

Oficio No. _____
Guatemala, __ de _____ de 20__

Ingeniero
Jorge Rogelio Gálvez Cruz
Director General de Caminos
Presente

Asunto: *Solicitud de Aval del Ente Rector.*

Estimado Ing. Gálvez:

Sirva la presente para enviarle un cordial saludo, al mismo tiempo me permito hacer de su conocimiento que la municipalidad de _____, en la cual actualmente tengo el gusto de desempeñar el cargo de Alcalde Municipal, ha decidido realizar los trabajos de _____, en el tramo que inicia en: _____ y finaliza en: _____, con una longitud aproximada de: _____ kms.

Por lo anteriormente expuesto y para dar cumplimiento a lo establecido en el oficio No. 916 de fecha 29 de mayo de 2014, mediante la cual esa Dirección General de Caminos –DGC-, estableció los requerimientos mínimos para obtener el Aval del Ente Rector y en virtud de que el tramo a ejecutar se encuentra dentro de la Red Vial Registrada de la DGC, como (CA-__, RN__ o RD__)_____, por este medio ante usted exponemos lo siguiente:

1. Adjunto la boleta de identificación general del proyecto, requerida por la SEGEPLAN.
2. Adjuntamos al presente expediente el diseño del proyecto a ejecutar, debidamente firmado y sellado por el profesional responsable de su elaboración, el cual cumple con lo establecido en el documento "REQUISITOS MÍNIMOS EN LOS ESTUDIOS E INGENIERÍA DE DETALLE PARA LA CONSTRUCCIÓN DE OBRAS DE INFRAESTRUCTURA VIAL", el cual fue proporcionado por esa Dirección General de Caminos.
3. Nuestro compromiso de que, para la ejecución del proyecto se aplicara lo estipulado en las Especificaciones Generales para la Construcción de Carreteras y Puentes, edición 2001 de la DGC para garantizar la calidad de las obras.
4. Nuestro compromiso de que, para la ejecución del proyecto se contara con la debida supervisión para garantizar la calidad de los materiales y procedimientos constructivos.
5. Nuestro compromiso de realizar las gestiones de los permisos y aprobaciones necesarias para la ejecución del proyecto, tales como Estudio de Impacto Ambiental, permisos del CONAP, del IDAHE, etc., en lo que aplique.
6. Así como nuestro compromiso de que, una vez terminado el proyecto, enviaremos a la DGC, copia en archivo electrónica y de forma impresa de los planos finales de obra construida.

Por lo anteriormente expuesto solicitamos a usted, emitir el Aval del Ente Rector correspondiente.

Atentamente.

BOLETA DE IDENTIFICACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

Nombre de Institución Pública		Codigo SNIP	
--------------------------------------	--	--------------------	--

Nombre Proyecto:	
-------------------------	--

Municipio		Departamento	
------------------	--	---------------------	--

Costo Total de inversión del Proyecto:	Q.0.00	Número de Beneficiarios:	Directos:		Indirectos:	
---	--------	---------------------------------	-----------	--	-------------	--

FUENTE DE FINANCIAMIENTO

DESCRIPCION	MONTO (Q)	FUENTES
-------------	-----------	---------

EJECUCIÓN <small>(Ejemplo: Fondos de Gobierno, etc.)</small>		
--	--	--

OPERACIÓN <small>(Ejemplo: Municipalidad, CODEDE, COMUDE, Ministros, etc.)</small>		
--	--	--

MANTENIMIENTO <small>(Ejemplo: Municipalidad, CODEDE, COMUDE, Ministros, etc.)</small>		
--	--	--

Descripción del proyecto:	
----------------------------------	--



REQUISITOS MINIMOS EN LOS ESTUDIOS E INGENIERÍA DE DETALLE PARA LA CONSTRUCCIÓN DE OBRAS DE INFRAESTRUCTURA VIAL. DIRECCIÓN GENERAL DE CAMINOS, CIV.

OBJETIVO :

Realizar obras de infraestructura vial que cumplan con especificaciones de diseño, para mantener niveles de servicio de tránsito adecuados con seguridad vial y el mínimo riesgo ante eventos naturales.

ALCANCE DE LOS TRABAJOS.

El alcance de los trabajos será con fiel apego al cumplimiento de las normas vigentes para el diseño geométrico de carreteras y puentes, SIECA y las Especificaciones Generales para construcción de carreteras y puentes, edición septiembre 2001. Los cuales deben de cumplir todos los organismos gubernamentales y no gubernamentales, dedicados a la práctica de diseño y construcción de obras de infraestructura vial en la República de Guatemala.

REQUISITOS A CUMPLIR:

DIAGNOSTICO SOCIO ECONIOMICO

ANÁLISIS Y EVALUACIÓN ECONÓMICA

Análisis y Evaluación Económica.

El consultor realizará el análisis de costos y beneficios, cuantificando estos últimos de acuerdo con una metodología aceptable por la DGC, definiendo la zona de influencia económica del proyecto, tanto directa como indirecta. La Metodología a aplicar, deberá determinar y evaluar las posibles alternativas de los trabajos de mejoramiento y rehabilitación de la carretera y obtener los parámetros económicos, que demuestren que la alternativa seleccionada representa una inversión rentable para el país.

Las Actividades en los dos casos de "Sin" y "Con" proyecto, incluyen sin limitarse por ello a:

- Estimación de las hectáreas cultivadas dentro del área de influencia económica.
- Estimación de la producción actual y futura del área (uso potencial del suelo).
- Cuantificación de los costos de producción agropecuaria.
- Análisis de los precios agropecuarios al nivel de productor y el mercado.



- Estimación de los costos del transporte de insumos y producción.
- Estimación del número de beneficiarios en el área e indirectos.
- Estimación de los flujos de costos y beneficios a precios económicos, de los trabajos para el mejoramiento, rehabilitación y mantenimiento a diez (10) y quince (15) años.
- Estimación del valor actual neto del proyecto a una tasa de descuento del doce por ciento 12%.
- Estimación del costo de rehabilitación por kilómetro y por habitante del área de influencia.
- Análisis del Costo del tiempo de la carga y de los pasajeros.

La evaluación técnica deberá contener:

- **Indicadores de Rentabilidad Económica**
Evaluación de los Costos y Beneficios utilizando precios de cuenta, calculando los indicadores de rentabilidad, como: Relación Beneficio/Costo (B/C), Valor Presente Neto (VPN) usando una tasa de actualización del 12%, Tasa Interna de Retorno Económica (ITIRE) e índice de Beneficio Actualizado Neto (IBAN).
- **Análisis de Sensibilidad**
Análisis de sensibilidad que demuestre el impacto en los indicadores de Rentabilidad como:
 - Incremento en los costos.
 - Disminución en los beneficios.
 - Reducción de las tasas de crecimiento vehicular (afectadas por las inundaciones).
 - Y cualquier otro factor que sea relevante en el análisis (combustibles, repuestos, materiales, etc.).

Estudios Técnicos de Ingeniería.

Evaluación Técnica.

Las normas a aplicar en la elaboración del diseño serán las últimas normas AASHTO, ASTM, AISC, ACI y las especificaciones del DTI. Los renglones de trabajo a considerar serán los descritos en las Especificaciones Generales para Carreteras y puentes. Los renglones que no se encuentren especificados en estas, serán modificados o considerados como renglones especiales.

Las recomendaciones en cuanto a señalización, protección y seguridad, serán las especificaciones contenidas en el Manual Centroamericano de Dispositivos Uniformes para el Control de Tránsito de SIECA del año 2000, y para el



desarrollo de la evaluación Ambiental, se aplicaran los procedimientos del MARN.

El consultor deberá observar cuidadosamente tales especificaciones y cualquier circunstancia no contemplada en las mismas o desviación significativa, será objeto de Disposiciones Técnicas Especiales, soportadas en memoria justificada, las que deberán ser revisadas y aprobadas por el Departamento Técnico de Ingeniería de la Dirección general de Caminos.

Es de suma importancia que el consultor, tome en cuenta la carga de diseño y efectúe los chequeos correspondientes, en las estructuras a lo largo del proyecto para la carga máxima en tandem según el Reglamento para el control de pesos y dimensiones de vehículos automotores de carga y sus combinaciones descritos en el Acuerdo Gubernativo 379-2010.

Con base en la alternativa seleccionada, se elaborarán los diseños definitivos, planos, estimaciones de cantidades de trabajo y costos, Especificaciones Técnicas Especiales, y otras actividades inherentes al estudio.

Los Estudios de Ingeniería comprenderán (pero sin limitarse a ello):

DISEÑO GEOMÉTRICO.

- **Especificaciones.**

Deberán observarse en el diseño geométrico las especificaciones de SIECA 2010, utilizando la sección típica según la DGC que mas se adapte al camino, por efecto de los estudios de transito.

El diseño geométrico se basará principalmente en el alineamiento del camino existente siempre y cuando este cumpla con las especificaciones de diseño para el proyecto; donde no se cumplan las especificaciones de diseño, se realizarán los cambios de alineamiento necesarios (con el criterio de afectar en lo mínimo posible las propiedades). Las modificaciones al alineamiento vertical u horizontal en caso afecten propiedades y/o servicios, deberán ser aprobadas por el DTI, al demostrarse que durante el período de la vida útil del proyecto, se requiere del ensanche o la construcción de carriles adicionales para atender un nivel de servicio adecuado, se necesita que el análisis de costos y diseño, sean separados para efectos de futuras contrataciones e inversiones escalonadas.

- **Topografía.**



- **Inspección Inicial.**

Esta comprenderá una inspección detallada del proyecto, con base en la cual se definirá la profundidad de los trabajos de campo que han de llevarse a cabo en el tramo. El Consultor a su juicio y con la revisión y la aprobación del DTI, podrá subdividir el tramo como considere necesario para su investigación y análisis.

- **Levantamiento Topográfico.**

Este levantamiento consiste en una poligonal localizada y nivelada con estaciones cada VEINTE (20) METROS. En cada estación deberán levantarse secciones transversales, hasta una distancia de TREINTA (30) METROS a cada lado de la línea central como mínimo. En las curvas se deberá reducir la distancia longitudinal a diez (10) metros.

La línea localizada, deberá referenciarse con monumentos de concreto cada QUINIENTOS (500) METROS como máximo . y al principio y final del proyecto, con el objeto de poder efectuar las labores de replanteo (dos (2) monumentos por cada estación referenciada). Los monumentos se colocarán de manera que faciliten la ubicación del trazado (línea central) y que no sean afectados por los trabajos de ejecución del proyecto, además deberán contener información como distancia de cada monumento a la línea central y su ángulo con respecto a ella, además de la inscripción de la elevación en cada uno. Estos monumentos estarán referenciados al sistema de coordenadas geodésicas GTM, con aproximación al centímetro.

Incluye esta actividad los levantamientos topográficos adicionales (bancos de materiales, accesos a otras carreteras, márgenes de ríos cercanos cuya distancia sea no mayor a los ciento cincuenta (150) metros, etc.), además del levantamiento planimétrico del Derecho de Vía en las propiedades que resultaron afectadas, en los tramos que sea necesaria ejecutar la desmembración, por no haber área suficiente para la colocación de la sección típica de la carretera o cambio en el alineamiento horizontal y/o vertical. El levantamiento topográfico del derecho de vía consiste en el levantamiento de los linderos de las propiedades por donde se desarrolle el proyecto, ubicando en el plano específico el nombre del propietario del área afectada, los planos de registro correspondiente, formaran parte del juego de planos y se entregaran al DTI de la DGC. El área afectada corresponde hasta donde llega el ancho del derecho de vía, tomando en cuenta que en corte o relleno para la estabilización de taludes deberá adquirir el área que corresponda para su construcción, El sistema de coordenadas que se debe de utilizar para realizar el trabajo es GTM.

Todas las libretas, apuntes y/o archivos electrónicos (indicando el tipo de software y versión) de topografía, deberán ser entregadas al DTI en cada etapa del trabajo, en copia original impreso y en archivos electrónicos.



HIDROLOGÍA E HIDRÁULICA.

El estudio hidrológico debe contener períodos de retorno para 15,25,30,50, 100, 200, 400,500 y 1,000 años. para determinar el área de descarga, creciente máxima y máxima extraordinaria.

El estudio hidráulico deberá contener como mínimo: análisis de arrastres, caudales de diseño, riesgos de socavación, asolvamiento, cambios de cauce (migración) y protección de márgenes, esta información será necesaria para realizar el diseño de obras de drenaje (puentes, bóvedas, tuberías, etc.).

Diseño de Obras de Drenaje.

Los estudios de drenaje deberán comprender una inspección inicial de la condición física de las estructuras existentes, tanto de drenaje mayor como de drenaje menor, así como el estudio de mapas cartográficos, fotografías aéreas, historial de caudales y otra información que permita un mejor criterio para efectuar una evaluación detallada de la superestructura y subestructura de puentes, bóvedas y obras de drenaje existentes en general.

Además, se deberá determinar el estado de los mismos, la capacidad de carga y los trabajos a efectuarse, como control de erosiones y mejoramiento (pintura, reparaciones, ampliaciones, limpieza, sustitución de elementos estructurales de estructuras existentes o sustitución de la estructura completa si fuere necesario) y el estudio de obras complementarias de ser necesarias como muros protectores, aletones, etc.

En el caso de requerirse el diseño de nuevas estructuras de drenaje mayor (en el caso de los puentes y bóvedas), deberán efectuarse levantamientos topográficos especiales con suficiente longitud aguas arriba y aguas abajo (doscientos (200) m ambos lados como mínimo), sobre el cauce de río o quebrada, levantando secciones transversales a cada 5 m, indicándose el ancho del río, creciente máxima y creciente extraordinaria; además del estudio de hidráulica fluvial, se efectuarán estudios de suelos y el análisis estructural, de tal manera que permita el mejor y eficiente diseño de la estructura, (todos los estudios se informarán en detalle con las respectivas memorias de cálculo y registros de laboratorio).

Deberá presentarse una memoria de cálculo, extensamente detallada haciendo referencia a las correspondientes secciones de las Normas AASHTO, ACI, AISC o las que fueron consideradas.

Las estructuras de drenaje menor existentes, deberán inventariarse considerando los datos de: estacionamiento, esviaje, diámetro u otra dimensión según la forma, longitud, clase de material construido, tipo de cabeza o tragante y su condición actual.



Se levantará el perfil de cada una de ellas, considerando los canales de entrada y salida existentes y sus posibles ampliaciones. También se deberá levantar todos aquellos datos que permitan estimar nuevos canales, subdrenajes, cunetas, contracunetas, cunetas a revestir, etc., con el fin de garantizar la eliminación de problemas de drenaje superficial y subterráneo.

ESTRUCTURAS (PUENTES Y BOVEDAS)

Cuando se trate del diseño de obras de drenaje mayor se deben de observar las siguientes normas:

- **Generalidades de la Obra.**
Los trabajos a efectuar son los estudios previos al diseño de la estructura, y el diseño de la misma hasta la ejecución de los planos de construcción del puente, actividades descritas en los presentes requerimientos mínimos.
- **Dimensiones.**
Las Longitudes parciales y la longitud total de la estructura, así como la altura de la misma serán determinadas por los estudios topográficos, hidrológicos e hidráulicos y las características propias del lugar, tomando en consideración el uso de cada estructura y las características y uso del río.

Para puentes con longitudes menores o iguales a 50 metros, deben diseñarse de una sola luz (sin apoyos intermedios).
- **Sección Transversal (Geometría).**
La sección transversal estándar de los puentes será conforme la sección típica "B" de la carretera según la DGC, considerando el ancho de calzada para dos vías, hombros y banquetas a ambos lados. En el Borde de la calzada, irá un guarda llantas de 0.20 mts. de alto. Los barandales a prever serán del tipo mixto, es decir defensa contra vehículos y defensa peatonal, debiendo adoptarse alguno de los diseños propuestos en las Standard Specifications for Highway Bridges de la AASHTO, o de los diseños de la DGC.
- **Normas de Aplicación.**
Para el diseño de estructuras de concreto reforzado, serán de aplicación las especificaciones del "Building Code Requirements for Reinforced Concrete (ACI 318-89) (Revised 1992) y Commentary – ACI 318R-89 (Revised 1992) publicadas por el American Concrete Institute.
Para el diseño de estructuras metálicas, serán de aplicación las especificaciones del American INSTITUTE OF Steel Construction (AISC), EDICIÓN 1994.



Para el diseño de todos los elementos de puente, serán de aplicación las Standard Specifications for Highway Bridges, 17ave. 2002 Edición, 150 edición, 1992 de la AASHTO, o siguientes Alternativamente, podrán utilizarse las AASHTO LRFD Bridge Design Specifications (AASHTO 1994) y que incorporan la filosofía de diseño basada en el método de los Factres de Carga y Resistencia (LRFD).

Se utilizará la carga viva HS-20 de la AASHTO mas el 25 % de dicha carga o T3-S2-R4 de la DGC, el que sea más crítico.

- **Carpeta de desgaste.**
La carpeta de desgaste o superficie de rodadura, se ejecutará con el mismo material del puente, pero deberá preverse en su diseño la colocación en el futuro de una carpeta asfáltica de 5 cm. de espesor.
- **Juntas.**
Los dispositivos a colocar en las juntas de expansión entre los diferentes tramos, si así lo requiere el diseño estructural, serán de neopreno armado (tipo Transflex o similar), absolutamente estacas e intercambiables y estarán dimensionadas para los desplazamientos calculados en base al salto térmico, *contracción de fraguado y deformación diferida*.
- **Losas de Aproximación.**
El proyecto preverá la construcción de losas de aproximación de una longitud mínima de cinco metros con un ancho igual a la rodadura del puente, y se exigirá particularmente la correcta compactación de los terraplenes sobre los cuales se apoyarán estas losas.
- **Superestructura.**
La superestructura estará diseñada del tipo y material que el estudio técnico y económico aconsejen. No se aceptarán diseños con armaduras de acero de paso inferior debido a inconvenientes tenidos en la práctica. La altura total de la superestructura adoptada deberá dejar una luz libre de 2.00 metros entre la creciente máxima extraordinaria y la parte baja de la viga o bien previendo el paso de embarcaciones propias del lugar si el caso lo amerita.
- **Apoyos.**
Los apoyos podrán ser de acero o a base de neopreno (o goma y plomo, como en los Lead Rubber Bearings); y estarán diseñados considerando el sismo de diseño de acuerdo a la zona donde se ubica el puente.
- **Infraestructura.**



Los tipos de estructura a utilizar será de conformidad con lo que es buen criterio y la practica aconsejen, debiéndose tomar en cuenta factores como costos, facilidad de ejecución, seguridad, etc. Los estribos serán cerrados con muros de ala abiertos de acuerdo con el ángulo de caída de los aproches.

- **Cimentación.**
Las cimentaciones se diseñaran de conformidad con lo que los estudios de suelos determinen, a la cota y resistencia del suelo que se establezcan. Debiendo realizar como mínimo una perforación por cada elemento de la subestructura.
- **Cuartos de Cono.**
Los taludes de los terraplenes que envuelven los estribos, denominados aquí “Cuartos de Cono”, Tendrán una pendiente 1 : 1.5 y estarán protegidos contra la acción de las corrientes de acuerdo a las recomendaciones de los estudios hidráulicos.
- **Drenajes Superficiales.**
En la calzada del puente se preverán tubos de 4” de diámetro para el drenaje superficial a ambos lados, contra los cordones de las aceras y con una salida franca hacia el inferior del tablero para evitar que el agua pluvial caiga sobre elementos de la superestructura. En ambos accesos se preverán sistemas de drenaje para evitar que las corrientes de agua que se producen durante las lluvias socaven los terraplenes y cuartos de cono. Estos podrán consistir en rápidos de concreto con disipadores de energía o conductores adecuadamente diseñados.
- **Localización.**
La ubicación del puente a diseñar deberá efectuarse de conformidad con la carretera existente en su relación con el cruce del río; es decir que tendrá sus estribos inicial y final ubicados en concordancia con la carretera existente. Aparte de esta condición, la ubicación exacta de la obra se registrá por la altimetría de la carretera.
- **Materiales, mano de obra, equipo y métodos constructivos.**
Para las partes de la estructura de concreto reforzado, se utilizará concreto de resistencia a la compresión, según las especificaciones de AASHTO. El tipo de concreto no debe ser difícil de fabricar en el campo, previo diseño de la mezcla en un laboratorio acreditado y con los controles mínimos que ejercerá el Supervisor de la Obra. Para las vigas de concreto preesforzado se utilizará concreto de alta resistencia que requieren de mayores controles.

GEOTECNIA Y DISEÑO ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO.



Se evaluarán las posibilidades de efectuar modificaciones al alineamiento vertical, en los puntos donde existan limitantes por la rasante actual, incluyendo el establecimiento de todas las obras conexas derivadas de las modificaciones a la rasante existente, como los accesos a otras carreteras ya sean éstas de terracería o pavimento. Además, se deberá realizar el estudio y propuesta de solución para las obras de protección de taludes en los puntos donde el proyecto lo requiera.

Deberá efectuar muestreo y estudio de bancos de materiales, considerando todas las pruebas que se requieran dependiendo de los usos de cada uno de ellos, así en los bancos de base y agregados para el pavimento deben incluirse sin limitarse por ello a: granulometrías, resistencias tanto física como química, volumen aproximado (gravedad específica, compactación, CBR, etc) y usos propuestos de cada banco.

El estudio permitirá evaluar y localizar los bancos de materiales a utilizar en la construcción de la estructura del pavimento, concretos estructurales, obras de drenaje, terraplenes y otros usos, con base a la calidad del material y los costos de explotación, transporte y medidas de mitigación al impacto ambiental negativo, debiendo incorporar la rehabilitación de los mismos posteriormente a su explotación.

Se investigará el perfil geotécnico de la carretera y del suelo de sub-rasante, de manera tal que permita definir secciones homogéneas de características físicas y mecánicas similares

Las metodologías que se empleen para el estudio, deberán ser congruentes a lo largo del mismo y estar respaldadas por normas y procedimientos reconocidos a nivel mundial (por ejemplo: AASHTO, Asphalt Institute, Cuerpo de Ingenieros de los Estados Unidos -USCE-, etc.) los cuales figurarán en el informe impreso y digitalizado. El cual incluirá la frecuencia del muestreo, los métodos de campo y laboratorio que se empleen para la evaluación de las propiedades mecánicas y los métodos de diseño aplicados.

SEÑALIZACIÓN Y SEGURIDAD VIAL.

El Consultor efectuará un análisis de seguridad vial a lo largo del tramo, el cual incluirá la seguridad del usuario de la carretera, de la población local y los trabajadores de la obra.

Estas medidas incluirán, pero no se limitarán a: cambios razonables en el alineamiento vertical u horizontal, señalización vertical, horizontal y barreras



físicas de protección, incluyendo un plan de seguridad vial (mantenimiento de la señalización, marcas especiales, programas de: información vial masivos para usuarios de la ruta, seguridad y atención médica y de mecánica en épocas de alta demanda de uso de la ruta, etc.).

CANTIDADES ESTIMADAS DE TRABAJO Y COSTOS.

- **Cantidades Estimadas de Trabajo.**
Las cantidades de trabajo deberán ajustarse, a las Especificaciones Generales para la construcción de carreteras y puentes y a las Especificaciones Técnicas Especiales elaboradas por el Consultor.
- **Costos de Construcción.**
El Consultor deberá preparar una integración de costos unitarios, debidamente soportada con memoria de cálculo, desglosada en: mano de obra directa; depreciación de equipo; combustibles y lubricantes; llantas y repuestos; materiales; gastos generales; imprevistos y utilidad, así como las fórmulas de sobrecostos sugeridas para cada renglón de trabajo o una fórmula general, incluyendo los costos de las medidas de mitigación de impacto ambiental por separado.

Estos costos además deberán incluir los insumos de importación como los locales para efecto de separación de monedas (Quetzales y/o US\$ u otras monedas).
- **Costos de Supervisión.**
El Consultor hará una estimación afinada del costo en moneda nacional, de los servicios de la supervisión técnica y control de ejecución de las obras, describiendo la organización y equipo necesarios para llevarla a cabo. Deberá incluir aspectos como llevar a cabo el monitoreo del Plan de Aseguramiento del Control de Calidad, a los trabajos efectuados por el contratista y los elementos necesarios que debe cumplir el contratista para la recepción de las obras.
- **Escalamiento.**
El Consultor deberá calcular el escalamiento que sufren los costos del proyecto, debido a las variaciones en los precios de adquisición de suministros y bienes, como consecuencia de la inflación, utilizando para ello la metodología adecuada y aceptada por la DGC, para corto, mediano y largo plazo.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS ESPECIALES.

El Consultor deberá elaborar y presentar todas las Especificaciones Técnicas Especiales, que sean necesarias para la adecuada ejecución del proyecto



propuesto y que modifiquen o complementen las Especificaciones Generales, debiendo ser aprobadas previamente por el DTI.

Las Especificaciones Técnicas Especiales se presentarán en un formato similar al de las Especificaciones Generales, detallando la definición y descripción de la actividad, los materiales a utilizar, los procedimientos constructivos, tolerancias, control de calidad y la forma de medición y tipo de unidades de los rubros de pago.

ANÁLISIS DE RIESGO.

Se debe de realizar el estudio de riesgo para las estructuras diseñadas y existentes en el proyecto, con forme al Manual Centroamericano de Gestión de Riesgo en Puentes, edición 2010. Elaborado por SIECA-CEPRENAC-SICA. Se deben de evaluar por medio de las matrices de vulnerabilidad, que se desarrollan en este manual.

ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.

Dentro del análisis y evaluación ambiental del proyecto, es responsabilidad del consultor presentar como producto final el EIA, el cual se fundamentará en los términos de referencia presentados por el MARN, Ministerio a donde finalmente será sometido para su revisión y obtención de la resolución aprobatoria definitiva.

El EIA, es el documento dentro del cual el consultor presentará el análisis del impacto que se podría generar a los factores ambientales por el desarrollo de las actividades del proyecto, tanto en el área de influencia directa como indirecta.

El análisis y evaluación ambiental se sustentará, sin limitarse a ellos, en los siguientes aspectos:

- **Aspectos Ambientales y Ecológicos.**

El Consultor deberá identificar, evaluar y cuantificar los posibles impactos ambientales, tanto negativos como positivos del proyecto en estudio, para la determinación del posible daño se deben interaccionar cada una de las actividades con cada uno de los factores ambientales (físicos, químicos, biológicos, seguridad y socioeconómicos) en todas las fases del proyecto. Deberán enfatizarse los impactos sobre las poblaciones indígenas asentadas a lo largo de cada uno de los tramos, además deberá elaborarse un plan de seguridad y señalización vial adecuado para las diferentes fases del proyecto.

El EIA se enmarcará en la búsqueda de la integralidad del proyecto, así también en la sostenibilidad que comprende no sólo al proyecto, sino también a todos los elementos involucrados. Es necesario desarrollar una visión holística, que



permita que el aparente desarrollo generado no constituya una reducción de las oportunidades de beneficio de las generaciones futuras de los guatemaltecos.

Derivado de la situación ambiental para cada uno de los ámbitos definidos, se diseñaran las medidas preventivas, medidas correctivas y las medidas de compensación.

Los documentos que son resultado de ésta evaluación, deberán ser aceptables al DGA de la DGC, basados en los términos de referencia del MARN y aprobados por el mismo, tal como se indicó anteriormente.

El EIA, además de cumplir con lo Establecido en los Términos de Referencia del MARN deberá ser el documento que describa pormenorizadamente las características de los proyectos, así como las actividades que se pretenda llevar a cabo durante la construcción de la carretera. Este debe proporcionar antecedentes fundados para la predicción, identificación e impedir o minimizar sus efectos significativamente adversos, así mismo deberá contener como mínimo sin limitarse a:

- **Definición del Área de Influencia Directa e Indirecta y de Factores Ambientales.**

Siendo la región a impactar un área antropológicamente invadida, aunque frágil y de diversidad étnica y biológica, requiere una atención especial y por ello el EIA debe cubrir ese ámbito, que se definiría como área de influencia indirecta.

En general los factores ambientales a considerar en el EIA, están relacionados al agua, suelo, aire, flora, fauna, áreas protegidas, áreas arqueológicas, seguridad y socioculturales y todas sus interrelaciones.

- **Diagnóstico del Área de Impacto Ambiental Directa.**

Conocer en detalle la situación ambiental actual del medio biótico y abiótico que será impactado directamente por el proyecto, identificando los impactos positivos y/o negativos al ambiente. Tomando en cuenta, que la carretera ya existe y forma parte de una barrera, se estudiará la situación ambiental actual, incluyendo en ese estudio los factores ambientales indicados, considerando la tendencia del comportamiento humano y su intervención en el medio natural y los aspectos arqueológicos propios de la región (sí es afectado).

El impacto ambiental actual, dado el trazo de la carretera, afecta al drenaje natural, los corredores biológicos y la modificación de la geomorfología del área. Estas son también consideraciones que se incluirán en el estudio, además de los propios impactos que producirán las obras de protección a la carretera.



En la etapa de diagnóstico, se debe tener el conocimiento amplio del diseño del nuevo proyecto a efecto de interrelacionarlo con la situación ambiental actual e identificar las medidas de mitigación correspondientes, así como los planes de contingencia para desastres naturales y análisis de riesgos de seguridad laboral, de seguridad ambiental y de seguridad vial.

- **Diagnóstico del Área de Impacto Ambiental Indirecta.**

El área influenciada indirectamente por el proyecto, será definida por el Consultor y en este caso se pretende conocer, cual será el impacto que el proyecto generará en el medio natural del área en general, aquí se incluyen aspectos inducidos, generados, asociados y/o estimulados por el proyecto.

Son efectos indirectos del proyecto, la incorporación de nuevas áreas a procesos productivos apropiados o no, por ejemplo, si se incentiva el crecimiento de la frontera agrícola o bien la modificación del uso del suelo y esto produce efectos negativos o positivos al ambiente, así también, si se crean condiciones para nuevas migraciones humanas que generan una intervención ambiental sistemática, tal es el caso de inundaciones descontroladas, contaminación ambiental, destrucción de fauna y flora, uso de los recursos naturales para la subsistencia, etc.

También, el proyecto generará mayor movilización de personas debido a la mejora en la transitabilidad y seguridad de la vía por las obras de pavimentación y esto creará condiciones diferentes a la carga normal de los ecosistemas, incluyendo dentro de ellos los vestigios culturales.

En esta actividad, deben considerarse los factores ambientales indicados y las interrelaciones derivadas de la generación de beneficios económicos, que pueden causar efectos ambientales negativos reversibles e irreversibles. El diagnóstico se tomará de la situación actual y de la información disponible, sin embargo, debe también proyectarse la situación futura con proyecto.

- **Análisis Ambiental de la Situación con Proyecto.**

Actualmente existe una carretera, lo que implica que se ha generado una intervención ambiental definida. Ahora se construirá un proyecto con nuevas condiciones que precipitará en nuevos niveles de intervención.

El diagnóstico del estado actual ofrece un panorama de la situación sin proyecto, es decir, que ya existe una intervención ambiental (positiva o negativa) medida a través de los factores ambientales, por esa razón en ésta actividad se pretende pronosticar cual será la situación ambiental durante el proceso de construcción del proyecto pero considerando su influencia ambiental en la etapa de operación.

El análisis ambiental, estará orientado a las áreas impactadas directa e indirectamente y a los momentos de intervención en construcción y operación del proyecto. El análisis ambiental producirá información de los impactos



ambientales negativos y/o positivos derivados del nuevo proyecto, los impactos pueden ser directos, indirectos, asociados, inducidos, reversibles, irreversibles, etc.

- **Diseño de Medidas Correctivas y Preventivas.**

En cualquiera de los ámbitos que serán influenciados por el proyecto, se identificarán y diseñarán las medidas correctivas y preventivas para eliminar o minimizar los impactos ambientales negativos derivados del proceso de construcción de las obras de protección y de operación de la carretera.

Los diseños de las medidas correctivas y preventivas formarán parte de la fuente de inversión del proyecto de construcción, es decir, todas las medidas correctivas y preventivas relacionadas directamente al proceso de construcción y/u operación del proyecto se cargarán a los costos del proyecto.

Lógicamente las medidas correctivas y preventivas indirectas, serán sugeridas a las entidades responsables en cada rama especializada a efecto de que las incluyan en sus planes y programas respectivos, la implementación de medidas diseñadas en la carretera, deberán realizarse en la fase del Estudio de Ingeniería de Detalle.

Cada uno de los diseños de las medidas correctivas y preventivas identificadas, contarán con su integración de precios unitarios, presupuesto y especificaciones especiales con el fin de que sean incluidas en la oferta o presupuesto del ejecutor del proyecto. Las especificaciones especiales contarán con herramientas para que el control ejercido por la supervisión, sea consecuente con la concepción ambiental involucrada en el diseño, tanto preliminar como el final.

Las medidas correctivas involucrarán a todos los procesos constructivos, derivadas de cada fase de ejecución del proyecto (diseño, construcción y operación) debiendo ser coordinadas estas medidas por El Consultor Ambiental.

Las medidas preventivas, incluirán todos los aspectos relacionados a la prevención del impacto ambiental negativo.

Otras medidas preventivas están relacionadas con la modificación del paisaje, la protección de las personas, la seguridad vial, la minimización de los efectos de las crecidas de los ríos, uso de instalaciones para servicios básicos de saneamiento, etc.

- **Medidas Compensatorias.**

En el proceso del análisis ambiental se identificarán impactos ambientales negativos, a los que no se les pueden diseñar medidas de mitigación (correctivas



y/o preventivas) de forma tal que será necesario establecer medidas compensatorias.

Las medidas compensatorias estarán diseñadas en el marco de la integralidad y sostenibilidad del proyecto y sobre todo en la minimización del impacto negativo al ambiente derivado del proyecto. Las medidas compensatorias pueden conducir a modificaciones al diseño del proyecto en la etapa de planificación o de ejecución, así también a la necesidad de adquirir derechos de uso o propiedad sobre áreas de extrema fragilidad ecológica o de alto riesgo ambiental y humano.

Cada una de las medidas compensatorias propuestas deberán estar debidamente dimensionadas con su integración de costos y Especificaciones Técnicas Especiales Ambientales.

Las medidas compensatorias que no puedan ser incluidas en los costos de la ejecución de las obras, se sugerirán a las instituciones y organismos responsables de cada área especializada, con el fin de que incluyan ese gasto en sus presupuestos, programas y proyectos.

- **Disposiciones Especiales Ambientales.**

Son todas aquellas prevenciones y acciones que el Contratista está obligado a cumplir durante el período de construcción. Los trabajos consisten en el suministro de todos los insumos necesarios que sean aplicables, tal como se describen en las disposiciones especiales ya definidas dentro del DGA, en donde pueden ser consultadas para su análisis e incorporación al EIA para su cumplimiento.

- **Especificaciones Técnicas Especiales Ambientales.**

Se refiere a las especificaciones que se diseñen y están contenidas en el EIA para su aprobación por el MARN y que el contratista tiene que estimar su costo para poder ejecutarlas en la fase de construcción del proyecto, con el objetivo de minimizar los efectos negativos al ambiente, debiéndose considerar dentro de estas, la contratación del Ejecutor Ambiental y el Supervisor Ambiental, cuyas funciones, se encuentran definidas en el DGA, en donde se pueden consultar para su análisis e incorporación al EIA para su cumplimiento.

- **Consulta Pública.**

El Consultor Ambiental deberá desde un inicio propiciar la participación de la población que será afectada o beneficiada por el proyecto, debiendo determinar una metodología de participación de acuerdo a las características sociales y culturales de la población (idioma, educación, infraestructura, etc.), en esta tendrá que hacer una descripción general del proyecto, los posibles impactos



positivos y negativos al ambiente y la población, por ultimo determinar cual será la opinión de la población con respecto al proyecto, sus comentarios acerca del beneficio o de la afectación que provocará la construcción del mismo y la resolución de los conflictos, etc.

Podrá utilizar para esta actividad: entrevistas, encuestas, talleres asambleas y/o reuniones de trabajo, acompañándose de Trabajadores Sociales, que sociales el proyecto.

INFORME FINAL.

El Informe Final deberá presentarse en tomos, siendo como mínimo los siguientes:

- Resumen Ejecutivo.
- Diagnóstico Socioeconómico del Proyecto.
- Evaluación económica del proyecto.
- Descripción Técnica (como se efectuaron los trabajos incluyendo, topografía, diseño geométrico, tránsito, estudios hidrológicos, diseño de puentes y del pavimento, suelos, materiales de construcción, aspectos especiales, cantidades de trabajo y otros), debe incluir informe de la inspección visual efectuada.
- Evaluación Económica de la alternativa estudiada, aplicando métodos aceptados por la DGC.
- Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental -EIA- (incluyendo planos, matrices y mapas), Normas y medidas de Mitigación, Especificaciones Técnicas Ambientales (ETA) y Cuadro de Costos, Plan de seguridad humana plan de seguridad ambiental, plan de seguridad vial y otros, cumpliendo con los requerimientos establecidos para este propósito por el **Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARN)**, además **deberá entregar al DGA copia electrónica de los EIA elaborados** .
- Disposiciones Especiales para la Ejecución del Proyecto (que incluyen entre otros las Especificaciones Técnicas Especiales, Normas, Plan de Aseguramiento de Calidad) cantidades de trabajo y sus Estimaciones de Costos (Ejecución y Supervisión del proyecto).
- Estudio de la Hidrología e Hidráulica Fluvial y memoria de cálculo.
- Estudio Geológico indicando las inclinaciones de los taludes de corte según el tipo de material.
- Estudio de suelos y Diseño de pavimento, la planta general con su estratigrafía (clasificación de cada capa levantada).
- Memorias de cálculo estructural y obras de drenaje mayor.

- Anexos:
- Ingeniería de Detalle: Planos de planta y perfil a lo largo de la carretera con niveles topográficos en escala horizontal de uno a mil (1:1,000) y vertical de uno a cien (1:100), secciones transversales, secciones cada veinte (20) m con el levantamiento topográfico.

- Documentos y memorias de cálculo del Estudio de Ingeniería de Tránsito.
- Libretas de campo del levantamiento topográfico, archivos electrónicos de topografía y planos de topografías especiales a escala uno a doscientos (1:200).
- Juego de planos.
- Hoja Título.
- Planos de localización, planta y perfil general, hojas finales de planta perfil que deberán incluir todas las intersecciones, empalmar horizontal y vertical con otras carreteras, transiciones del pavimento, rasantes, etc.
- Sección típica de terracería y desarrollo del sobre ancho, peralte y corrimiento.
- Planos estructurales de pavimentos.
- Planos de localización y descripción de bancos de materiales que incluya: clasificación de los materiales, volumen aproximado, usos (base, sub-base, agregados para pavimento), CBR y otros datos que sirvan para la ejecución de las obras.
- Detalles de drenaje menor.
- Planos típicos (muros cabezales, tuberías, tragantes, etc.)
- Planos especiales (drenaje mayor), incluyendo los de ejecución: Geometría y detalles de refuerzo de superestructura y notas especiales, Geometría y detalles de refuerzo de postes y pasamanos, Geometría y detalles de refuerzo de estribos, Geometría y detalles de refuerzo de pila, Geometría y detalles de refuerzo de remate de barandal, topografía especial.
- Planos de señalización.
- Plano de planta donde se localicen las cuencas que se estudian para el diseño de alcantarillas.
- Planos (original y seis (6) copias) para adquisición de derecho de vía, si ese fuese el caso.

Como parte del informe final el Consultor deberá suministrar al DTI, un original reproducible (91 x 59.4 cms) (formato A-1) a una escala conveniente, de todos los planos de diseño de ingeniería realizados.

Deberá entregar también, las memorias de cálculo extensamente detalladas de todos los diseños efectuados y las libretas de campo de todas las inspecciones de topografía, los informes de suelos y todo el material recabado con relación al proyecto. Estos se entregarán en folios almacenados en CD's en caso de archivos relacionados con diseño geométrico, con software de autocad land 2007 o versión reciente Civil 3D.

NOTA:

Se espera que con base en el Informe Final, la Institución proponente tenga los suficientes elementos de juicio para contratar la ejecución física del mejoramiento y la recuperación del tramo en estudio, así como las Especificaciones Técnicas Especiales que sea necesarias para la ejecución de los tramos.