2018, la zona del proyecto, se ubica dentro de la Región 4, se deberá diseñar las obras de construcción civil tomando en cuenta que en esta zona, ocurren eventos sísmicos con intensidades mayores a 4.2.: Se deberá considerar una aceleración sísmica de ( $S_{cr} = 1.50 g$  y  $S_{1r} = 0.55g$ ) de la aceleración de la gravedad para las condiciones de diseño y la clasificación del sitio es tipo “D”, suelo firme y rígido.

### 5.6. En relación con el suelo y las aguas subterráneas.

Según Simmons, los suelos pertenecen a las series de Chol, los cuales son de material de origen esquisto, con un relieve muy inclinado, con un color Café, Café Grisáceo, Café Amarillento a Café Rojizo, una textura Franco-Arenosa-Gravosa a Franco-Arcillo-Arenosa

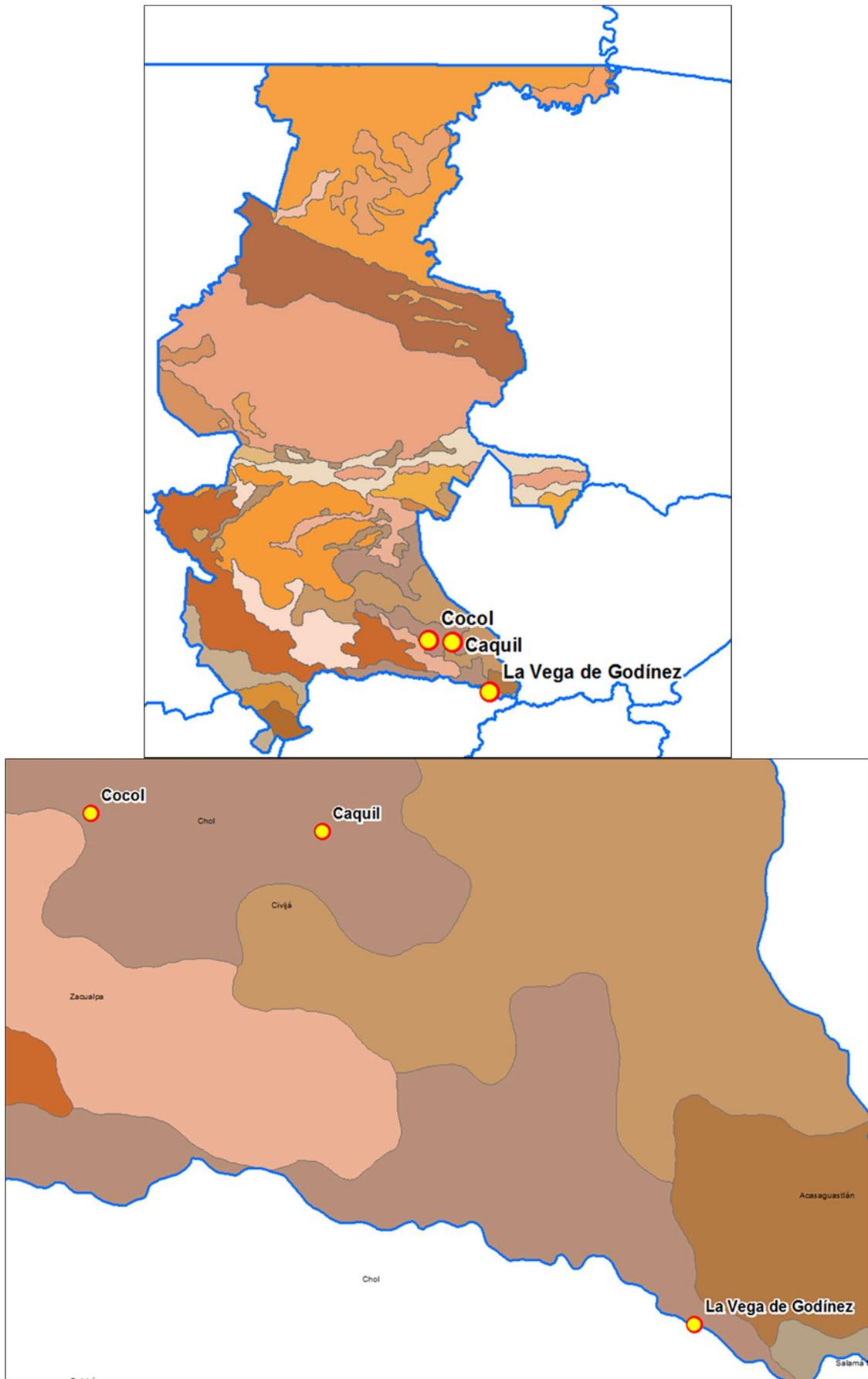


IMAGEN 5.6. Área del Proyecto, Suelos de Guatemala y Serie

Para determinar las características del suelo natural de fundación en el área que ocupará la estructura del puente Caquil, se realizó un sondeo vertical de 10.55 metros de profundidad, realizado desde el nivel de suelo original. Se utilizó tubería HQ con diámetro exterior de 96.0 milímetros y un diámetro interior de 63.5 milímetros, y para los ensayos de sondeo dinámico (SPT) muestreador de 45 centímetros de diámetro exterior de 2.0 pulgadas, en intervalos de 1.50 metros, los sondeos fueron realizados con la máquina perforadora Edeco montada sobre un camión.

Para determinar las características del suelo natural de fundación en el área que ocupará la estructura del puente Cocol, se realizó dos sondeos verticales de 15.05 y 10.55 metros de profundidad, uno en cada estribo, los mismos realizados desde el nivel de suelo original. Se utilizó tubería HQ con diámetro exterior de 96.0 milímetros y un diámetro interior de 63.5 milímetros, y para los ensayos de sondeo dinámico (SPT) muestreador de 45 centímetros de diámetro exterior de 2.0 pulgadas, en intervalos de 1.50 metros, los sondeos fueron realizados con la máquina perforadora Edeco montada sobre un camión.

Para determinar las características del suelo natural de fundación en el área que ocupará la estructura del puente de La Vega de Godínez, se realizó dos sondeos verticales de 20.0 metros de profundidad cada uno, uno en cada estribo, los mismos realizados desde el nivel de suelo original. Se utilizó tubería HQ con diámetro exterior de 96.0 milímetros y un diámetro interior de 63.5 milímetros, y para los ensayos de sondeo dinámico (SPT) muestreador de 45 centímetros de diámetro exterior de 2.0 pulgadas, en intervalos de 1.50 metros, los sondeos fueron realizados con la máquina perforadora Edeco montada sobre un camión.

Para los 3 casos, las profundidades de los sondeos se consideran adecuadas para caracterizar desde el punto de vista geotécnico del área del proyecto y según las Normas de Seguridad Estructural de Edificaciones y Obras de Infraestructura para la República de Guatemala AGIES 2.1-2018, considerando la distribución de cargas en el subsuelo según el criterio de Boussinesq.

Así también, con el material del subsuelo recuperado en cada sondeo de los 3 puentes, se realizaron los siguientes ensayos:

- Ensayo granulométrico por tamizado, ASTM D421/D422
- Pruebas para el contenido de humedad, ASTM D2216
- Ensayos para determinar los límites de consistencia, ASTM D423/D424
- Ensayos para determinar la densidad natural del suelo.
- Ensayo de gravedad específica, ASTM D854
- Clasificación de suelos por los métodos P.R.A. (AASHTO) y S.C.U. (ASTM)
- Ensayo de corte directo ASTM D3080

Estos ensayos se realizaron con el objeto de clasificar el material según las normas ASTM y ASSHTO, y de estudiar sus propiedades físicas y mecánicas como suelo y roca. Los resultados de los análisis de laboratorio se encuentran en el Anexo A, del Estudio Geotécnico adjunto a este PGA.

### **5.7. En relación con la biodiversidad local y áreas protegidas.**

El departamento de Quiché, debido a su gran extensión cuenta con ocho zonas de vida claramente definidas, la cual en Bosque húmedo montano bajo tropical (bh-MBT) es donde se ubica el proyecto.

El clima en la región del proyecto, es templado durante la mayor parte del año, enfriando temporalmente en los meses de diciembre a febrero regularmente; la temperatura se encuentra en los rangos de 19° a 24° C. y mínima de 8° centígrados.

En el territorio ocupado por este ecosistema se reportan precipitaciones pluviales anuales que van de 901 a 2,000 mm, con un valor promedio de 1,360 mm. Los valores de temperatura mínima y máxima promedio anual se encuentran entre los 10 y los 18 °C, siendo el valor promedio para toda la zona de 15.48 °C.

En esta zona de vida la relación entre la evapotranspiración potencial y la precipitación pluvial es de 0.67, lo que significa que por cada milímetro de lluvia se evapotranspiran 0.67 mm, interacción que favorece la presencia de excedentes de agua.

Los productos agrícolas del área incluyen los cultivos de maíz, café, frijol, tomate y caña de azúcar, que cultivan para la fabricación de la panela y aguardiente clandestino. Además, se cultiva en menores cantidades productos como el sorgo, cítricos, banano y plátano.

Debido a las características climáticas, edáficas y topográficas, las partes más elevadas y no cultivables de la zona de estudio, están cubiertas por flora silvestre dentro de la cual puede mencionarse pajales, predominando la cola de zorro, chichicaste *Amarantus Espinosus*, mozote *Cenchruse chinatus* y escobillo. Las plantas medicinales que pueden encontrarse son: yerbabuena, té de limón, salvia santa, verbena, y el apazote. Las especies usadas en la construcción son: tecoma estands, *gliricida septium*, *pinus sp.*

La fauna doméstica está constituida principalmente por aves de corral, cerdos, perros, gatos, ganado caballar (mulas, caballos, burros y yeguas) y ganado vacuno (bueyes, vacas lecheras, novillos y toretes).

La fauna silvestre está integrada por ardillas, gatos de monte, serpientes de cascabel, bejuquillo, cantil, masacuata y diversidad de batracios.

En las áreas específicas de los proyectos solo se pudieron observar algunas aves. En las áreas de influencia del proyecto no se encuentran especies amenazadas, endémicas o en peligro de extinción. Es importante mencionar que esto se debe a que los puentes y la carretera son existentes, el proyecto acá evaluado consiste en la remoción y construcción de 3 puentes. Se prohíbe la caza de animales silvestres y la extracción de la fauna y flora.

Se debe proteger toda la vegetación (como árboles, arbustos, grama) y las áreas adyacentes al mismo, que no necesitan ser removidas o que no interfieren razonablemente con la ejecución de la obra, en el sitio de trabajo.

Se deben eliminar aquellos árboles y arbustos que han sido específicamente autorizados. Antes de cortar la vegetación se debe marcar la misma, medir el diámetro de los tallos y registrarla con esas características.

Es necesario tomar las medidas necesarias para la protección de los árboles y arbustos que quedarán en pie, lo que incluye el corte necesario y profesional de la vegetación y el tratamiento de los cortes, para que la misma pueda resistir a los impactos de la construcción del proyecto.

De acuerdo con el análisis efectuado, se determinó que el área donde se ubica el proyecto, no es área protegida como lo establece la Ley de Áreas Protegidas, Decreto 4-89 del congreso de la República de Guatemala, sus modificaciones contempladas en el Decreto 110-96 del congreso de la República de Guatemala e información del consejo Nacional de Áreas Protegidas, también se determinó que no compete a ningún sitio arqueológico, de igual manera en caso de algún hallazgo se le comunicará a las autoridades competentes.

#### **5.8. Respecto al medio socioeconómico y cultural en área del proyecto y comunidades vecinas.**

Quiché es un departamento de la República de Guatemala, situado en la región noroccidental del país. Tiene una extensión territorial de 8378 kilómetros

cuadrados y su población es de aproximadamente 769 364 personas, según la Encuesta Nacional de Condiciones de Vida (2006). Cuenta con 21 municipios y su cabecera departamental es Santa Cruz del Quiché (Diccionario Municipal de Guatemala, 2001). Al norte colinda con Chiapas, México; al sur con Sololá; al este con Alta Verapaz y al oeste con Huehuetenango.

Quiché tiene 21 municipios: Santa Cruz del Quiché, Canillá, Chajul, Chicamán, Chiché, Chichicastenango, Chinique, Cunén, Joyabaj, Nebaj, Pachalum, Patzité, Playa Grande-Ixcán, Sacapulas, San Andrés Sajcabajá, San Antonio Ilotenango, San Bartolomé Jocotenango, San Juan Cotzal, San Pedro Jocopilas, Uspantán y Zacualpa.

El departamento de El Quiché está bañado por muchos ríos. Entre los principales sobresalen el río Chixoy o río Negro, que recorre los municipios de Sacapulas, Cunén, San Andrés Sajcabajá, Uspantán y Canillá, y posee la represa hidroeléctrica Chixoy); el río Blanco y el Pajarito (en Sacapulas); el río Azul y el río Los Encuentros (en Uspantán); el río Sibacá y el Cacabaj (en Chinique); y el río Grande o Motagua en Chiché.

Además, están las lagunas de Lemoa y la de La Estancia (en Santa Cruz del Quiché), y la laguna de San Antonio (en San Antonio Ilotenango).

La configuración geográfica del Quiché es bastante variada. Sus altitudes oscilan entre los 2310 y 1196 msnm; por consiguiente, sus climas son muy variables, predominando el frío y el templado, aunque hay algunas zonas de clima cálido. Sin embargo, hay alturas hasta de 3000 msnm en la cordillera que atraviesa el departamento de oeste a este.

Este departamento está atravesado por tres sistemas orográficos diferentes: la sierra de Chamá (al norte), la de los Cuchumatanes (al centro) y la de Chuacús (al sureste), lo que determina los diferentes climas, que se manifiestan desde los fríos templados hasta los más cálidos.

Tiene también otras montañas importantes que son: las de Joyabaj (en el municipio del mismo nombre); y la de La Cumbre y la de Chuxán (en San Bartolomé Jocotenango).

Entre los cerros están el de Poquijil (en Chichicastenango), el Pochalam (en San Bartolomé Jocotenango), el Pachum (en Joyabaj) y los Achiotes (en San Andrés Sajcabajá).

La economía de Quiché se define de las siguientes formas:

**Producción agrícola:** La agricultura es uno de los principales renglones en la vida de sus habitantes, pues la variedad de climas, aunado a la gran cantidad de ríos que corren por su territorio, contribuyen a que su producción sea variada y abundante, siendo sus principales artículos: maíz, trigo, frijol, patatas, habas, arvejas y en menor escala café, caña de azúcar, arroz y tabaco. También existen grandes bosques donde abundan maderas preciosas. También podemos encontrar los productos más valerosos en este departamento.

**Producción pecuaria:** En casi todos los municipios existe crianza de ganado vacuno, caballar, lanar y caprino, especialmente en los municipios de Santa Cruz Quiché, Nebaj, San Juan Cotzal, Chajul y Uspantán. El ganado lanar se encuentra principalmente en las zonas de clima más frío.

**Producción industrial:** Algo muy importante que es necesario resaltar es la producción de la Sal Negra más conocida, sal gema o de piedra, que los indígenas

de Sacapulas extraen de las minas. Se sabe que su subsuelo es rico en minerales, conociéndose minas de hierro, plata, mármoles, plomo etc.

Producción artesanal: Quiché es uno de los departamentos más importantes en cuanto a su producción artesanal. Sobresale la elaboración de telas tradicionales de algodón y de lana. Las de algodón, tejidas por las mujeres en telares de cintura; y las de lana, por los hombres en telares de pie, aunque las piezas pequeñas como morrales, bolsas y gorras, son tejidas a mano, con aguja.

Otra artesanía importante es la elaboración de sombreros de palma de alta calidad. Las mujeres hacen las trenzas en cualquier momento, en casa o en los caminos cuando van al mercado. Estas trenzas las entregan a los talleres donde cosen los sombreros. También elaboran instrumentos musicales, cohetería, cerámica tradicional, artículos de cuero, cestería, jarcia, muebles de madera y tallado de máscaras.

### 5.9. Aspectos del paisaje.

El proyecto se inserta en una zona rural, en el área hay bosques, potreros, áreas de cultivo y, en el puente La Vega de Godínez, hay algunas casas. En el área del proyecto no se localizan sitios con valor recreativo, estéticos o artísticos que puedan ser afectados por el proyecto tanto en la fase de construcción como de operación.

## 6. EVALUACIÓN DE IMPACTOS Y SÍNTESIS.

A continuación, se presenta el análisis por componente ambiental sobre el cual se ha considerado un potencial impacto negativo; para ello se describe brevemente el potencial impacto negativo, positivo y neutro, relacionado con la descripción del proyecto. Luego se realiza la evaluación del impacto, a través de los criterios ya establecidos.

### 6.1. Valoración de impactos ambientales identificados.

En la siguiente tabla se hace un cuadro resumen de los potenciales impactos generados por el desarrollo del proyecto en sus diferentes fases.

Componente	Potencial efecto ambiental	Temporalidad	Calificación del impacto
Calidad del aire	Aumento de los niveles de material particulado en el aire	Transitorio en la fase de construcción	Negativo de significancia menor en la fase de construcción
Ruido	Incremento del nivel de presión sonora a partir de la situación basal	Transitorio en la fase de construcción	Negativo de significancia menor en la fase de construcción
Flora y Fauna	Revegetación del proyecto	Permanente	Positivo de significancia menor en fase operación
Circulación vial	Inconvenientes en la circulación vehicular en la fase de construcción	Transitorio en la fase de construcción	Negativo de significancia menor en la fase de construcción

	Mayor movilidad vehicular	Permanente	Positivo de significancia menor en fase de operación
Aspecto socioeconómico	Generación de empleo	Transitorio en la fase de construcción	Positivo de significancia menor en fase de construcción
Paisaje y estética	Intervención de unidades de paisaje	Permanente	Negativo de significancia menor en fases de construcción y neutro en la fase de operación

Cuadro 6.1. Resumen de los Potenciales Impactos

## 7. MEDIDAS DE MITIGACIÓN.

El Plan de Gestión Ambiental (PGA), incluye las medidas a implementar durante las etapas de construcción y operación del proyecto, para prevenir, controlar y mitigar los impactos potenciales negativos al ambiente físico, biótico y socioeconómico, y maximizar los impactos potenciales positivos. La tabla resumen incluye: a) las variables ambientales afectadas; b) la fuente generadora del impacto; c) el impacto ambiental propiamente dicho; d) la cita de la regulación ambiental relacionada con el tema; e) las medidas ambientales establecidas; f) el tiempo de ejecución de las medidas; g) el costo de las medidas; h) el responsable de aplicar dichas medidas; i) el indicador de desempeño establecido para controlar el cumplimiento; y, j) síntesis del compromiso ambiental.

Se verá afectada la calidad del aire por el aumento de los niveles de concentración de material particulado y gases en el aire. Las emisiones asociadas a esto provienen en la fase de ejecución de las actividades de construcción. Para minimizar esto se plantea realizar riegos diariamente en el área para minimizar el incremento de polvo, cubrir los camiones de volteo con lona, limitar el movimiento de maquinaria pesada a horas específicas y proveer de mascarillas y lentes protectores al personal más expuesto.

El ruido será generado durante la etapa de construcción y a consecuencia de la utilización de maquinaria y camiones lo que provocará un incremento del nivel de presión sonora, por lo anterior se plantea limitar el movimiento a horas específicas y únicamente cuando sea necesario.

Se instalarán toneles para que los trabajadores depositen la basura y tener una disposición segura de desechos sólidos durante la fase de ejecución y será contratada una empresa encargada de extracción de basura común.

El impacto social generado por el desarrollo del proyecto se considera como positivo, ya que habrá generación de empleo tanto directo como indirecto y se plantea la contratación de mano de obra; además de tratarse de la construcción de tres puentes que beneficiará a miles de personas.

### 7.1. Actividades para cumplir cada medida de mitigación.

Variable Ambiental afectada	Fuentes generadoras de impacto	Impacto Ambiental	Cita de la Regulación Ambiental	Medidas ambientales establecidas	Tiempo de ejecución	Costo global	Encargado de la ejecución y cumplimiento	Indicador de desempeño	Síntesis del compromiso ambiental
<b>Calidad del Aire</b>	Movimiento de tierras y construcción.	Polvo.	D. 68-86	Realizar riegos diarios para minimizar el incremento de polvo. Cobertura de camiones de volteo con lona. Proveer de mascarillas y lentes protectores al personal más expuesto.	12 meses (Proceso de construcción)	Q6,000.00	Ejecutor ambiental del proyecto (fase de construcción).	No hay quejas de emisión de polvo por parte de trabajadores o vecinos.	Mitigación del polvo.
<b>Ruido</b>	Operación de maquinaria.	Ruido.	D. 68-86 Acuerdo COM-2-2012	Limitar el movimiento de maquinaria pesada a horas específicas y únicamente cuando sea necesario. Se cumplirá con un programa de mantenimiento preventivo de toda la maquinaria utilizada en el proyecto.	12 meses (Proceso de construcción)	Q5,000.00	Ejecutor ambiental del proyecto (fase de construcción).	Medición de los niveles de sonido en los frentes de trabajo < 85 dB.	Mitigación de ruido.
<b>Suelo y Subsuelo</b>	Generación de basura.	Contaminación del suelo.	D-68-86 Decreto legislativo 90-97 Código de Salud	Disposición segura de desechos sólidos de fase de construcción. Contratación de empresa encargada de extracción de basura común para fase de construcción	12 meses (Proceso de construcción)	Q.3,000.00	Ejecutor ambiental del proyecto (fase de construcción).	Cartas y comprobantes de la empresa recolectora.	Prevenir y evitar la contaminación del suelo.
				La recolección de basura en la fase de operación estará a cargo de Caminos	Permanente	Q.1,200.00	Personal de mantenimiento (fase de operación)	Registros fotográficos	
<b>Flora y fauna</b>	Corte de especies vegetales	Reducción de flora	<b>ETEA-2, ETEA-4</b>	Revegetación de 3,000 mts <sup>2</sup> de taludes Siembra de 1,111 árboles en el campamento	12 meses (Proceso de construcción)	Q.12,000.00	Ejecutor ambiental del proyecto (fase de construcción).	Registros fotográficos	Evitar reducción de flora y fauna
<b>Paisaje</b>	Construcción del proyecto.	Modificación del paisaje.	D-68-86	Mantenimiento de cunetas y señalización. El diseño del proyecto ha tomado en cuenta las condiciones ambientales.	Permanente.	Q.2,400.00	Ejecutor ambiental del proyecto (fase de construcción).	Registro fotográfico.	Afectar lo menos posible el paisaje.

Variable Ambiental afectada	Fuentes generadoras de impacto	Impacto Ambiental	Cita de la Regulación Ambiental	Medidas ambientales establecidas	Tiempo de ejecución	Costo global	Encargado de la ejecución y cumplimiento	Indicador de desempeño	Síntesis del compromiso ambiental
<b>Aguas Superficiales y Subterráneas</b>	Movimiento de tierras	Contaminación de agua	D-68-86 y AG-236-06	Almacenar adecuadamente el suelo removido y cubrir con lona los camiones utilizados para su extracción.	12 meses (Proceso de construcción)	Medida sin costo.	Ejecutor ambiental del proyecto (fase de construcción).	Registro fotográfico.	Evitar la contaminación del agua.
	Derrame de hidrocarburos y lubricantes.			Recuperación de los derrames accidentales.	12 meses (Proceso de construcción)	Q2,500.00	Ejecutor ambiental del proyecto (fase de construcción).	Registro fotográfico.	Prevenir y controlar derrames.
	Generación de aguas residuales.			Se instalarán letrinas portátiles en la etapa de construcción.	12 meses (Proceso de construcción)	Q24,000.00	Ejecutor ambiental del proyecto (fase de construcción).	Comprobantes de contratación del servicio.	Saneamiento ambiental. Evitar dispersión de Coliformes fecales.
<b>Circulación Vial</b>	Construcción del proyecto.	Seguridad vial	Ley y Reglamento de tránsito	Control del tránsito y señalización durante la fase de construcción a cargo bandereros	12 meses (Proceso de construcción)	Q.3,000.00	Ejecutor ambiental del proyecto (fase de construcción).	Registro Fotográfico	Prevenir accidentes
				Señalización durante la fase de operación Recolección de basura y mantenimiento de la rodadura	Permanente	Q.12,000.00			
<b>Medio Socioeconómico</b>	Construcción del proyecto.	Generación de empleo.	Código Civil; Código de Trabajo	Contratación de mano de obra. Será obligatorio el uso de Equipo de Protección Personal.	12 meses (Proceso de construcción)	Medida sin costo.	Ejecutor ambiental del proyecto (fase de construcción).	Nómina de trabajadores.	Generación de empleo.
				Mantenimiento del proyecto	Permanente	Q.5,400.00	Dirección General de Caminos (fase de operación)		

Variable Ambiental afectada	Fuentes generadoras de impacto	Impacto Ambiental	Cita de la Regulación Ambiental	Medidas ambientales establecidas	Tiempo de ejecución	Costo global	Encargado de la ejecución y cumplimiento	Indicador de desempeño	Síntesis del compromiso ambiental
<b>Ambiente</b>	Construcción del proyecto.	Posibles daños ocasionados al medio ambiente	ETEA-2	Contratación de un supervisor ambiental	12 meses (Proceso de construcción)	Q120,000.00	Ejecutor ambiental del proyecto (fase de construcción).	Nómina de trabajadores y control de gastos ambientales	Proteger el medio ambiente
			ETEA-1	Contratación de un ejecutor ambiental	12 meses (Proceso de construcción)	Q144,000.00			
			ETEA-3	Trabajos ambientales por administración	12 meses (Proceso de construcción)	Q.600,000.00			

Cuadro 7.1. Plan de Gestión Ambiental

El siguiente cuadro resume los costos de las medidas de mitigación propuestas:

<b>FASE</b>	<b>COSTO</b>	<b>TEMPORALIDAD</b>
Construcción	Q. 951,900.00	Durante el tiempo que lleve el proceso de construcción (12 meses aproximadamente).
Operación	Q. 18,600.00	Anual
<b>TOTAL</b>	<b>Q. 970,500.00</b>	

Cuadro 7.2. Costos de medidas de mitigación.

Seguidamente se hace una descripción más amplia de las medidas de prevención, control, mitigación y compensación a los impactos negativos potenciales al ambiente para las etapas de ejecución.

### **Medidas de protección de la calidad de aire**

Las medidas de mitigación que a continuación se describen son para la etapa de construcción, ya que como se indicó anteriormente, los impactos más importantes sobre la calidad del aire ocurrirán en esta fase del proyecto, principalmente por la emisión de polvo a partir del movimiento de tierras y por el movimiento de vehículos que transportarán materiales.

Para prevenir o minimizar impactos en la calidad del aire durante las actividades de construcción, se aplicarán las siguientes medidas:

1. Utilizar la aspersión de agua para minimizar la dispersión de polvo. Se estima que la utilización de agua por si sola debiera ser adecuada si se realizan cuatro riegos durante un día de trabajo;
2. Disponer de mascarillas faciales, cuando el polvo se vuelva un inconveniente o un peligro para la salud de los trabajadores;
3. Dar el mantenimiento oportuno y adecuado a todos los motores de la maquinaria y equipos de construcción para maximizar la eficiencia de la combustión y minimizar las emisiones de contaminantes a la atmósfera.
4. Establecer un horario específico para la operación de los motores a fin de minimizar, en lo posible, el tiempo de operación de las fuentes de emisión;
5. Evitar la exposición de los empleados a la inhalación, ingestión, absorción cutánea o por contacto, de cualquier gas, vapor, humo o polvo que excedan los niveles de seguridad;
6. Evitar la disposición aleatoria de residuos sólidos en el campamento y frente de trabajo, para evitar malos olores; y,
7. No quemar los desperdicios, ni ningún residuo sólido.

### **Medidas para el control del ruido**

Las medidas de mitigación de los impactos más importantes sobre los niveles de presión sonora se relacionarán principalmente con el tránsito y operación de maquinaria, que pudiera afectar directamente a los trabajadores y vecinos.

Para prevenir o minimizar impactos por el incremento de los niveles de presión sonora se proponen las siguientes actividades/recomendaciones:

1. En las áreas donde haya viviendas, no se pueden ejecutar trabajos que generen ruidos mayores de 80 dB, entre las ocho de la noche (8 p.m.) y las seis de la mañana (6 a.m.). El ruido producido en el derecho de vía, se medirá sobre la línea de propiedad del derecho de vía, y el que se produzca en los otros sitios de trabajo (campamento, taller mecánico, trituradora etc.) se cuantificará sobre la línea de la propiedad respectiva.

2. Realizar todo trabajo o actividad de forma tal que se reduzcan los ruidos generados por ellos, especialmente aquellos generados por maquinarias averiadas y escapes de gases, así como ruidos innecesarios;
3. Llevar a cabo mantenimiento preventivo del equipo para evitar ruidos por partes flojas, desgastadas o deterioradas;
4. Proporcionar a los trabajadores que estén expuestos al ruido protectores de oídos adecuados al nivel de ruido y a los períodos de exposición;
5. Regular la velocidad de los camiones, a manera de reducir los niveles de sonido y prevenir accidentes de tránsito;
6. Prohibir tocar innecesariamente la bocina de los vehículos;

### **Medidas de protección del suelo**

1. Durante la construcción del proyecto se debe mantener en todo momento las áreas de trabajo y de almacenamiento, libres de acumulación de basuras, materiales de desperdicio producto de los trabajos.
2. Los desechos sólidos no deben ser arrojados ni a los ríos ni a los drenajes naturales. Se deberán tomar las medidas necesarias en lo que concierne a los depósitos de desechos sólidos, para evitar la erosión y la contaminación química y física de los suelos y los cuerpos de agua.
3. Se prohíbe el vertimiento de aceites, combustible, kerosén y otros productos no sólo de petróleo sino químicos en el suelo, agua subterránea y superficial, así como en los sistemas de recolección de aguas servidas.
4. No se descargarán aguas contaminadas con productos de petróleo, sin la previa separación de los contaminantes (instalación de los separadores de aceite y petróleo).
5. Deben recogerse los desechos de productos de petróleo, según su composición química en recipientes seguros, que deben estar debidamente rotulados indicando su contenido. Los recipientes de combustibles y lubricantes se deben instalar de tal forma que no causen ningún peligro ni contaminación.
6. Los desechos domésticos del campamento deben recibir un tratamiento previo antes de la descarga.
7. Los desechos sólidos como basura del campamento, deben ser colocados en un depósito destinado para este fin.
8. Es prohibido enterrar suelos contaminados.

### **Medidas de protección de la calidad del agua**

1. En el campamento se instalarán letrinas portátiles que servirán únicamente en la etapa de construcción del proyecto, a manera de evitarla posible dispersión de las Coliformes fecales.
2. Los trabajos de construcción, especialmente el movimiento de tierra al lado de los ríos, requieren de la aplicación de métodos de control de erosión.
3. Los taludes deben ser protegidos contra la erosión lo más rápido posible.
4. En los bancos de materiales de los ríos, se implementarán las medidas para disminuir la turbidez del agua.
5. En un banco de materiales de río, se deben tener el equipamiento para la limitación de daños por accidentes y derrames con productos de petróleo (por ejemplo: flotador para evitar que el combustible se expanda aguas abajo).
6. Posterior al abandono, deben deshacerse las estructuras levantadas en los ríos.

7. Se evitará establecer campamentos cerca de los ríos o fuentes de agua.

#### **Medidas para el medio socioeconómico**

1. La empresa contratista dará una capacitación sobre la política ambiental de la empresa y exigirá a todos los trabajadores el cumplimiento de la misma.
2. El ejecutor proveerá el equipo específico que requiere cada trabajo para la protección del trabajador, por ejemplo, mascarillas contra polvo, guantes, protectores de oído, de ojos y de cara. También tiene que informar y capacitar al trabajador sobre el riesgo que corre cuando no utilice lo proporcionado y además exigirle el uso de estos implementos.
3. Se debe designar un miembro responsable del personal destacándolo en el sitio de la obra, cuya obligación es la prevención de accidentes.

#### **Medidas para Trabajo en Altura**

1. EPIs: los equipos de protección básicos constan de casco, ropa de trabajo, guantes y calzado de seguridad. A esto se le añaden otros elementos según el tipo de actividad.
2. Cuerdas homologadas para trabajos verticales
3. Conectores: son pequeñas piezas en forma de anillo de metal con apertura que se utilizan para la conexión de elementos del equipo vertical.
4. Arnéses (entre ellos un arnés de seguridad con amortiguación, que debe usarse en todo momento para trabajos de más de 2.50 mts de altura)
5. Cabo de anclaje (para anclar el arnés).
6. Aparatos de progresión: dispositivos que sirven para realizar las maniobras sobre las cuerdas y progresar en cualquier dirección.
7. Saco de trabajo: se utilizan para llevar las herramientas y todo el material necesario para llevar a cabo el trabajo. Cuentan con asa, dos correas y un punto de enganche con el que pueden izarse.
8. Silla: no es obligatorio, pero sí recomendable tener un asiento cómodo para los trabajos de mayor duración.
9. Línea de seguridad con amarre a un punto de anclaje

### **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS ESPECIALES AMBIENTALES (ETEA)**

#### **ETEA 1- CONTRATACION DE UN EJECUTOR AMBIENTAL**

El contratista debe contar dentro de su personal con un profesional universitario de las ciencias ambientales u otras a fines, preferentemente con posgrados relacionados al tema con experiencia de al menos un (1) proyecto similar donde se haya desempeñado como ejecutor ambiental o supervisor ambiental, con Licencia de Consultor Ambiental vigente Categoría "B" otorgada por el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales -Marn-, debiendo estar en calidad de colegiado activo y tendrá las funciones siguientes:

1. Debe elaborar el Programa de Manejo Ambiental -PMA- de la implementación de las medidas de mitigación ambiental contenidas en instrumento de evaluación ambiental aprobado por el -Marn- y aquellos que a su criterio deberá incorporarse, debe presentarlo en el primer informe mensual.
2. Permanecer en el proyecto a tiempo completo mientras dure la fase de construcción del mismo.

3. Responsable de implementar lo indicado en las medidas de mitigación ambiental contenidas en el instrumento de evaluación ambiental y aquellos del criterio del mismo, en coordinación con el supervisor ambiental deberán incorporarse según ejecución del proyecto.
4. Debe tener experiencia en trabajos relacionados con afectaciones de personas y familias.
5. Conocimientos ambientales y aplicación de los mismos en el manejo de sitios de disposición de material de desperdicio, campamentos, talleres, planta de trituración, planta de asfalto, bancos de préstamo, control de erosión y aquello relacionado con la construcción de carreteras.
6. Debe capacitar a los trabajadores del contratista en aspectos de salud ocupacional y seguridad, debiendo implementarlo con el 100% de los trabajadores por lo menos al inicio de cada relación de trabajo de los mismos.
7. Cumplir con las recomendaciones dadas por el Supervisor Ambiental o el DGA, fundamentado en los resultados del análisis de laboratorio sobre la Calidad del agua, generación de ruido, partículas de suspensión (polvo y humo), revisión de maquinaria y equipo para prever fugas de hidrocarburos, grasas y lubricantes.
8. Elaborar y presentar al Supervisor Ambiental informes mensuales del avance de la ejecución de las medidas de mitigación ambiental contenidas en instrumento de evaluación ambiental y aquellos que su criterio deberá incorporarse.
9. Elaborar el informe mensual de cumplimiento de las recomendaciones del supervisor ambiental y/o del DGA en relación al Programa del Muestreo Mensual.
10. No podrá delegar sus funciones contractuales a otro profesional o empresa.
11. Velará porque la ubicación y funcionamiento de la planta de asfalto, explotación de bancos de materiales y depósitos de combustibles, estén basados en las Leyes y Reglamentos respectivos del ministerio de Energía y Minas.
12. A requerimiento del DGA de la DGC y a través de la División de Supervisión de Construcciones, podrá cancelar el contrato del Ejecutor Ambiental, por la observancia del no cumplimiento de sus funciones parciales o totales y el DGA podrá emitir opinión para la contratación del nuevo ejecutor ambiental que lo sustituya.
13. Deberá conocer, poseer y aplicar, por lo menos, las Leyes siguientes:
  - Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente y sus reglamentos.
  - Ley Forestal
  - Ley de Aéreas Protegidas
  - Ley de comercialización de Hidrocarburos
  - Ley para la Protección del Patrimonio Cultural de la Nación.
  - Ley de Minería

## **ETEA 2 - CONTRATACIÓN DE UN SUPERVISOR AMBIENTAL**

La empresa supervisora debe contratar a un profesional universitario de las ciencias agronómicas, ambientales u otras a fines, con postgrados relacionados al tema, experiencia en la ejecución y supervisión de medidas de mitigación ambiental en proyectos de construcción de carreteras, como mínimo 1 proyecto supervisado, tendrá a su cargo el monitoreo ambiental del PROYECTO, debe tener la calidad de colegiado activo, tener licencia ambiental de consultor individual en el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales vigente y cumplir las funciones siguientes:

1. Aprobar el Programa de Manejo Ambiental (PMA) revisado y actualizado por el Ejecutor Ambiental, para la implementación de las Especificaciones Técnicas Especiales Ambientales contenidos en el Plan de Gestión Ambiental y presentarlo con el primer informe de pre-construcción, para obtener el visto bueno del DGA-DPE.
2. Supervisar y exigir el manejo técnico ambiental de sitios de disposición de material de desperdicio, campamentos, talleres, planta de trituración, bancos de préstamo, control de erosión y aquello relacionado con la construcción de carreteras, según se establece en las especificaciones técnicas para la construcción de carreteras y puentes ("Libro Azul" edición 2001).
3. Permanecer en el proyecto a tiempo completo, durante la fase de pre-construcción y construcción del proyecto, la cual se estima en 12 meses, debiendo supervisar que las actividades de ingeniería se ejecuten adecuadamente para que no generen mayores daños ambientales.
4. Responsable de monitorear permanentemente el cumplimiento de las Especificaciones Técnicas Especiales Ambientales contenidas en el Plan de Gestión Ambiental y aquellas que a su criterio deberá incorporarse según la ejecución del proyecto, tomando las acciones pertinentes en caso de incumplimiento por parte de la empresa constructora.
5. Aprobar el programa del Muestreo de Calidad del agua, generación de ruido, partículas en suspensión (polvo y humo), revisión de maquinaria y equipo para prever fugas de hidrocarburos, grasas, lubricantes y otros según necesidades, elaborado por el Ejecutor Ambiental y solicitado por el -DGA-.
6. Supervisar el cumplimiento del programa de Muestreo sobre la Calidad del agua que podría llegar a los cuerpos de agua superficial y subterránea, (Temperatura, pH, Demanda Biológica de Oxígeno -DBO-, Demanda Química de Oxígeno -DQO-; Contaminación por Hidrocarburos); generación de ruido (a diferentes distancias de la fuente), partículas en suspensión (polvo y gases tóxicos), revisión de maquinaria y equipo para prever fugas de hidrocarburos, grasas y lubricantes, cuando solicitado por el -DGA-.
7. Aprobar el contenido de la capacitación ambiental del ejecutor ambiental a dirigirse al personal de la empresa contratista.
8. Supervisar la capacitación ambiental del Ejecutor Ambiental dirigida a los trabajadores del contratista en aspectos de salud ocupacional y seguridad, debiendo exigir su implementación con el 100 % de los trabajadores por lo menos al inicio de cada relación de trabajo de los mismos.
9. Supervisar la implementación de las recomendaciones dadas por él y el DGA, fundamentado en los resultados del análisis de laboratorio sobre la Calidad del agua, generación de ruido, partículas en suspensión (polvo y humo), revisión de maquinaria y equipo para prever fugas de hidrocarburos, grasas y lubricantes.
10. Velará porque la ubicación y funcionamiento de la planta de trituración, planta de asfalto, explotación de bancos de materiales y depósitos de combustibles, estén basados en las Leyes y Reglamentos respectivos del Ministerio de Energía y Minas.
11. Entregar mensualmente un informe de las actividades de construcción que fueron monitoreadas, especificando los impactos al ambiente, las medidas de mitigación implementadas, el cumplimiento de las Disposiciones Generales Ambientales, el avance de las especificaciones técnicas ambientales, entre otros.

12. Deberá revisar y aprobar el informe mensual que presentará el ejecutor ambiental, referente al avance de las medidas de mitigación ambiental y las especificaciones técnicas especiales ambientales contenidas en el – PGA- y las bases de licitación.
13. Deberá poseer, conocer y exigir la aplicación la normativa siguiente:
  - Especificaciones Generales para la Construcción de Carreteras y Puentes (2001)
  - Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente.
  - Ley Forestal
  - Ley de Áreas Protegidas
  - Plan Maestro de la Reserva de la Biosfera Maya
  - Ley de Comercialización de Hidrocarburos
  - Ley de Protección de Patrimonios Culturales

### **ETEA 3- TRABAJOS AMBIENTALES POR ADMINISTRACIÓN**

Este renglón se utilizará para cubrir los costos de mitigación ambiental, control y seguimiento ambiental del proyecto por trabajos ambientales no contenidos en el Instrumento de Evaluación Ambiental que fue aprobado por el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales –MARN-, entre los cuales se incluyen los materiales y equipos para medición de contaminación, como decibelímetros, medidores de humedad, temperatura, gases, sólidos en suspensión, sanitarios portátiles para los frentes de trabajo, defensas metálicas, señalización vial para la protección del usuario de la ruta, tanto conductores como peatones, dispositivos de control de tránsito como vibradores, señales restrictivas de velocidad vehicular, pasos de cebra, bandas logarítmicas, etc.

Este renglón se puede utilizar para el transporte, hospedaje y alimentación de técnicos de instituciones como Consejo Nacional de Áreas Protegidas, Instituto de Antropología e Historia, Ministerio de Energía y Minas, Instituto Nacional de Bosques y Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, etc. Que requieran hacer supervisiones ambientales al proyecto, también medidas de compensación ambiental hacia aquellos impactos significativos que ocurrirán en la fase de construcción y que no se contemplaron durante la planificación ambiental, para lo cual se hace necesario su implementación al momento de la ejecución ambiental del proyecto, principalmente en las áreas que serán intervenidas por el mismo, como campamentos, plantas de trituración y asfalto, botaderos de material, frentes de trabajo, etc.

A solicitud del -DGA- de acuerdo con visita de campo que será realizada a los sitios de instalaciones del campamento, planta de asfalto, planta trituradora, sitios de extracción de materiales (cantera y/o río), se realizarán los correspondientes análisis físicos, químicos y bacteriólogos que muestran la calidad del agua, así como la presencia y/o ausencia de hidrocarburos, desde el inicio de la fase de construcción hasta el final de la misma. Además, debe realizar los muestreos sobre niveles de ruido (a diferentes distancias de la fuente) y observación de partículas en suspensión en la atmósfera.

Se incluye el pago por la fianza de compromisos ambientales y de la licencia de evaluación ambiental, necesarios posteriormente a la obtención de la resolución aprobatoria del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales al instrumento ambiental complementario.

#### **ETEA 4- REVEGETACIÓN DE ÁREAS UTILIZADAS COMO BOTADERO.**

El contratista revegetará las áreas que han sido utilizadas como botaderos. Para ello se deberá cubrir el talud de relleno con una capa de 5 centímetros de suelo fértil, posteriormente sembrar plantas de la familia de las gramíneas o poaceae, priorizando el uso de Vetiveria Zizanoides, como alternativa para prevenir los procesos erosivos, incrementando la resistencia hidráulica del terreno. Sin embargo, también se puede hacer la revegetación en rellenos estructurales, taludes de corte, bermas, coronas de los taludes, etc.

Procuraran en la siembra de la gramínea un distanciamiento de 0.25m entre plantas y 0.5m entre hileras utilizando un marqueo de plantación de tresbolillo; es decir, ocupando los vértices de un triángulo equilátero en función del área propuesta. El número de plantas será de 360,000 para este proyecto, el cual deberá mantenerse con manejo agronómico por al menos de 6 meses. El área que deberá cubrirse con esta gramínea ser

#### **DISPOSICIONES GENERALES AMBIENTALES DE CONSTRUCCIÓN DE CARRETERAS (DIGAS)**

Estas especificaciones deben ser de observancia para el contratista de la obra y formar parte del contrato de construcción y para asegurar su cumplimiento deben formar parte del monitoreo por parte del Departamento de Gestión Ambiental, el supervisor ambiental de la empresa supervisora y del personal del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales.

##### **Protección de la vegetación**

El ejecutor de la obra protegerá toda la vegetación (como árboles, arbustos, grama) y las áreas adyacentes al mismo, que no necesitan ser removidas o que no interfieran razonablemente con la ejecución de la obra, en el sitio de trabajo. Previo a la tala de vegetación arbórea el ejecutor de la obra, solicitará el permiso correspondiente a la autoridad forestal del país (Instituto Nacional de Bosques) o a la municipalidad correspondiente, según el volumen de madera a talar.

En caso de que el supervisor ambiental contratado por la Empresa Supervisora del proyecto, determine la presencia de especies que formen parte del "Listado de Especies Amenazadas, se deberá informar del hecho al Consejo Nacional de Áreas Protegidas y realizar los trámites pertinentes para la obtención de los permisos correspondientes para su remoción.

##### **Protección de la fauna**

A todos los trabajadores del proyecto, se les prohíbe la caza de animales silvestres y la extracción de la fauna, principalmente de aquella que haya sido declarada en peligro de extinción por el Consejo Nacional de Áreas Protegidas.

##### **Ruido**

En áreas donde hallan viviendas no se podrán ejecutar trabajos que generen ruidos mayores de 80 dBA, entre las ocho de la noche (8 p.m.) y la seis de la mañana (6 a.m.).

El ejecutor de la obra debe proporcionar equipo de protección auditiva a los empleados, cuando los mismos estén expuestos a ruidos fuertes (mayores de 80 dBA, durante periodos de más de 4 horas en el día), debiendo exigir el uso de los mismos.

La empresa constructora debe instalar toda su logística en las áreas utilizadas actualmente para potreros, lejanos de centros poblados, principalmente aquella que provoca altos niveles de ruido.

### **Desechos sólidos**

Los desechos sólidos no deben ser arrojados en suelos con potencial forestal o agrícola que estén siendo usados para este fin, en el río más cercano ni en los depósitos de agua artificiales del área.

El ejecutor de la obra debe tomar las medidas necesarias respecto a los depósitos de desechos sólidos, para evitar la erosión y contaminación química y física de los suelos y los cuerpos de agua.

### **Productos y desechos de Petróleo**

Se prohíbe el vertimiento de aceites, combustible u otros productos de petróleo y químicos en el suelo, agua subterránea y superficial.

No se deberán descargar aguas contaminadas con productos de petróleo, sin previa separación de los contaminantes.

Se deberán recoger los desechos de productos de petróleo, según su composición química en recipientes seguros, que tendrán la rotulación respectiva indicando su contenido, posteriormente el contratista deberá enviarlos a alguna planta recicladora cercana. Los recipientes de combustible y lubricantes deben ser instalados sobre un piso impermeable, preferentemente de concreto, deben estar techados, sin fugas, de tal forma que no causen ningún peligro ni contaminación.

### **Taller mecánico**

El área del taller mecánico deberá tener un piso impermeable para impedir la entrada de sustancias de petróleo al suelo. Las pendientes deberán concurrir hacia colectores construidos de concreto y finalizar en un separador de sustancias de petróleo.

### **Campamentos**

Los campamentos deben contar con áreas de comedor, letrinas, botiquín de primeros auxilios, extinguidores, debe existir dentro del personal una o dos personas entrenadas en primeros auxilios, para cubrir cualquier emergencia que se presente. Además, el contratista debe contar con un vehículo adecuado que servirá como ambulancia, para el traslado de enfermos hacia el centro de salud u hospital más cercano.

El ejecutor de la obra evitará establecer campamentos cerca de los ríos o fuentes de agua.

Los desechos líquidos del campamento recibirán un tratamiento previo antes de la descarga.

La basura generada en los campamentos, deberá ser colocada en un depósito destinado para este fin y posteriormente trasladarla hacia el botadero municipal.

Después del abandono, el área del campamento deberá ser integrada nuevamente al paisaje natural.

## **Banco de materiales**

Los bancos de materiales de cortes de montaña, deberán protegerse por canaletes y trampas de sedimentación, para disminuir los impactos de este sobre el agua superficial.

Después del abandono el ejecutor realizará medidas de integración, reconformación y revegetación. Dichas medidas, como mínimo comprenderán.

- a) Dar al terreno una pendiente adecuada para facilitar una escorrentía regular del agua superficial y evitar estancamientos de la misma.
- b) Crear barreras de sedimentación en caso de que exista erosión.
- c) La fertilización de la tierra con material orgánico.
- d) Sembrar arbustos y árboles pioneros.
- e) El cierre de la entrada al sitio del banco.

## **Protección del suelo fértil**

La capa del suelo fértil deberá apartarse y depositarse en un lugar donde no esté expuesto a la erosión, para evitar su pérdida, con el fin de reutilizarlo, en la reconformación de bancos de préstamo, campamentos, etc.

## **Suelos contaminados**

Es prohibido enterrar suelos contaminados con derivados del petróleo.

El Contratista debe informar inmediatamente al Delegado Residente cuando encuentre suelos contaminados por acciones indebidas del proyecto

El Delegado Residente indicará el tratamiento que se dará al suelo contaminado y donde se depositará el mismo.

## **Control de sedimentos**

Los trabajos de construcción, especialmente el movimiento de tierra, en lugares cercanos a cuerpos de agua o áreas de drenaje natural, requieren de la aplicación de métodos de control de erosión.

Los taludes deben ser protegidos contra la erosión lo más rápido posible.

## **Protección de objetos arqueológicos**

El ejecutor de la obra no deberá iniciar ninguna actividad sin que el Instituto de Antropología e Historia haya efectuado el recorrido sistemático del área de trabajo y acción (como por ejemplo derecho de vía, los futuros sitios del campamento, depósitos de materiales, banco de materiales, plantas de trituración, etc.).

En el radio de acción de la maquinaria, y especialmente en las áreas de movimiento de tierra, se deberá proceder con cuidado para no destruir posibles objetos arqueológicos.

Se deberá suspender cualquier actividad en el área correspondiente, cuando exista la posibilidad de que se descubrió un lugar arqueológico.

Si es así debe de hacer lo siguiente:

- a) Debe informarse inmediatamente al Instituto de Antropología e Historia respecto al hallazgo.
- b) No se proseguirá con las actividades antes de obtener el permiso correspondiente.

### **Limpieza general**

Durante la construcción de las obras, el ejecutor tiene la obligación de mantener en todo momento las áreas de trabajo y de almacenamiento, libres de acumulación de basuras, materiales de desperdicio producto de los trabajos, esto es posible mediante una cuadrilla de trabajadores que se dediquen exclusivamente a esta tarea.

### **Plantas asfálticas**

Las plantas asfálticas no deben instalarse en áreas protegidas.

Las plantas asfálticas instaladas en las cercanías de un río, deben contar con un sistema de control de accidentes y derrames. Este incluye entre otros, flotadores para separar aceites y petróleo desde la superficie del agua en el río y químicos para fijar petróleo.

Las aguas superficiales del área de la planta asfáltica deben ser canalizadas y luego pasarán por un separador de aceites y combustibles, antes de la descarga. Se debe instalar la planta asfáltica de tal manera que los posibles derrames no contaminen el suelo, aguas superficiales y subterráneas.

Se informará al cuerpo de bomberos correspondiente, la ubicación de la planta de asfalto, y además se debe entregar a estos un plano de la planta asfáltica indicando la ubicación y el contenido de los tanques, válvulas e interruptores principales de la planta.

### **Generador de electricidad**

El generador de electricidad debe estar aislado acústicamente hasta lograr un nivel de 80 dBA a una distancia de 10 m de la pared de la casa protectora del generador.

### **Caminos temporales**

Es prohibida la construcción de caminos auxiliares temporales en áreas protegidas.

Antes de construir un camino temporal, se garantizará que no afecte ningún sitio arqueológico.

El Contratista tiene la obligación de tomar las medidas que sean necesarias para la renaturalización de los caminos temporales. Si no hay mayores indicaciones en las especificaciones las medidas de renaturalización comprenden:

- a) La remoción de la tierra hasta una profundidad de 25 cm.
- b) La fertilización de la tierra con material orgánico.
- c) El cierre de la entrada al camino antiguo con cerco.

### **Depósitos intermedios**

Los depósitos intermedios de suelo, se protegerán de tal forma que no afecten arroyos por sedimentos.

### **Obstáculos en la carretera**

Los trabajos (por ejemplo, cambio de drenajes transversales en la carretera) que obstaculizan el libre tránsito, deben ejecutarse lo más rápido posible, para disminuir el riesgo de accidentes.

### **Sistema de protección de obras**

Se prohíbe la aplicación de sistemas de protección de la obra (por ejemplo, tabla con clavos puesta en el pavimento o rocas en el pavimento), que causen daños a vehículos y personas que sean motivo de riesgo potencial de accidentes.

### **Señalización vial**

Las carreteras permanentes y provisionales deben contar con el señalamiento vial horizontal y vertical, antes de entrar en uso. Durante el proceso de construcción el Contratista es responsable para el eficiente funcionamiento del sistema de señalización horizontal y vertical, así se brindará el mantenimiento y protección necesaria del mismo.

### **Prevención de accidentes y protección contra incendios**

La localización de todos los polvorines o arenas de almacenamiento de gases y líquidos explosivos, esté sujeta a la aprobación del Delegado Residente. Estas áreas de almacenamiento de explosivos, deben vigilarse adecuadamente en todo tiempo. Existirán facilidades de almacenamiento de gas u otros tipos de combustibles o productos químicos y/o de agua que sean necesarios para prevenir o apagar incendios.

El Contratista debe designar un miembro responsable de su personal destacándolo en el sitio de la obra, cuya obligación es la prevención de accidentes.

El Contratista debe mantener siempre por lo menos en la obra una persona que tenga conocimientos de primeros auxilios. Estas personas deben estar respaldadas por un certificado de entrenamiento durante los últimos cuatro años en primeros auxilios. Una copia de estos certificados debe encontrarse en la obra y deben ser accesibles para una posible auditoría.

Se proveerá en los diversos lugares de construcción un equipo de primeros auxilios que contenga un mínimo generoso de vendas y esparadrapo para atender accidentes graves, tijeras, por lo menos tres pares de guantes desechables, desinfectantes y, algodón, curitas

El equipo de primeros auxilios en el campamento debe estar ubicado en un cuarto separado para tal fin, el cual esté dotado de una camilla fija y móvil, agua potable, jabón, toallas y el botiquín de primeros auxilios.

El Contratista proveerá el equipo específico que requiere cada trabajo para la protección del trabajador, por ejemplo, mascarillas contra polvo, guantes, protectores de oído, de ojos y de cara. El Contratista tiene que informar al

trabajador sobre el riesgo que corre cuando no utilice lo proporcionado y además exigirle el uso de estos implementos

Para disminuir el riesgo de deslizamientos y derrumbes, el Contratista tomará todas las medidas de protección y prevención durante las actividades de corte y relleno de los terrenos. Esto incluye por ejemplo la canalización de agua, respetar los ángulos de estabilidad del suelo, el manejo de equipo en forma precavida, la protección de las superficies de los taludes y otros.

Para evitar que el deslizamiento del suelo entierre personas, los taludes de mayor inclinación que su ángulo de reposo y una altura mayor a 1.20 m deben recibir medidas de protección tales como entibaciones o conformaciones de taludes. Esto es válido para zanjas, pozos y cualquier otro tipo de taludes.

Las sustancias peligrosas deben ser transportadas, almacenadas y manipuladas con el equipo adecuado para evitar derrames, incendios y explosiones. Se ejercerá un control y mantenimiento periódico del equipo.

Queda prohibido quemar cualquier tipo de residuos (esto incluye desechos de jardinería, llantas, papel, etc.) y limpiar el derecho de vía mediante la quema.

Hay que mantener en las áreas de almacenamiento, campamento y de trabajo, en cantidad suficiente el equipo apropiado para la extinción y control de incendios.

Hay que mantener en la obra una caja con utensilios de rescate de derrumbes y deslizamientos.

### **Plan de manejo de suelos**

Antes de iniciar los trabajos de movimiento de suelo, el Contratista debe presentar un plan de manejo de suelos que incluya las cantidades de los mismos a cortarse, depositarse, el origen y su destino. Los lugares de depósito que no sean conformaciones de la rasante deben ser aprobados por el Delegado Residente.

### **Omisión de las disposiciones generales ambientales**

La omisión de lo dispuesto en los artículos anteriores compromete al Contratista a subsanar los daños ocasionados, la sanción será de retener el 5% del monto total de la estimación mensual por incumplimiento de las medidas de mitigación, las disposiciones generales ambientales y las especificaciones técnicas ambientales, si el problema persiste en el próximo mes, la retención se volverá multa, en caso contrario se podrá devolver la retención al contratista.

### **7.2. Ejecutor y responsables de la aplicación de la aplicación de las medidas de mitigación.**

En el Cuadro 7.1., se designa al ejecutor de las medidas de Mitigación, además del costo de las mismas.

## **8. PLANES DE MANEJO ESPECÍFICO.**

### **8.1. Plan de manejo de desechos sólidos ordinarios.**

Los desechos sólidos ordinarios generados en la etapa de construcción son de tipo común, producidos por el personal que trabajará en la obra y desechos provenientes de la actividad constructiva, tales como bolsas de papel, ripio,

madera, hierro, cajas, etc. Los mismos serán recolectados y depositados en un centro de acopio. El centro de acopio es un área destinada a agrupar todo el material de desecho que se encontrará dentro del campamento.

En la fase de operación los desechos generados son en su mayoría de tipo común, dichos desechos serán recolectados por el personal encargado de dar mantenimiento a tramo.

Material	Dimensiones	Regularidad de retiro
Basura común	Toneles	2 veces por semana
Tierra	No aplica	Se extraerá con camiones diariamente
Ripio	5 metros cuadrados	Mensualmente
Madera	5 metros cuadrados	Se separarán los materiales y serán retirados mensualmente o cuando sea necesario.
Plástico	Toneles	
Metal	Tarimas	

Cuadro 8.1. Plan de manejo de desechos sólidos.

De ocurrir algún derrame accidental de material constructivo, de desechos o tierra al momento de su transporte en las áreas aledañas al proyecto, el ejecutor deberá recolectarlo.

### 8.2. Plan de manejo de desechos sólidos tóxicos y peligrosos.

1. Se prohíbe el vertimiento de aceites, combustible, kerosén y otros productos no sólo de petróleo sino químicos en el suelo, agua subterránea y superficial, así como en los sistemas de recolección de aguas servidas.
2. No se descargarán aguas contaminadas con productos de petróleo, sin la previa separación de los contaminantes (instalación de los separadores de aceite y petróleo).
3. Deben recogerse los desechos de productos de petróleo, según su composición química en recipientes seguros, que deben estar debidamente rotulados indicando su contenido. Los recipientes de combustibles y lubricantes se deben instalar de tal forma que no causen ningún peligro ni contaminación.

### 8.3. Plan de manejo de desechos líquidos.

Durante la fase de construcción se instalarán letrinas portátiles.

Las aguas pluviales serán recolectadas por cunetas y desembocan las quebradas naturales.

Para prevenir y mitigar los accidentes de derrames de hidrocarburos y lubricantes, se incluye en este estudio el plan de manejo y especificaciones de almacenaje para hidrocarburos y lubricantes, el cual es presentado en la siguiente tabla:

ALMACENAMIENTO	MANEJO
Se permitirá el almacenamiento temporal de contenedores con lubricantes o aceites cuando estén en espera para ser transportados a su lugar de utilización o destino final. En todo momento, los contenedores contarán con paletas de contención para prevenir derrames.	El aceite y los lubricantes en general deben manejarse de forma tal que se prevengan derrames o fugas que causen contaminación del suelo o agua.

Los sitios de almacenamiento de toneles o depósitos de aceites y lubricantes tendrán estructuras de contención para prevenir contaminación en caso de un derrame, estar bajo techo, sin acceso a drenajes y estar señalados con letreros de seguridad y advertencia.	Los contenedores utilizados para aceites o lubricantes deberán contar con una contención para prevenir derrames, estar libres de corrosión o fugas y contar con bandejas que contengan el goteo de las válvulas dispensadoras.
Todos los tanques en almacenamiento tendrán identificado su contenido y los productos se colocarán de tal forma que se tenga mayor acceso a aquellos que se utilizan de manera más frecuente.	Las áreas donde se maneje aceite o exista maquinaria que pueda derramar aceite en el piso deben contar con material absorbente para la limpieza del derrame tan pronto ocurra. Estas áreas deben mantenerse limpias en todo momento.
En cantidades pequeñas, los contenedores tales como toneles, galones, etc. deberán almacenarse en lugares frescos y bien ventilados, lejos de cualquier fuente de ignición. La caseta de almacenaje de los combustibles deberá tener ventilación adecuada (mecánica o natural) para prevenir la acumulación de vapores explosivos.	Para la extracción del combustible se utilizará una bomba manual. NUNCA utilizar una manguera mediante succión bucal
Las casetas de almacenamiento de los combustibles tendrán acceso restringido.	El operario debe llevar guantes de protección. Si existe la posibilidad de que se produzcan salpicaduras debería llevar gafas protectoras o pantallas faciales.

Cuadro 8.2. Plan de manejo para hidrocarburos y lubricantes

#### 8.4. Planes de emergencia y contingencia.

Se refiere al conjunto de estrategias y procedimientos operativos e informativos que permiten anticipar o prevenir una acción o actividad no deseado y controlarla en el evento que se presente.

1. Las áreas de almacenamiento de materiales explosivos, deben vigilarse adecuadamente en todo tiempo. Existirán facilidades de almacenamiento de gas u otros tipos de combustibles o productos químicos y/o de agua que sean necesarios para prevenir o apagar incendios.
2. Se debe designar un miembro responsable de su personal destacándolo en el sitio de la obra, cuya obligación es la prevención de accidentes.
3. Mantener siempre por lo menos en la obra una persona que tenga conocimientos de primeros auxilios. Estas personas deben estar respaldadas por un certificado de entrenamiento durante los últimos cuatro años en primeros auxilios. Una copia de estos certificados debe encontrarse en la obra y deben ser accesibles para una posible auditoria.
4. Se proveerá en los lugares de la construcción del proyecto un equipo de primeros auxilios que contenga un mínimo generoso de vendas y esparadrapo para atender accidentes graves, tijeras, por lo menos tres pares de guantes desechables, desinfectantes y, algodón, curitas.
5. El equipo de primeros auxilios en el campamento debe estar ubicado en un cuarto separado para tal fin, el cual esté dotado de una camilla fija y móvil, agua potable, jabón, toallas y el botiquín de primeros auxilios.
6. Proveer el equipo específico que requiere cada trabajo para la protección del trabajador, por ejemplo, mascarillas contra polvo, guantes, protectores de oído, de ojos y de cara. Se debe informar al trabajador sobre el riesgo que corre cuando no utilice lo proporcionado y además exigirle el uso de estos implementos.
7. Para disminuir el riesgo de deslizamientos y derrumbes, el ejecutor tomará todas las medidas de protección y prevención durante las actividades de corte y relleno de los terrenos. Esto incluye por ejemplo la canalización de

- agua, respetar los ángulos de estabilidad del suelo, el manejo de equipo en forma precavida, la protección de las superficies de los taludes y otros.
8. Para evitar que el deslizamiento del suelo sepulte personas, los taludes de mayor inclinación que su ángulo de reposo y una altura mayor a 1.20 m deben recibir medidas de protección tales como entibaciones o conformaciones de taludes. Esto es válido para zanjas, pozos y cualquier otro tipo de taludes.
  9. Las sustancias peligrosas deben ser transportadas, almacenadas y manipuladas con el equipo adecuado para evitar derrames, incendios y explosiones. Se ejercerá un control y mantenimiento periódico del equipo.
  10. Queda prohibido quemar cualquier tipo de residuos (esto incluye desechos de jardinería, llantas, papel, etc.) y limpiar el derecho de vía mediante la quema.
  11. Hay que mantener en las áreas de almacenamiento, campamento y de trabajo, en cantidad suficiente el equipo apropiado para la extinción y control de incendios.
  12. Hay que mantener en la obra una caja con utensilios de rescate de derrumbes y deslizamientos.

### **Riesgo de Incendio**

Se debe contar como mínimo con un extintor de incendio para controlar cualquier conato de incendio. Las medidas de prevención son: manejo adecuado de los combustibles en áreas abiertas lejos de fuentes de ignición y uso de recipientes apropiados para su transporte y trasvase a la maquinaria y equipos.

Teniendo en cuenta que éstos se pueden generar por acciones voluntarias o involuntarias del personal que labora en la obra, se plantea como medidas preventivas las siguientes:

- Contar con el equipo básico para atención de emergencias, el cual consiste básicamente en: radio portátil, extintor manual y botiquín de primeros auxilios.
- Organizar las áreas de manera que aquellos elementos que arden con mayor facilidad se almacenen en sitios adecuados y alejados de concentraciones masivas de personal.
- Verificar periódicamente la carga del extintor de manera que se pueda operar sin mayores contratiempos, en caso de necesidad.
- No se permiten la realización de fogatas para cocinar los alimentos o para deshacerse de los desechos sólidos.

### **En caso de incendio:**

- Conserve la calma
- Notifique de inmediato a los bomberos.
- Si el fuego no se ha expandido trate de extinguirlo con un extinguidor adecuado generalmente trate de usar uno tipo ABC.
- Nunca trate de apagar con agua fuegos originados por petróleo, aceite o electricidad, puede provocar accidentes.
- No entre en pánico y colabore en la evacuación.
- Trate de evacuar lo antes posible.
- Si existe humo agáchese, el aire a nivel del suelo está menos contaminado.

- El fuego puede expandirse rápidamente por lo que no deje puertas cerradas, el calor de los gases puede ser más peligroso que el fuego mismo.

### **Derrame de Hidrocarburos**

El Plan de Contingencia frente a derrames de hidrocarburos, está comprendido por acciones que tienen el propósito de contener las fugas de hidrocarburos, limitando su extensión para minimizar su impacto sobre el medio ambiente.

### **Medidas de Carácter Preventivo**

Es importante el manejo adecuado de los productos tanto en su transporte, almacenamiento, como en su utilización, lo que llevará a reducir el riesgo por derrames. También a través de implementar pláticas a los trabajadores donde se les indique y prevenga sobre el uso adecuado de estos productos para que el usuario tenga conocimientos sobre los riesgos que se den por mal uso de los mismos, generando así no solo prevención sino conciencia ambiental. Se capacitará a una sola persona para despacho de los mismos.

### **Medidas para caso de Derrames**

Frente a una ocurrencia de derrame de combustible y/o lubricantes, se tendrá en cuenta las siguientes medidas:

- El encargado responsable de las operaciones realizará una evaluación del evento, determinando su magnitud.
- Se procederá a remover el combustible derramado utilizando elementos absorbentes.
- Se procederá a remover en su totalidad el combustible derramado y el suelo contaminado, disponiendo de los elementos absorbentes en recipientes adecuados y sellados, así como el material contaminado.

### **Riesgo de Terremoto**

Teniendo en cuenta que este riesgo es inevitable, se establece como plan de contingencia los siguientes pasos:

- Conserva la calma
- Trate de evacuar lo antes posible.
- No trate de llevar objetos que puedan estorbar en la evacuación.
- Ayude a las personas lesionadas mientras llega el personal de respuesta asignado.
- No trate de regresar, pues creará confusión.
- Al evacuar la zona no correr, no abalanzarse sobre los demás, trate de ayudar a los demás.
- No grite, no provoque el pánico.
- Trate de ser colaborador, el egoísmo puede conducirlo a un desastre.

### **En caso de accidentes**

Para la minimización y reducción de accidentes se deben seguir los siguientes pasos de prevención:

- Capacitar al personal sobre la operación de equipos

- Establecer un programa de mantenimiento de equipos que incluya la revisión de frenos y motor, ajustes de piezas, el funcionamiento de las señales ópticas y auditivas de reversa de toda la maquinaria y equipos utilizados, entre otras.
- Dotar al personal de los elementos de seguridad industrial, y exigir su utilización siempre que se encuentre dentro del área de trabajo.

En caso de alguna contingencia se deberá:

- Activar grupo de respuesta
- Coordinar con los centros de salud más cercanos para el traslado de los implicados, si hay afectación de vidas humanas.
- Posteriormente se deberán evaluar las causas de la contingencia y se implementarán las medidas de prevención necesarias para que estos eventos, en lo posible no vuelvan a ocurrir.

#### **8.5. Monitoreo y evaluación interna de implementación del PGA y de los PM (planes de manejo).**

Una parte integral del Plan de Gestión Ambiental del proyecto, es el componente de monitoreo y vigilancia ambiental en las fases de ejecución, operación y abandono. Esto se realizará de la siguiente manera:

1. Aire: El monitoreo se debe realizar diariamente; lo que se tiene que revisar es que los camiones que llevan el material no dejen partículas de polvo y que visualmente no se aprecie que el viento transporta polvo.
2. Ruido: Este monitoreo puede ser semanal y se debe cumplir los decibeles permitidos en zonas urbanas en horarios hábiles.

#### **8.6. Cronograma de implementación y evaluación.**

En el cuadro 7.1 se detalla el tipo de evaluación y el tiempo durante el cual se realizará.

#### **8.7. Consulta Pública**

Guatemala, 17 de septiembre de 2019

Respetable  
Señor José Adolfo Quezada  
Alcalde Municipal  
Pachalum, Guatemala  
SU DESPACHO.

Estimado señor alcalde:

Reciba un cordial saludo y manifiesto mis sinceros deseos de éxito en su gestión a cargo de la Municipalidad de Pachalum.

El motivo de la presente es para informarle que actualmente la Dirección General de Caminos está realizando la planificación del proyecto "Rehabilitación de la carretera RD-GUA-2, tramo Pachalum-Joyabaj, El Quiché"; para lo cual se tiene contratada la empresa Construcciones y Consultoría, la cual me ha designado como Consultor Ambiental.

Como parte de la planificación es requisito fundamental realizar el Estudio de Impacto Ambiental, la cual conlleva actividades de socialización y entrevistas con las principales autoridades a nivel local. Por lo cual solicito sus buenos oficios para poder tener una reunión el día viernes 27 de septiembre a las 2:00 pm en las instalaciones de la Municipalidad con los Alcaldes Auxiliares, Presidente del Órgano de Coordinación de los COCODES o líderes comunitarios para realizar esta actividad.

Le agradeceré hacerme llegar la fecha y hora de la reunión al correo [opsiforest@gmail.com](mailto:opsiforest@gmail.com) y al teléfono 53087523.

En espera de su respuesta para llevar a cabo esta actividad y agradeciendo su atención.

Atentamente.

  
  
Ing. Agr. Carlos Felipe Vera Arana  
Consultor Ambiental  
Licencia 1,114 DIGARN/MARN

Imagen 8.1. Solicitud de reunión de socialización con comunidades y vecinos del municipio de Pachalum

Guatemala, 17 de septiembre de 2019

Respetable  
Señor Florencio Carrascoza Gámez  
Alcalde Municipal  
Joyabaj, Guatemala  
SU DESPACHO.

Estimado señor alcalde:

Reciba un cordial saludo y manifiesto mis sinceros deseos de éxito en su gestión a cargo de la Municipalidad de Joyabaj.

El motivo de la presente es para informarle que actualmente la Dirección General de Caminos está realizando la planificación del proyecto "Rehabilitación de la carretera RD-GUA-2, tramo Pachalum-Joyabaj, El Quiché"; para lo cual se tiene contratada la empresa Construcciones y Consultoría, la cual me ha designado como Consultor Ambiental.

Como parte de la planificación es requisito fundamental realizar el Estudio de Impacto Ambiental, la cual conlleva actividades de socialización y entrevistas con las principales autoridades a nivel local. Por lo cual solicito sus buenos oficios para poder tener una reunión el día viernes 27 de septiembre a las 10:00 am en las instalaciones de la Municipalidad con los Alcaldes Auxiliares, Presidente del Órgano de Coordinación de los COCODES o líderes comunitarios para realizar esta actividad.

Le agradeceré hacerme llegar la fecha y hora de la reunión al correo opsiforest@gmail.com y al teléfono 53087523.

En espera de su respuesta para llevar a cabo esta actividad y agradeciendo su atención.

Atentamente.



Ing. Agr. Carlos Felipe Vera Arana  
Consultor Ambiental  
Licencia 1,114 DIGARN/MARN

Imagen 8.2. Solicitud de reunión de socialización con comunidades y vecinos del municipio de Joyabaj



## Municipalidad de Pachalum

Departamento de Quiché, Guatemala, C. A.

Teléfono: 7762-6724 • 7762-5757 • [www.munipachalum.gub.gt](http://www.munipachalum.gub.gt)

La Infrascrita Secretaría Municipal y del COMUDE, del Municipio de Pachalum, departamento de Quiché, CERTIFICA: haber tenido a la vista el libro No. 4 de Actas del Consejo Municipal de Desarrollo -COMUDE- en el que se encuentra el Acta No. 06-2019, de fecha veinticinco de septiembre dos mil diecinueve la que copiada en su punto conducente NOVENO literalmente dice:-----

**NOVENO: PLANIFICACIÓN DEL PROYECTO REHABILITACIÓN DE CARRETERA RD-GUA-2, TRAMO PACHALUM-JOYABAJ, EL QUICHÉ (Ing. Carlos Felipe Vera Arana y el Ing. Agr. Armando Fuentes Roca, CONSULTOR AMBIENTAL).**

El Ingeniero Armando Fuentes Roca, manifiesta que se encuentra un tramo de carretera de siete kilómetros vía Joyabaj, que no tiene diseño y adicionalmente a ese hay tres puentes, dos muy cortos y estrechos cerca de Joyabaj en uno de ellos hay un provisional desde hace mucho tiempo, este proyecto abarca los tres puentes y la línea de carretera es de 7.2 k, y el propósito es terminar el diseño y entregarlo a la Dirección General de Caminos para que lo programe, se busca hacer un diseño que se adapte a las necesidades que cumpla con las especificaciones correspondientes, en el diseño se dejará una calzada de dos carriles con 2.75 de ancho más dos hombros de 75, áreas de cuneta y sus protecciones laterales, las obras van a cubrir toda la parte del diseño, la señalización vertical y horizontal, el diseño tendrá 30 kilómetros máximo de velocidad para circular, incluido dentro de la línea está el puente de quebrada honda el cual se modificará por uno más amigable quitando parte de la curva y haciéndolo más centrado sobre la línea de carretera, el tramo va de Pachalum hacia Joyabaj y la parte que se está diseñando es de Cruz Palhátz hacia Chusquetun, sin embargo al finalizar la línea de diseño, hay dos puentes estrechos, uno sobre la quebrada cool y el otro en la quebrada guaquil, se ampliarán y se realizarán más congruentes con la línea de carretera, la parte técnica está terminada, incluye la geología, geotecnia las mediciones de tránsito, diseños estructurales pero hay una parte fundamental es la topografía, geometría, hidrología, estructura de pavimentos, se está realizando el instrumento de ambiente. Toma la palabra el Ing. Carlos Vera, Consultor ambiental encargado para la elaboración del instrumento ambiental del proyecto, indicando que este trámite surge a raíz del cambio climático, en el año 86 con el acuerdo gubernativo 68-86 que es la Ley de protección al medio ambiente y 2015 esto en vigencia el acuerdo gubernativo 60-2015 Ley para aplicar el reglamento que se planifico, como uno de los componentes que exige caminos para poder ejecutar proyectos es la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental, ver que impactos negativos tendrá el proyecto al ambiente para mitigarlos o eliminarlos que deberá cumplir la empresa que se haga responsable de construir el proyecto, se procede hacer una evaluación de los impactos, se afectará el recurso hídrico, el recurso suelo y la calidad del aire son impactos que va sufrir y se hace una relación para actividades constructivas del proyecto, con esta evaluación se definen los impactos que se generaran, por ejemplo habrá un aumento del polvo es un impacto, durante la construcción el polvo aumentará y la empresa deberá hacer algo para minimizar el impacto, habrá corte de especies vegetales, los árboles que se encuentran en las orillas se cortaran algunos, se identifican los impactos que van a sufrir y se les coloca una evaluación, durante la parte de construcción habrá interrupción en el tránsito vehicular, hay impactos positivos dentro de lo que evalúa el instrumento ambiental como es el aspecto socioeconómico, habrá generación de empleo, la ruta comercial tendrá un impacto positivo, se identifican para restablecer la medidas de mitigación que se utilizaron para reducir estos impactos. Uno de los requisitos para ejecutar el proyecto es darles a conocer la presente información, agradeciendo por el espacio brindado -----

Y, para remitir a donde corresponde, extendo, firmo y sello la presente certificación debidamente confrontada con su original a doce días del mes de noviembre de dos mil diecinueve -----

  
Glenda Aracely Estrada Cortave  
Secretaria Municipal y del COMUDE



  
Yo, Sr. José Adolfo Quezada Valdes  
Alcalde Municipal y Presidente del COMUDE



**¡ESTAMOS TRABAJANDO!**  
Administración 2018 - 2020



Muni Pachalum



@munipachalum1



munipachalum1421



Municipalidad de Pachalum

Imagen 8.3. Acta No. 6-2019 del Consejo Municipal de la Municipalidad de Pachalum, donde consta la reunión de socialización



# Municipalidad de Pachalum

Departamento de Quiché, Guatemala, C. A.

**ASUNTO:** SESION ORDINARIA DEL COMUDE PACHALUM, QUICHÉ

**FECHA:** Miércoles 25 de Septiembre de 2019

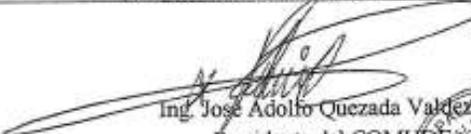
**LUGAR:** Coliseo Deportivo Luis Flores Asturias

**HORA:** 09:00 horas

## PROYECTO DE AGENDA:

No.	Horario	ASUNTO	RESPONSABLE
1	09:00-09:05	Bienvenida y apertura de la sesión	Ing. José Adolfo Quezada Valdez, Presidente del COMUDE
2	09:05-09:10	Establecimiento de Quorum	Secretaria del COMUDE
3	09:10-09:20	Lectura y aprobación de agenda	Secretaria del COMUDE
4	09:20-09:35	Información General	Ing. José Adolfo Quezada Valdez, Presidente del COMUDE
5	09:35-09:45	Información de Caminos Vecinales, Municipales e intermunicipales	Ing. José Adolfo Quezada Valdez, Presidente del COMUDE
6	09:45-09:55	Propuesta de reconocimiento a fundadores del Estadio Municipal	Participación de jóvenes del Municipio de Pachalum
7	9:55-10:10	Subregistro y la necesidad de Conformar la Red para el Diálogo y el Registro de la Población Guatemalteca	Lic. Elvia Enoe Catú Salazar, del Departamento de Prevención y Erradicación del Subregistro, del Registro Nacional de las Personas - RENAP.
8	10:10-10:30	Aplicación de Autodiagnostico al COMUDE.	Lic. Elizabeth Ixcoy Patzan, Promotora Social COREDUR
9	10:30-10:50	Planificación del Proyecto rehabilitación de carretera RD-GUA-2, tramo Pachalum-Joyabaj, El Quiché	Ing. Agr. Carlos Felipe Vera Arana, Consultor Ambiental
10	10:50-11:05	Presentación de Informe Cuatrimestral de Proyectos	Gustavo Mayen Garcia, Director Municipal de Planificación.
11	11:05-11:20	Espacio para representantes de COCODES, Mujeres y Jóvenes	COCODES, Mujeres y Jóvenes
12	11:20-11:30	Acuerdos y compromisos y lectura del acta	Secretaria del COMUDE
13	11:30-11:35	Cierre de la sesión	Ing. José Adolfo Quezada Valdez, Presidente del COMUDE

  
 Glenda Fradeley Estrada Cortave  
 Secretaria del COMUDE

  
 Ing. José Adolfo Quezada Valdez  
 Presidente del COMUDE



**¡ESTAMOS TRABAJANDO!**  
Administración 2015 - 2020

 Muni Pachalum  
 @munipachalum1

 munipachalum1421  
 Municipalidad de Pachalum

Imagen 8.4. Agenda de sesión ordinaria del COMUDE Pachalum, donde consta la reunión de socialización

Municipio de Joyabaj



# Municipalidad de Joyabaj

## Departamento de El Quiché

TELEFAX: 7755-9363



**ACTA NÚMERO: 032-2019.** En la Villa de Joyabaj, departamento de Quiché a veinticinco días del mes de septiembre del año 2019. Siendo las ocho treinta horas, reunidos en el despacho Municipal, el señor Alcalde Municipal Perito Agrónomo Florencio Carrascoza Gámez, Armando Fuentes Roca Director de Proyecto PRECON – PALADIUM, Carlos Vera Arana Consultor Ambiental PRECON - PALADIUM, Secretario Municipal que Certifica: Perito Agrónomo Héctor Leonel Cabrera Noriega, con el objeto de dejar constancia de lo siguiente:

**PRIMERO:** Toma la Palabra el Señor Alcalde Municipal Perito Agrónomo Florencio Carrascoza Gámez, dando los buenos días a todos, agradeciendo a Dios Primeramente por permitimos estar acá presentes en esta reunión de mucha importancia para los vecinos de nuestro municipio, así mismo agradece la presencia de las personalidades de PRECON – PALADIUM, quienes nos visitan con el propósito de brindar información de mucha importancia sobre el proceso del proyecto de MEJORAMIENTO CARRETERA RUTA RD-QUI-02, TRAMO: PALIBATZ, PACHALUM – CHUAQUENUM, JOYABAJ, QUICHE, SNIP 0245568, Para lo cual dejo en el uso de la palabra al señor Armando Fuentes Roca Director de Proyecto PRECON – PALADIUM, quien manifiesta buenos días señor Alcalde Municipal y todos los acá presentes, indicando el motivo de la visita es para darles a conocer el proceso del proyecto en mención, este proceso conlleva, la realización del estudio Técnico, Socioeconómico, y Medio Ambiente, para lo cual ya nos encontramos en la fase final del proceso, derivado a que ya se realizaron los trabajos de levantamiento topográfico, medición de paso vehicular, la elaboración de los planos específicos, el proyecto cuenta con una longitud de 7.2 kilómetros lineales, para lo cual se mejorara la carpeta de rodadura de dos vías cada una de 2.75 metros, cuneta y bordillos, así mismo se tiene dentro del mismo el diseño del Puente sobre la Quebrada Honda, adicional a este proyecto se contempla el diseño de dos puentes mas denominados Puente Cocol y Puente Caquil, como así se tiene contemplado el diseño del Puente sobre el Río Motagua en la Vega de Godínez. Toma la palabra el señor Carlos Vera Arana Consultor Ambiental PRECON – PALADIUM quien primeramente da los buenos días a todos, dando gracias a Dios por permitimos estar acá presentes en esta reunión de mucha importancia, así mismo les manifiesto que dentro del proceso del proyecto también se tiene contemplado el tema del Impacto Ambiental el cual está a mi cargo, para ello se tiene contemplado que para el proceso de ejecución del proyecto la empresa contemple todas las medidas de mitigación contra los impactos ambientales que genera el proyecto. **SEGUNDO:** Toma la palabra nuevamente el señor Alcalde Municipal Perito Agrónomo Florencio Carrascoza Gámez quien manifiesta que se ve con mucha perspectiva de desarrollo el proyecto, preguntando a los señores representantes de PRECON si se tiene algún compromiso entre AID Y CAMINOS, a lo que el señor Armando Fuentes Roca manifiesta que se tiene la carta de entendimiento entre Caminos y AID para que este proyecto sea una realidad, ya que este cuenta con su respectivo SNIP para que sea incluido dentro del presupuesto de inversión de la nación del año 2020, a nosotros como AID nos interesa que el proyecto se ejecute porque hasta donde vamos ya tenemos una buena inversión, este proyecto se encuentra dentro del Corredor Económico del País y atraerá más inversión a los diferentes lugares, así mismo mejorara el turismo y las condiciones de vida de los vecinos, continua manifestando el señor Alcalde Municipal que este proyecto sería de gran alivio al municipio ya que nos permitiría tener una mayor comunicación con la Ciudad Capital y con ello se puede atraer a inversionistas y mejorar la calidad de vida de los vecinos, ojala las autoridades de gobierno asuman los compromisos necesarios y le asignen los recursos económicos para su ejecución. **TERCERO:** No habiendo más que hacer constar se da por finalizada la presente en el mismo lugar y fecha siendo las diez horas, la que es leída y aprobada por los participantes, quienes, enterados de su contenido, objeto, validez y efectos legales, la aceptan, ratifican y firman.  
Damos fe:

*[Handwritten signatures and stamps]*  
ACTAS VARIAS DE LA MUNICIPALIDAD DE JOYABAJ.

Imagen 8.5. Acta No. 32-2019 de la Secretaría Municipal de la Municipalidad de Joyabaj, donde consta la reunión de socialización

## 8.7. Fotografías



Imagen 8.6. Ingreso a puente La Vega de Godínez



Imagen 8.7. Inicio 64+893 Puente Bailey



Imagen 8.8. Puente Caquil una sola vía



Imagen 8.9. Estación 225+800