



<b>ANEXO 1 — ANEXO TÉCNICO</b>			
<b>CONSULTORÍA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (v2)</b>			
<b>Código</b>	CCE-EICP-IDI-27	<b>Página</b>	1 de 68
<b>Versión No.</b>	2		

## ANEXO 1 — ANEXO TÉCNICO

### “ESTUDIOS Y DISEÑOS TÉCNICOS INTEGRALES PARA EL MEJORAMIENTO DE VÍAS EN EL SECTOR RUBIALES DEL MUNICIPIO DE PUERTO GAITÁN - META”

#### 1. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

En la ejecución del proyecto se realizan dichos estudios y diseños que tienen como propósito definir en detalle la solución técnica que se considere más adecuada y oportuna para responder a las condiciones y características de los sitios y de las demás consideraciones de diseño, determinando en consecuencia, el sistema constructivo apropiado y desarrollando los planos detallados para su construcción; planteando la estructura organizativa más conveniente; las normas, especificaciones técnicas y procesos constructivos correspondientes, y estimar recursos, duraciones y costos, elaborar el cronograma de ejecución, calcular las cantidades de obra, los precios unitarios y el presupuesto detallado. De igual manera, se deben identificar los riesgos inherentes al proyecto.

#### 1.1 Alcance

Está contemplado que el tiempo de ejecución de la consultoría de estudios y diseños se realice en ocho (08) meses, ésta se desarrollará de acuerdo con las siguientes actividades:

1. Realizar estudio de tránsito, categorización e inventario vial
2. Realizar estudio de trazado y diseño geométrico, señalización y seguridad vial
3. Realizar estudio de geología y geomorfología
4. Realizar estudio de suelos para diseño de fundaciones de estructuras de contención y estabilidad y estabilización de taludes
5. Realizar estudio geotécnico y diseño del pavimento
6. Realizar estudio de hidrología, hidráulica y socavación
7. Realizar estudio y diseño de estructuras
8. Realizar programa de adaptación de la guía ambiental y estudio de análisis y gestión de riesgos
9. Realizar estudio de gestión social y predial

ANEXO 1 – ANEXO TÉCNICO			
CONSULTORÍA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (v2)			
Código	CCE-EICP-IDI-27	Página	2 de 68
Versión No.	2		

10. Realizar estudio de especificaciones técnicas, procesos constructivos, cronograma, flujo de caja plan de manejo del tránsito, gestión de trámites y documentos complementarios
11. Realizar elaboración de planos detallados de construcción
12. Realizar estudio de cantidades de obra, análisis de precios unitarios, estudios de mercado y cotizaciones

Cada documento o insumo debe ir relacionado con el memorial de responsabilidad de cada profesional que lo realiza, así como los respectivos documentos necesarios para acreditarlo, estos son, cedula de ciudadanía, copia de tarjeta profesional, título de especialista (Si aplica) y certificado de antecedentes profesionales (COPNIA o quien haga sus veces).

Al final del proyecto, el contratista deberá entregar formulado en metodología de marco lógico, un documento técnico de proyecto soportado con todos los estudios y diseños realizados, con su respectiva ficha MGA diligenciada.

En esta fase se realizan los estudios y diseños que tienen como propósito definir en detalle la solución técnica que se considere más adecuada y oportuna para responder a las condiciones y características de los sitios y de las demás consideraciones de diseño, determinando en consecuencia, el sistema constructivo apropiado y desarrollando los planos detallados para su construcción; planteando la estructura organizativa más conveniente; estableciendo disposiciones en materia de gestión.

## 1.2 Localización

El proyecto se pretende desarrollar en la zona rural del municipio de Puerto Gaitán, como se describe a continuación:

Localización	Coordenadas Inicio		Coordenadas Final	
	ESTE	OESTE	ESTE	OESTE
Vía Rubiales	3°47'15,26"N	71°27'37,70"O	3°47'38,22"N	71°25'3,20"O



<b>ANEXO 1 — ANEXO TÉCNICO</b>			
<b>CONSULTORÍA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (v2)</b>			
<b>Código</b>	CCE-EICP-IDI-27	<b>Página</b>	4 de 68
<b>Versión No.</b>	2		

## DESCRIPCIÓN DE LA CONDICIONES ACTUALES

Actualmente el municipio de Puerto Gaitán, presenta baja capacidad técnica para la toma de decisiones que permitan mejorar el desarrollo de las vías en la zona rural, quedando en evidencia la baja disponibilidad de información que establezca técnicamente los requerimientos necesarios para mejorar el desarrollo y estructurar los diseños de la totalidad de vías rurales, de igual forma es notorio la limitada disposición de recurso humano para la elaboración de estudios y diseños técnicos, como también la baja planificación del entorno. Todo esto trae como efecto inadecuadas condiciones de pertinencia, seguridad y calidad de vida en el municipio.

En este momento no se cuentan con los estudios y diseños necesarios para la pavimentación de las vías rurales objeto de estudio del presente documento, la condición actual de estas es deficiente, presentan pasos estrechos y restringidos, no existen estructuras para el control de la escorrentía, lo que dificulta el transporte de los productos que se cosechan en estas zonas.

Los tramos donde transitan vehículos no comprenden estructuras para el control eficiente de la escorrentía sobre la calzada, esto ocasiona que la vía esté en mal estado, que haya deterioro de la superficie de rodadura, socavación de la vía y restricción de la calzada. De acuerdo con la situación anteriormente expuesta, el deficiente mantenimiento vial, ocasionan dificultad en la transitabilidad de las vías. Por lo tanto, para estas vías es necesario realizar los estudios y diseños técnicos para la pavimentación y su correcto funcionamiento.

## 2. ANTECEDENTES

Desde hace algunos años el municipio de Puerto Gaitán ha venido sufriendo grandes cambios en su dinámica socioeconómica que han generado nuevas necesidades y demandado la intervención del estado para lograr la dinamización de la economía, especialmente en torno a los requerimientos para el desarrollo de las actividades de explotación de hidrocarburos y agroindustria. En este sentido, la infraestructura vial juega un papel de gran importancia para lograr con efectividad que las empresas y las familias campesinas alcancen los objetivos y beneficios que directa e indirectamente favorezcan a la población en general. Por tanto, se requiere de mayores esfuerzos que cubran la alta demanda vial y las condiciones que deben cumplir para facilitar el transporte y comercialización de productos, pues las vías existentes sin pavimentar no cuentan con estudios y diseños.

Debido a que Puerto Gaitán es un municipio bastante extenso, no se ha logrado el 100% de su malla vial pavimentada, adicional no cuenta con el insumo de estudios y diseños viales, que sirvan para la formulación y estructuración de los proyectos de obra, de ahí la necesidad de realizar consultorías viales.

ANEXO 1 — ANEXO TÉCNICO			
CONSULTORÍA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (v2)			
Código	CCE-EICP-IDI-27	Página	5 de 68
Versión No.	2		

### 3. INTERVENTORÍA PARA EL PROYECTO DE CONSULTORÍA

La interventoría de este contrato se hará a través de una interventoría externa contratada por la entidad. La interventoría realizará a sus funciones y responsabilidades de acuerdo con la normativa de contratación vigente y demás documentos que la regulen. Así dando cumplimiento de lo dispuesto en el inciso 2º artículo 32 de la Ley 80 de 1993.

### 4. ACTIVIDADES A EJECUTAR Y ALCANCE

Para el desarrollo de la ejecución del proyecto se han identificado 12 componentes fundamentales:

**VOLUMEN I: ESTUDIO DE TRÁNSITO, CATEGORIZACIÓN E INVENTARIO VIAL**

**VOLUMEN II: ESTUDIO DE TRAZADO Y DISEÑO GEOMÉTRICO, SEÑALIZACIÓN Y SEGURIDAD VIAL**

**VOLUMEN III: ESTUDIO DE TRÁNSITO, CATEGORIZACIÓN E INVENTARIO VIAL**

**VOLUMEN IV: ESTUDIO DE SUELOS PARA DISEÑO DE FUNDACIONES DE ESTRUCTURAS DE CONTENCIÓN Y ESTABILIDAD Y ESTABILIZACIÓN DE TALUDES**

**VOLUMEN V: ESTUDIO GEOTÉCNICO Y DISEÑO DEL PAVIMENTO**

**VOLUMEN VI: ESTUDIO DE HIDROLOGÍA Y SOCAVACIÓN**

**VOLUMEN VII: ESTUDIO Y DISEÑO DE ESTRUCTURAS**

**VOLUMEN VIII: PROGRAMA DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL Y ESTUDIO Y ANÁLISIS Y GESTIÓN DE PREDIOS**

**VOLUMEN IX. ESTUDIO DE GESTIÓN DE ESTRUCTURAS**

**VOLUMEN X: ESTUDIO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS, PROCESOS CONSTRUCTIVOS, CRONOGRAMA, FLUJO DE CAJA, PLAN DE MANEJO DEL TRÁNSITO, GESTIÓN DE TRÁMITES Y DOCUMENTOS COMPLEMENTARIOS.**

**VOLUMEN XI: ELABORACIÓN DE PLANOS DETALLADOS DE CONSTRUCCIÓN.**

**VOLUMEN XII: ESTUDIO DE CANTIDADES DE OBRA, ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS, ESTUDIOS DE MERCADO Y COTIZACIÓN**

El consultor deberá entregar los anteriores volúmenes para la vía. La metodología de diseño será acorde a la normatividad vigente y las orientaciones transitorias del sistema general de regalías y sus respectivos entregables para cada volumen se exponen a continuación:

#### 4.1 VOLUMEN I - ESTUDIO DE TRÁNSITO, CATEGORIZACIÓN E INVENTARIO VIAL

El Informe Final del Estudio de Tránsito, debe contener como mínimo los siguientes capítulos:

1. OBJETIVO Y ALCANCES
2. TRABAJOS DE CAMPO
3. ESTUDIO DE TRÁNSITO

ANEXO 1 — ANEXO TÉCNICO			
CONSULTORÍA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (v2)			
Código	CCE-EICP-IDI-27	Página	6 de 68
Versión No.	2		

#### 4. OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES

##### 1 - OBJETIVO Y ALCANCES

El estudio de tránsito, categorización e inventario vial, consiste en la revisión documental de los procesos existentes, con el fin de tenerlo en cuenta en el inventario vial a realizar, actualización y complementación de información existente, el cual deberá efectuarse con una adecuadamente, con el objeto de obtener los datos de tránsito que permitan valorar los volúmenes vehiculares, adoptar los parámetros de diseño geométrico, servir de base al diseño del pavimento, los costos de conservación de la carretera y facilitar la programación de la ejecución de las obras, identificar el tramo vial a intervenir y levantar información sobre el tramo del proyecto para el Sistema Integral Nacional de Información de Carreteras (SINC). Obtener mediante estaciones de conteo información adicional de campo, que, junto con la información existente del municipio, permita establecer valores actualizados en las proyecciones de tránsito.

##### 2 - TRABAJOS DE CAMPO

Con base a la información obtenida, el Consultor complementará los estudios con trabajos de campo a fin de cuantificar el tránsito en sus flujos más importantes a través conteos en puntos establecidos por el especialista en los periodos pico durante 10 horas continuas en tres días (donde uno debe ser típico (mayor demanda) y otro atípico (menor demanda)) con la cual se pueda obtener el dato de tránsito de las 24 horas para cada día mediante la generación de factores de expansión, estos volúmenes deberán permitir obtener el Tránsito Promedio Diario Semanal TPDS. Levantar información sobre el tramo del proyecto considerando la metodología planteada en la resolución 412 de 2020.

##### 3 - ESTUDIO DE TRÁNSITO

La información se deberá clasificar según tipo de vehículo que transita en cada sentido de circulación. Las tipologías vehiculares a diferenciar corresponden a: autos, motos, microbuses, buses, camiones de dos ejes pequeño C-2P, camiones de dos ejes grande C-2G, camiones de 3 ejes C-3, camiones de 4 ejes C-4, camiones de 5 ejes C-5 y camiones de 6 o más ejes >C-6.

Para la categorización e inventario vial se debe considerar la metodología general para reportar la información que conforma el SINC, expedida por el Ministerio de Transporte e incluida en la resolución 412 de 2020.

El informe final sobre el estudio de tránsito deberá contener lo siguiente:

- ✓ Metodología usada para el estudio.
- ✓ Fórmulas o modelos empleados para el cálculo del crecimiento normal del tráfico, por tipo de vehículo, durante la vida económica del sector.
- ✓ Proyecciones de tráfico por tipo de vehículo durante la vida económica del sector.

ANEXO 1 — ANEXO TÉCNICO			
CONSULTORÍA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (v2)			
Código	CCE-EICP-IDI-27	Página	7 de 68
Versión No.	2		

- ✓ Metodologías, criterios o modelos empleados para el cálculo del tráfico generado y/o desviado.
- ✓ Estimativo del tránsito generado y/o desviado en el primer año de operación, y proyecciones durante la vida económica del proyecto.
- ✓ Estimativo de ejes equivalentes de 8.2 toneladas para el diseño de la estructura del pavimento.
- ✓ Determinar el vehículo de diseño con el que se plantearán las mejoras a la geometría vial en términos de mejoras de alineamiento horizontal y sobreanchos requeridos, para garantizar el paso seguro de los vehículos que hacen uso de la vía.
- ✓ Diligenciar la matriz y la guía metodológica para categorizar la red vial nacional, incluida en la resolución 412 de 2020, de acuerdo con la información levantada en el proyecto.

#### 4 - OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES

El estudio deberá suministrar resultados y recomendaciones que permitan verificar las características geométricas óptimas del proyecto, en tal forma que se prevea un volumen de servicio correspondiente al nivel de servicio elegido para el proyecto.

El documento debe estar debidamente firmado. Se debe adjuntar un memorial de responsabilidad acompañado de la matrícula profesional de los Especialistas y Profesionales que intervinieron en la elaboración del volumen.

#### 4.2 VOLUMEN II - ESTUDIO DE TRAZADO Y DISEÑO GEOMÉTRICO, SEÑALIZACIÓN Y SEGURIDAD VIAL

El Informe Final del Estudio de Trazado y Diseño Geométrico, Señalización y Seguridad Vial debe contener como mínimo los siguientes capítulos:

1. OBJETIVO Y ALCANCES
2. DESCRIPCIÓN Y LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO
3. CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS Y PLANOS
4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES
5. ANEXOS

##### 1- OBJETIVO Y ALCANCES

El Estudio de Trazado y Diseño Geométrico, consiste en el Diseño Geométrico de la vía, optimizando el trazado de la vía mediante el empleo del conocimiento detallado de las laderas, contenido en la exploración y análisis de toda la información geométrica, geológica, geotécnica y ambiental del proyecto. La secuencia de los estudios y diseños dentro de la metodología planteada, deberá efectuar el estudio y diseño de la señalización tanto vertical

ANEXO 1 — ANEXO TÉCNICO			
CONSULTORÍA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (v2)			
Código	CCE-EICP-IDI-27	Página	8 de 68
Versión No.	2		

como horizontal de la vía, de acuerdo al Manual de Señalización vigente, tomando en cuenta los resultados de los análisis de visibilidad encontrados, se diseñarán los tipos de soporte estructural necesarios, así como su cimentación.

El consultor deberá hacer la revisión y estudios de campo, que permitan obtener un diseño geométrico acorde con las normas y criterios establecidos en El Manual de Diseño Geométrico de INVIAS.

Los diseños serán también resultado de los estudios geológicos, geomorfológicos, geotécnicos y ambientales detallados de la vía, que busquen garantizar condiciones de estabilidad. Deberá materializar la totalidad del eje en planta y verificar en campo el cumplimiento de los criterios y consistencia geométrica del diseño, respecto a los contornos topográficos de la vía, tal como lo especifica el manual INVIAS.

Los especialistas de Diseño Geométrico, Geología y Geotecnia, analizarán en forma detallada cada sector de corte y de terraplén en toda la longitud de la vía proyectada, con el fin de plantear modificaciones si es el caso al trazado existente, con el propósito de garantizar economía en el proyecto en condiciones de estabilidad, cabe resaltar que deberá tenerse en cuenta la secuencia de los demás diseños empleados.

#### Actividades de Topografía

- ✓ La información levantada en este estudio deberá estar georreferenciada al sistema Magna Sirgas del IGAC y los puntos utilizados del sistema deberán ser certificados por dicho instituto mediante un sistema de posicionamiento global (GPS).
- ✓ El levantamiento topográfico debe contener todos los detalles de importancia existentes en la zona, tales como las cercas, construcciones aledañas, accesos, bordes de vía, ríos, quebradas, torres de energía, postes de energía o alumbrado, redes, bancas, cunetas, alcantarillas, señales de tránsito y demás detalles que se encuentren dentro de la zona de influencia y tengan relevancia para el desarrollo del proyecto.
- ✓ Replantear la poligonal preliminar de topografía.
- ✓ Una vez se defina el trazado del eje, se procederá a tomar topografía en el ancho definido y aprobado, mínimo 30 metros a lada y lado del eje.
- ✓ Se deberán realizar cierres parciales de la poligonal para verificar que el error de cierre en ángulo y distancia sea menor al permitido.
- ✓ Los vértices del polígono eje de topografía, deberán quedar referenciados con mojones de concreto y estarán debidamente protegidos y referenciados en puntos inamovibles, ubicados en lo posible fuera del área de explanaciones, de manera que permita la fácil ubicación. Estos vértices serán utilizados como puntos principales para el levantamiento altiplanimétrico con estación total de topografía.

ANEXO 1 — ANEXO TÉCNICO			
CONSULTORÍA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (v2)			
Código	CCE-EICP-IDI-27	Página	9 de 68
Versión No.	2		

- ✓ Se nivelarán los vértices del polígono eje de topografía.
- ✓ Las nivelaciones se cerrarán mediante contranivelaciones cada 500 metros con la precisión requerida, colocándose puntos de referencia (BM) referenciados con mojones de concreto en lugares debidamente protegidos y fuera del alcance de los trabajos.
- ✓ La topografía general de toda la vía se obtendrá mediante levantamiento altiplanimétrico con estación total, utilizando como vértices principales de las radiaciones los vértices del polígono eje de topografía, y creando tantos vértices sea necesario para poder obtener todos los detalles del terreno.
- ✓ Se tomarán radiaciones especiales mediante levantamiento altiplanimétrico con estación total en todos los cruces menores y mayores de agua donde se requieran obras de alcantarillas y puentes y otros que tengan incidencia en el trazado, para poder definir las soluciones más convenientes.
- ✓ Para el diseño del eje en corte a media ladera, en los casos que se requiera diseñar muros de contención, se deberán tomar topografía en detalle.
- ✓ Se tomará topografía detallada donde se presenten sitios potencialmente inestables de la ladera, para que los especialistas diseñen la solución que corresponda, en toda la integridad del fenómeno.
- ✓ Se incluyen en esta actividad los levantamientos topográficos requeridos, para el diseño de puentes y muros, áreas afectadas por inestabilidad, áreas de fuentes de materiales, botaderos, etc.
- ✓ En los casos en que el trazado vial atraviere cauces de ríos, cursos de agua menores y/o mayores, se efectuarán los levantamientos topográficos necesarios para diseñar las obras de drenaje y obras de arte complementarias.
- ✓ Una vez establecidos los parámetros de diseño geométrico, sitios críticos y puntos obligados, como ponederos, zonas inestables, definidas básicamente de acuerdo con los resultados de los estudios geológicos y geotécnicos, el análisis del tránsito y las especificaciones del Manual de Diseño Geométrico para Carreteras del INVIAS, se procederá a ejecutar las labores topográficas correspondientes a la localización del eje del proyecto en el terreno y la planimetría de detalles aledaños.
- ✓ Siempre se referenciarán el K0+000 y la abscisa final con mojones de concreto y con otros detalles del lugar, fáciles de identificar. Asimismo, se referenciarán siempre las entradas y salidas de los puentes y pontones y muros de contención. Cuando se tengan tangentes relativamente largas, se referenciarán puntos intermedios (POT).

ANEXO 1 — ANEXO TÉCNICO			
CONSULTORÍA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (v2)			
Código	CCE-EICP-IDI-27	Página	10 de 68
Versión No.	2		

- ✓ También se incluyen en esta actividad los levantamientos topográficos detallados para localización de ponederos, muros de contención, áreas inestables, zonas de fuentes de materiales, zonas de disposición de materiales sobrantes, etc.
- ✓ El Consultor debe presentar los listados de cierre de las poligonales, indicando el grado de error en ángulo y distancia, así como los circuitos de nivelación cada 500 metros, mostrando los BMs.
- ✓ Anexar el registro de los equipos que se utilizaron para el levantamiento topográfico (certificado de calibración en el momento de su realización).
- ✓ Anexar las carteras de campo debidamente firmadas.
- ✓ Anexar los planos del levantamiento en planta y perfil, con sus respectivas conclusiones y recomendaciones.

#### Actividades de Diseño

- ✓ El Consultor en forma conjunta con sus especialistas, deberá hacer un diagnóstico detallado sobre las calidades desde el punto de vista de la geología, geotecnia, hidráulica, diseño geométrico y ambiental, con el fin de establecer las necesidades de introducir modificaciones al trazado actual.
- ✓ Cualquier alteración al trazado o estructura de la vía implica un cambio en el alineamiento, bien sea horizontal o vertical, por lo anterior se debe tener en cuenta el diseño geométrico de la vía y ser concordante con la estructura calculada en el requisito "Diseño de Estructura de Pavimento", con sus respectivas conclusiones y recomendaciones.
- ✓ Presentar los planos de diseño en planta, perfil y peraltes, diseño de la sección transversal, considerando el estudio de hidrología e hidráulica (implantación de las obras de drenaje) y el diseño de intersecciones con otras vías y/o accesos a viviendas y/o fincas, entre otros.
- ✓ Se deberá ajustar la rasante del proyecto aplicando todas las recomendaciones formuladas en forma conjunta por los especialistas del proyecto.
- ✓ Con base en el conocimiento geológico, geotécnico y de diseño geométrico, se procederá a establecer los taludes de corte y de terraplén, estructuras de contención y obras especiales en los sitios identificados como potencialmente inestables.
- ✓ Se deberá realizar también la caracterización para las entretangencias indicando la longitud de las mismas para contar con las herramientas adecuadas para formular un mejoramiento del alineamiento horizontal y vertical.

ANEXO 1 — ANEXO TÉCNICO			
CONSULTORÍA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (v2)			
Código	CCE-EICP-IDI-27	Página	11 de 68
Versión No.	2		

- ✓ La localización del eje definitivo se efectuará teniendo en cuenta previamente la sección transversal seleccionada y los alineamientos de la vía existente. El eje así localizado y nivelado será la base para el proyecto de rasante.
- ✓ Es importante tener en cuenta que la propuesta de mejoramiento del alineamiento horizontal deberá ceñirse lo más posible al eje horizontal de la vía existente para garantizar que la rectificación propuesta de curvas y entretangencias no genere mayor movimiento de tierras, sin afectar los criterios de diseño.
- ✓ Simultáneamente con el alineamiento horizontal se elaborará el alineamiento vertical (rasante definitiva). Para ello se deberán considerar los datos de la alternativa a implantar, condiciones geotécnicas y bancos de préstamo y botaderos, tipo y dimensiones de las estructuras y alcantarillas necesarias, incluyendo ubicación, tipo y rasante mínima y funcionamiento de drenaje y, cuando ello se requiera, cotas y sitios obligados de rasante requeridas por la necesidad de proteger la estructura de pavimento por inundaciones u otros requerimientos hidráulicos.
- ✓ Tal como se indica en el Manual de Diseño Geométrico del INVIAS 2008, en la propuesta de mejoramiento del alineamiento vertical para el proyecto se deberá considerar que la pendiente longitudinal mínima que garantiza el adecuado funcionamiento de las cunetas a tener en cuenta para la propuesta de mejoramiento es de 0,5% como pendiente mínima deseable y 0,3% como mínima para diseño en terreno plano o sitios donde no es posible el diseño con la pendiente mínima.
- ✓ En el diseño del mejoramiento del alineamiento vertical se debe tener en cuenta el criterio de frecuencia, intensidad de las lluvias y el espaciamiento de las obras de drenaje tales como alcantarillas y disipadores de energía.
- ✓ Al igual que para la propuesta de mejoramiento del alineamiento horizontal, para el mejoramiento del alineamiento vertical, este deberá ceñirse lo más posible a la cota del terreno natural o de la vía existente para garantizar que la rectificación propuesta de curvas y entretangencias no genere mayor movimiento de tierras, sin afectar los criterios de diseño.
- ✓ Con la sección transversal típica, el alineamiento horizontal y el alineamiento vertical se generarán las secciones transversales, cada 10 metros, las cuales deberán involucrar el movimiento de tierra acumulado necesario para la implementación de la vía, incluyendo la permanencia o retiro parcial o total de capas existentes. En esta etapa y durante el análisis de dichas secciones se complementará el estudio de muros, obras de drenaje, etc. De este proceso se obtendrán los volúmenes de corte y relleno para el proyecto, fundamentales para la determinación de las cantidades de obra y la elaboración del presupuesto.
- ✓ Considerando el vehículo de diseño, el cual se debe determinar en el estudio de tránsito, es posible que en algunos tramos sea necesario considerar sobreanchos

ANEXO 1 — ANEXO TÉCNICO			
CONSULTORÍA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (v2)			
Código	CCE-EICP-IDI-27	Página	12 de 68
Versión No.	2		

en puntos en los que se requiera el paso de vehículos de mayores dimensiones para que logren pasar al realizar un giro o que se presente una situación de dos vehículos circulando en sentidos contrarios por la vía a mejorar.

- ✓ Para atender estas situaciones se requiere que se pueda disponer de un espacio adicional en la sección transversal de la vía para facilitar las maniobras mencionadas. Estas situaciones deberán ser consideradas en el diseño, específicamente en aquellos sitios en que las restricciones de espacio existentes no lo permitan.

### Actividades del Diseño de la Señalización

- ✓ Se deberá realizar un inventario de las señales existentes, donde se registrará tipo de señal y estado de las mismas.
- ✓ Conociendo las distancias disponibles de visibilidad, el Consultor podrá determinar la ubicación de las diferentes señales de tránsito (informativas, preventivas y reglamentarias), dispositivos de control y seguridad y líneas de demarcación de borde y de adelantamiento en el eje, de acuerdo con lo establecido en el "Manual de Señalización Vial, Dispositivos para la regulación del tránsito en calles, carreteras y ciclorrutas de Colombia", actualmente vigente y con las Especificaciones Generales de Construcción, dicho resultado se coteja con la información obtenida en campo del inventario de señales existentes, para determinar la pertinencia y necesidad de instalación.
- ✓ El resultado se materializará en los planos del proyecto.
- ✓ Se diseñarán los tipos de soporte estructural necesarios, así como su cimentación.
- ✓ Se entregará el Estudio de Seguridad Vial que defina la señalización definitiva de la vía.
- ✓ Se presentará la ubicación de cada tipo de señal con su diseño respectivo, indicando sus dimensiones y contenido; así mismo se presentarán los cuadros resúmenes de las dimensiones de las mismas.
- ✓ El diseño de la señalización deberá ser compatible con el diseño geométrico de la vía, de manera que las señales no generen riesgo y tengan buena visibilidad en concordancia con la velocidad del proyecto.
- ✓ Como se trata de un proyecto de estudios y diseños para pavimentación y rehabilitación, el consultor deberá diseñar un plan de manejo de tránsito, buscando que sea mínimo el impacto sobre la movilidad durante el tiempo que dure la construcción del proyecto, conforme a la metodología descrita en el manual de señalización vial vigente y la categoría correspondiente.

ANEXO 1 — ANEXO TÉCNICO			
CONSULTORÍA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (v2)			
Código	CCE-EICP-IDI-27	Página	13 de 68
Versión No.	2		

## 2 - DESCRIPCIÓN Y LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

En este capítulo se describirá la zona por donde atraviesa el proyecto y los puntos geográficos que se van a vincular, georreferenciados y consignados en un plano denominado localización, por cada tramo de vía diseñado.

## 3 - CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS Y PLANOS

El plano Planta-Perfil deberá ejecutarse en escala 1:1.000 o 1:2.000, con todos los elementos del trazo y los detalles constructivos del proyecto horizontal tales como: abscisados, eje y anchos de la sección transversal diseñada, longitud y dirección angular (azimuts o rumbos) de tangentes, remates de inicio y fin (rampas), datos de curvas y referencias de los puntos de inflexión. Se debe incluir un cuadro de datos de curvas constructivas y de eje de proyecto y los datos de los elementos de curvas circulares. Finalmente deberán mostrarse las zonas de talud (corte y relleno) producto del diseño. El dibujo en perfil deberá ejecutarse a la misma escala horizontal de la planta y escala vertical, preferiblemente reducida 10 veces para permitir apreciar mejor los desniveles de terreno y rasante proyectada.

La información que contendrán los planos será:

- Perfiles de terreno y rasante de diseño.
- Diagrama de peraltes.
- Obras mayores y menores existentes y proyectadas (muros, puentes, alcantarillas, etc.).
- Información geológica y clasificación de suelos.
- Abscisado cada diez 10 metros.
- Cotas y perfil de terreno natural en color negro.
- Cotas de rasante de proyecto en color rojo.
- Pendientes longitudinales.
- Curvas verticales y abscisados de PCV, PIV y PTV.
- Elevaciones de N.A.M.E. en caso de cruces con ríos y arroyos.
- Cantidades de movimiento de tierra (corte y terraplén) cada cien 100 metros.
- Descripción de fuentes de material y zonas de disposición de materiales y escombros.

Los datos mínimos que deberán mostrar las secciones transversales son:

- Espesores determinados para la alternativa de mejoramiento en cada tramo a intervenir, resultante de los estudios anteriores.
- Abscisado, cota de terreno y cota de rasante, áreas de corte y terraplén, pendiente transversal, distancia al eje y elevación de los hombros de la corona, así como de los ceros de corte y terraplén, talud en corte y terraplén, así como la cuneta, si fuere el caso.

ANEXO 1 – ANEXO TÉCNICO			
CONSULTORÍA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (v2)			
Código	CCE-EICP-IDI-27	Página	14 de 68
Versión No.	2		

Si se determina la necesidad de considerar actividades para la estabilidad de taludes, el Consultor podrá seleccionar el tipo de estructura a implementar de acuerdo con las recomendadas por el especialista. El especialista deberá incluir en el diseño, el tratamiento específico de cada zona de ladera o de terraplén que así lo requiera, según el criterio aplicado. Tratamientos como cortes o rellenos, muros de contención, gaviones o uso de geosintéticos será necesario incluirlos en el diseño para buscar la sostenibilidad del mejoramiento de la vía.

En el caso de diseño de estructuras de concreto como elementos de cimentación, los lineamientos que debe tener el estudio del diseño estructural serán:

- Descripción básica
- Materiales
- Código y especificaciones
- Consideraciones de diseño
- Hipótesis de carga
- Parámetros geométricos
- Parámetros sísmicos de diseño
- Procedimiento de diseño de elementos
- Especificaciones de elementos no estructurales
- Datos de entrada
- Análisis de resultados

## 5 - CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El Consultor deberá establecer las limitaciones encontradas durante el proceso de diseño, que desvirtúen el objetivo trazado inicialmente, en lo pertinente a garantizar la comodidad y seguridad de los usuarios de la vía. Adicionalmente, indicar los criterios de selección de todas las alternativas de diseño propuestas y desarrolladas dentro del estudio.

EL Consultor debe formular las recomendaciones a tener en consideración durante la etapa de construcción, con el fin de informar al contratista de la construcción, de cuidados especiales en la obra que le pueden representar dificultades tanto operativas como logísticas durante esa etapa.

El documento debe estar debidamente firmado. Se debe adjuntar un memorial de responsabilidad acompañado de la matrícula profesional de los Especialistas y Profesionales que intervinieron en la elaboración del volumen.

## 6 - ANEXOS

- ✓ Planos típicos Plano planta- perfil
- ✓ Listados de campo (Cierres de poligonal, nivelación y contranivelación)
- ✓ Certificación de calibración de los equipos utilizados.

ANEXO 1 – ANEXO TÉCNICO			
CONSULTORÍA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (v2)			
Código	CCE-EICP-IDI-27	Página	15 de 68
Versión No.	2		

- ✓ Carteras de campo de topografía debidamente firmadas

### 4.3 VOLUMEN III – ESTUDIO DE GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA

El Informe Final de los estudios de Geología y Geomorfología, deberá constar como mínimo de los siguientes capítulos:

1. OBJETIVO Y ALCANCES
2. GENERALIDADES
3. DESCRIPCIÓN DE LA METODOLOGÍA
4. ESTUDIO DE ANTECEDENTES
5. ESTUDIO DE CAMPO
6. RESULTADOS, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 1 - OBJETIVO Y ALCANCES

A partir de la actualización y complementación de los estudios existentes, o la elaboración completa de estudios propios, el Consultor deberá presentar el resultado de los estudios, que permitan la definición de las características del proyecto y determinar mediante una evaluación y análisis detallados, los aspectos de estabilidad y seguridad, clasificación de excavaciones para pago, sitios establecidos para el suministro de materiales de construcción y de disposición de materiales sobrantes.

Se presentarán a escala detallada los aspectos de estabilidad y seguridad, clasificación de explanaciones para pago y suministro de materiales de construcción y disposición de materiales sobrantes, así como todo lo relacionado con el impacto ambiental, con lo cual se pretende satisfacer los siguientes requisitos:

- ✓ Describir la geología de la zona objeto del proyecto (POT, PBOT, EOT, Ingeominas, IGAC.) de lo macro a lo micro, haciendo énfasis en las zonas de falla.
- ✓ Complementar en detalle la investigación geológica y geotécnica en las zonas inestables, ponteaderos, fuentes de material y botaderos identificados en la zona del proyecto.
- ✓ Proponer los taludes más favorables para garantizar condiciones adecuadas de estabilidad de las explanaciones para las diferentes zonas de comportamiento homogéneo, teniendo en cuenta las posibles fuentes de amenaza o riesgo.
- ✓ Establecer el comportamiento de los cauces naturales en relación con la socavación, transporte y sedimentación de materiales. Los diseños que contemplen intervención de cauces propenderán por mínimas intervenciones.
- ✓ Garantizar la estabilidad de la fundación de los terraplenes y otras estructuras, teniendo en cuenta las fuentes de amenaza.

ANEXO 1 — ANEXO TÉCNICO			
CONSULTORÍA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (v2)			
Código	CCE-EICP-IDI-27	Página	16 de 68
Versión No.	2		

- ✓ Proponer las medidas preventivas para mantener razonablemente la estabilidad de las explanaciones, con énfasis en la utilización de materiales de bajo costo para tales tratamientos.
- ✓ Proponer los procedimientos y etapas constructivas adecuadas para reducir la inducción de inestabilidad durante la construcción teniendo en cuenta los parámetros geológicos, geotécnicos y ambientales establecidos para tal fin.
- ✓ Recomendar los sitios apropiados de explotación de materiales de construcción, los cuales cumplan las normas de calidad, a menor costo y acorde con la viabilidad ambiental.
- ✓ Recomendar los sitios apropiados para disponer los materiales sobrantes y el manejo de los mismos.
- ✓ Efectuar la más acertada estimación posible del costo por los movimientos de tierras, con base en una adecuada clasificación de los materiales para pago.
- ✓ Recomendar la necesidad de introducir mejoras al proyecto desde el punto de vista geométrico acorde con las condiciones geológicas más favorables para realizar los cortes, y en concordancia con los riesgos y amenazas evaluadas.
- ✓ Definir de manera conjunta con la geotecnia la localización más adecuada para adelantar los trabajos de exploración de campo mediante la realización de perforaciones mecánicas en los sitios inestables, trazado de la vía, fuentes de materiales, sitios de disposición de sobrantes, sitios de ponteaderos, etc.
- ✓ Los estudios deben ser coherentes con los resultados del estudio de suelos, y contener recomendaciones para la cimentación de las obras nuevas y para los procedimientos de los rellenos que llevan las diferentes estructuras, con las respectivas conclusiones y recomendaciones firmadas.

## 2 - GENERALIDADES

En este capítulo el consultor presentará la localización del proyecto y comentará brevemente los propósitos contractuales, etapas y alcances de los estudios.

## 3 - DESCRIPCIÓN DE LA METODOLOGÍA

El consultor describirá brevemente la metodología utilizada en los estudios, la cual deberá ser coherente con los estudios geotécnicos.

## 4 - ESTUDIO DE ANTECEDENTES

Este capítulo comprenderá, análisis y condensación de toda la información disponible en relación con el proyecto y cubrirá entre otros los siguientes aspectos: geología y suelos, vegetación, clima y uso de la tierra, geología para ingeniería, geotecnia, riesgo sísmico y volcánico, y estudio de impacto ambiental.

<b>ANEXO 1 – ANEXO TÉCNICO</b>			
<b>CONSULTORÍA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (v2)</b>			
<b>Código</b>	CCE-EICP-IDI-27	<b>Página</b>	17 de 68
<b>Versión No.</b>	2		

El consultor clasificará toda esta información según su procedencia y entregará un resumen detallado de todos los antecedentes relacionados directa e indirectamente con el proyecto.

#### 5 - ESTUDIOS DE CAMPO

Los estudios relacionados en este capítulo se presentarán de acuerdo a los alcances señalados, con reconocimiento geológico y geotécnico de superficie, exploración del subsuelo, ensayos "in situ" o en el laboratorio de tal manera que se tenga la caracterización geológica de la vía, de los sitios inestables en particular, se identifiquen las fuentes de materiales, los sitios de disposición de sobrantes y las condiciones geológicas particulares de los sitios de ponedero.

#### 6 - RESULTADOS, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El consultor presentará en este capítulo, en forma clara y concisa, los diseños geotécnicos, así como las conclusiones y recomendaciones correspondientes a los aspectos tratados en los capítulos precedentes, consignados en los informes y documentos que se deben anexar.

El documento debe estar debidamente firmado. Se debe adjuntar un memorial de responsabilidad acompañado de la matrícula profesional de los Especialistas y Profesionales que intervinieron en la elaboración del volumen.

#### 4.4 VOLUMEN IV: ESTUDIO DE SUELOS PARA DISEÑO DE FUNDACIONES DE ESTRUCTURAS DE CONTENCIÓN Y ESTABILIDAD Y ESTABILIZACIÓN DE TALUDES

El Informe Final sobre los estudios de suelos para el diseño de fundaciones de puentes y otras estructuras de contención deberá tener los siguientes capítulos:

1. OBJETIVOS Y ALCANCES
2. LOCALIZACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO
3. TRABAJOS DE CAMPO
4. CARACTERÍSTICAS DEL SUBSUELO
5. ANÁLISIS DE SOCAVACIÓN
6. ANÁLISIS GEOTÉCNICO
7. CONDICIONES ESPECIALES DEL SUBSUELO
8. OBRAS COMPLEMENTARIAS
9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES
10. ANEXOS.

#### 1 - OBJETIVO Y ALCANCES

El objeto comprende la revisión, actualización y complementación de los estudios existentes, mediante la exploración y caracterización detallada de los suelos en los sitios en que se ubicarán obras especiales.

ANEXO 1 — ANEXO TÉCNICO			
CONSULTORÍA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (v2)			
Código	CCE-EICP-IDI-27	Página	18 de 68
Versión No.	2		

Los alcances están orientados a complementar mediante sondeos y/o apiques la exploración del suelo de fundación de las obras requeridas. Incluir mínimo 2 perforaciones o apiques para alcantarillas por Km.

Se deberá revisar, actualizar y complementar los estudios existentes, a través del desarrollo de un programa de investigación y caracterización geológica y geotécnica de las áreas identificadas como potencialmente inestables a lo largo de la vía, que permita recomendar las obras de estabilización necesarias para garantizar condiciones adecuadas de estabilidad y operación durante el período de diseño de la vía.

## 2 - LOCALIZACIÓN, RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

### LOCALIZACIÓN

Consiste en indicar la ubicación geográfica y/o urbana del proyecto, de la cual se deberá adjuntar un esquema. Se indicará la carretera y sector al que pertenezca.

### RECOPIACIÓN DE LA INFORMACIÓN

La información preliminar que debe recopilarse hace referencia a: Topografía y Diseño Geométrico, Geología, Hidráulica, Hidrología, Estructuras, Planos, Estudio de Impacto Ambiental y todo lo que se considere se debe incluir como estudios anteriores, etc.

### DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Apoyado en la visita de campo y con la información disponible, se hará una descripción general del proyecto desde el punto de vista geométrico, morfológico, incluyendo requerimientos estructurales de cada una de las estructuras proyectadas.

## 3 - TRABAJOS DE CAMPO

Incluye todo lo relacionado con la descripción del tipo de perforaciones realizadas, su localización y abscisado, número y profundidad.

En el informe del estudio de suelos deben anexarse todos los registros de perforación debidamente referenciados en cuanto a cotas y abscisas del proyecto.

## 4 - CARACTERÍSTICAS DEL SUBSUELO

Para determinar las características del subsuelo se deberá tener en cuenta la descripción geológica del sitio del proyecto indicando los tipos de rocas predominantes y su disposición estructural, acompañados de los ensayos de laboratorio para clasificación, como son Granulometría y Límites de Atterberg, Humedad Natural y de Resistencia a lo largo del perfil del suelo.

Igualmente, de requerirse, se realizarán los ensayos necesarios para conocer la resistencia y deformación o compresibilidad del suelo de fundación, anexando los resultados.

ANEXO 1 – ANEXO TÉCNICO			
CONSULTORÍA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (v2)			
Código	CCE-EICP-IDI-27	Página	19 de 68
Versión No.	2		

## Perfil Estratigráfico

Las muestras de suelo deberán clasificarse utilizando el sistema de clasificación de suelos (USC) y las rocas se describirán incluyendo identificación, grado de fracturamiento y demás información útil desde el punto de vista de ingeniería, condensándola en perfiles estratigráficos.

### 5 - ANÁLISIS DE SOCAVACIÓN

En el caso que se requiera este tipo de análisis, deben resumirse los resultados de los de los estudios hidráulicos e hidrológicos contenidos en el volumen correspondiente, referidos al cálculo de la socavación general y local del cauce en el sitio del ponedero, presentando los resultados obtenidos, los cuales se tendrán en cuenta para definir el sistema de cimentación.

### 6 - ANÁLISIS GEOTÉCNICO

El análisis geotécnico, se requiere evaluar diferentes alternativas, recomendando la solución más viable, indicando el tipo y profundidad de la cimentación, previo análisis de la capacidad portante y deformación, al igual que las características geométricas de la cimentación; anexando la memoria de cálculos, incluyendo gráficas y toda aquella información que dé claridad al estudio.

### 7 - CONDICIONES ESPECIALES DEL SUBSUELO

En caso de que se detecten situaciones especiales del suelo de fundación, como la presencia de suelos orgánicos, expansivos, suelos susceptibles de licuefacción o cualquier otro estado que implique inestabilidad de la estructura, se indicará su ubicación y se darán recomendaciones específicas sobre el tratamiento que debe recibir este suelo en particular.

### 8 - OBRAS COMPLEMENTARIAS

Se recomendarán obras complementarias que sean requeridas para el adecuado funcionamiento de la estructura, en las cuales deberá incluirse su diseño y planos requeridos.

### 9 - RESULTADOS, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Se presentarán en forma sucinta, las características físicas del suelo y los parámetros de resistencia al corte utilizados en el diseño al igual que los resultados alcanzados estudio referentes a: tipo, profundidad y cota de cimentación, dimensiones y número de elementos, magnitud de la profundidad de socavación, valor de la capacidad portante y parámetros de deformación vertical y horizontal.

Se darán recomendaciones del proceso constructivo y de cualquier otro aspecto que se considere conveniente para cumplir satisfactoriamente con el objetivo del proyecto.

El documento debe estar debidamente firmado. Se debe adjuntar un memorial de responsabilidad acompañado de la matrícula profesional de los Especialistas y Profesionales que intervinieron en la elaboración del volumen.

ANEXO 1 – ANEXO TÉCNICO			
CONSULTORÍA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (v2)			
Código	CCE-EICP-IDI-27	Página	20 de 68
Versión No.	2		

## 10 - ANEXOS

- ✓ Esquema Localización de los Sondeos y/o Apiques
- ✓ Registros de perforaciones y perfiles estratigráficos
- ✓ Resultados de ensayos de laboratorio
- ✓ Memorias de cálculo: Análisis de estabilidad, Diseños de obras complementarias
- ✓ Planos topográficos, geológicos y de obras (en planta y perfil según el caso)
- ✓ Fotografías del sitio en estudio.

### 4.5 VOLUMEN V - ESTUDIO GEOTÉCNICO Y DISEÑO DEL PAVIMENTO

El Informe Final sobre el Estudio Geotécnico para Diseño de Pavimentos, deberá tener como mínimo los siguientes componentes:

1. OBJETIVO Y ALCANCES
2. LOCALIZACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO
3. INFORMACIÓN EXISTENTE
4. TRABAJOS DE CAMPO
5. CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS
6. ESTUDIO DE FUENTES DE MATERIALES
7. DISEÑO DE MEZCLAS
8. ESTUDIO DE TRÁNSITO
9. DISEÑO DE PAVIMENTOS
10. SECCIONES TRANSVERSALES
11. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES
12. ANEXOS

#### 1 - OBJETIVO Y ALCANCES

El objetivo del estudio comprende la revisión, evaluación, y complementación de los estudios existentes, o la elaboración completa de estudios propios.

El contenido de los estudios para la pavimentación, debe reflejar las guías y ayudas de trabajo que se presenta a continuación para las evaluaciones y análisis requeridos en el diseño de nuevos pavimentos.

Los alcances están orientados a Identificar mediante exploración de campo los materiales que conforman la subrasante en toda la longitud de la vía; Caracterizar mediante ensayos de laboratorio los suelos representativos de subrasante y homogenizar mediante los resultados de CBR de diseño, sectores para el diseño de la estructura del pavimento, y elaborar al menos dos alternativas de diseño, recomendando una de ellas, la cual servirá de base para la elaboración del presupuesto a presentar del proyecto.

#### 2 - LOCALIZACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Este capítulo deberá contener la descripción de la zona en la cual se desarrollará el

ANEXO 1 — ANEXO TÉCNICO			
CONSULTORÍA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (v2)			
Código	CCE-EICP-IDI-27	Página	21 de 68
Versión No.	2		

proyecto, indicando: los pisos térmicos que atravesará, los diferentes tipos de suelos existentes, las zonas geológicas y demás características de la vía, tales como topografía del terreno, anchos de la calzada y bermas, etc.

Debe incluir un esquema de localización de la vía en estudio, indicando poblaciones importantes sobre la vía, distancias en kilómetros, red de carreteras que influyen en la vía en estudio, límites departamentales, etc.

### 3 - INFORMACIÓN EXISTENTE

Este capítulo deberá contener una recopilación y análisis de toda la información que represente alguna utilidad para el proyecto. También deberán consultarse los archivos de otras entidades que tengan que ver con la carretera en estudio.

La información que se consulte hace referencia principalmente a los siguientes aspectos: geología, topografía, suelos y fuentes de materiales, drenaje y sub-drenaje, tránsito, ambientales, diseño de mezclas y diseño de pavimentos.

### 4 - TRABAJOS DE CAMPO

Deberá contener una descripción de la organización de los trabajos de campo, así como sus características principales, tales como: tipo de exploración (manual o mecánica), su localización (indicando el abscisado) y su profundidad (que deberá ser como mínimo entre 1.50 m., y 2.00 m., por debajo del nivel de sub-rasante proyectada).

Las investigaciones de campo incluyen la planeación, localización, ejecución de perforaciones y/o apiques y toma de muestras para ensayo.

Los objetivos del muestreo incluyen: determinación de los espesores de los diversos estratos, obtención del material para los ensayos requeridos de laboratorio y eventualmente, la ejecución de ensayos "in situ"

El número y tamaño de las muestras deberá ser suficiente para determinar la clasificación de suelos y realizar los ensayos de resistencia y demás pruebas que sean necesarias de acuerdo con las características del proyecto. Antes de completarse la investigación de campo, se debe haber desarrollado e integrado un plan preliminar de ensayos de laboratorio, con el fin de tener certeza de que el número y tamaño de las muestras tomadas son representativos de los suelos existentes a lo largo de la vía en estudio.

La separación entre perforaciones y apiques, será controlada por el tipo y perfil de los suelos que se vayan encontrando, tomando además como referencia la información obtenida durante la ejecución de los trabajos de campo de los estudios anteriores si existen. Por lo tanto, se deberá precisar su posición estableciendo un patrón de espaciamiento normalizado en 250 m., buscando además que su ubicación coincida en lo posible con los sitios donde se garantice que la subrasante se encuentre a profundidades que puedan ser alcanzadas durante la ejecución de la exploración. Cuando se detectan variaciones significativas entre perforaciones consecutivas, se deberán realizar adicionales en puntos intermedios entre estas.

ANEXO 1 — ANEXO TÉCNICO			
CONSULTORÍA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (v2)			
Código	CCE-EICP-IDI-27	Página	22 de 68
Versión No.	2		

El muestreo deberá ser sistemático y su plan deberá ser propuesto por el especialista.

Se deben utilizar los procedimientos normalizados para la identificación y clasificación de las muestras previamente a su envío al laboratorio.

Una vez se obtengan las muestras, el Consultor deberá elaborar el programa de ensayos de laboratorio.

## 5 - CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS

### RESULTADOS DE ENSAYOS DE LABORATORIO

La investigación de laboratorio abarca todos los ensayos y clasificación necesarios para identificar adecuadamente las condiciones del suelo a lo largo de la vía. Los ensayos se deberán realizar de acuerdo con las normas vigentes del Instituto Nacional de Vías y para las pruebas no contempladas por ellas, se aplicarán los estándares de ICONTEC y ASTM, en este orden.

### PERFILES ESTRATIGRÁFICOS

Obtenida la clasificación, se deberá elaborar un perfil detallado de los suelos de subrasante a lo largo del proyecto, a partir del cual se definirán unidades homogéneas de diseño. Una unidad homogénea de diseño es un tramo de vía en la cual las características geológicas y de drenaje natural, las condiciones climáticas y topográficas presentan una razonable uniformidad y la exploración geotécnica permite establecer la predominancia de suelos que controlarán el diseño del pavimento. De igual manera, la unidad requiere uniformidad en tránsito de diseño.

Si en un determinado tramo se presenta gran heterogeneidad en los suelos de subrasante, que no permitan la determinación de uno de ellos como predominante, el diseño se basará en el más desfavorable que se encuentre.

La información anterior, así como la descripción detallada de cada suelo se condensarán en perfiles estratigráficos por apique o sondeo, debidamente referenciados.

## 6 – ESTUDIO DE FUENTES DE MATERIALES

El consultor deberá presentar las alternativas de fuentes de materiales, las cuales deben estar georreferenciadas, calculada la distancia al centroide de la vía a diseñar, caracterización de los materiales, que permitan verificar que cumplen con las Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras del Instituto Nacional de Vías – INVÍAS 2022. Asimismo, presentar la documentación que las acredite, es decir, título minero y licencia ambiental.

## 7 - DISEÑO DE MEZCLAS

Se informarán los resultados de laboratorio del diseño de las diferentes mezclas que se prevea van a emplearse en la construcción del pavimento, indicando en cuadros y/o gráficos los análisis correspondientes y las conclusiones.

ANEXO 1 — ANEXO TÉCNICO			
CONSULTORÍA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (v2)			
Código	CCE-EICP-IDI-27	Página	23 de 68
Versión No.	2		

En particular, se tendrán en cuenta estabilizaciones para suelos de sub-rasante o para cualquier capa de pavimento, así como mezclas asfálticas y de concreto. Se deberán indicar, además, recomendaciones especiales y en caso de ser necesario formular las especificaciones particulares en cuanto a fabricación y/o construcción.

## 8 - ESTUDIO DE TRÁNSITO

Deberá incluir los parámetros del análisis de tránsito adoptado para el diseño del pavimento, de tal forma que permita calcular el número acumulado de ejes equivalentes a 8.2 toneladas en el carril de diseño, para el periodo de diseño, el espectro de carga en caso de considerar una alternativa en pavimento rígido y las alternativas consideradas.

Para el estudio de alternativas de pavimentos asfálticos, el análisis se realizará de acuerdo con los procedimientos descritos en el Manual para el Diseño de Pavimentos Asfálticos en Vías con bajos volúmenes de tránsito o en el Manual para el Diseño de Pavimentos Asfálticos en Vías con Medios y Altos Volúmenes de Tránsito, según corresponda. Estos manuales han sido adoptados oficialmente por el INVIAS y el Ministerio de Transporte. El periodo de diseño del pavimento, será el que establezca el manual respectivo, de acuerdo con las características de la vía.

En caso de considerar una alternativa en pavimento rígido, se debe presentar el respectivo análisis de la definición del espectro de carga proyectado a mínimo 20 años.

Se podrán presentar otras alternativas de pavimento, presentando las respectivas justificaciones técnicas y económicas y las respectivas especificaciones y guías de construcción y las normas de materiales y ensayos de laboratorio.

## 9 - DISEÑO DEL PAVIMENTO

Contendrá un estudio y análisis completo de las dos (2) alternativas propuestas de acuerdo con los manuales de diseño de pavimentos del INVIAS. Se debe especificar las razones por las cuales se escogen o no las alternativas propuestas.

Par a tal fin, se tendrá en cuenta la información geotécnica y el análisis de tránsito. Se podrán presentar, además, alternativas con tipos de pavimentos no contemplados en los manuales del INVIAS, acompañadas de un riguroso soporte técnico que demuestre su superioridad o equivalencia estructural y de comportamiento, respecto de las anteriores.

Los tipos de estructuras que se recomienden, deberán estar adaptados a los materiales disponibles y a las características climáticas de la región del proyecto.

En el informe deberán indicarse, además, los métodos de construcción, así como las especificaciones particulares que deberá cumplir cada capa del pavimento.

Como complemento, pero nunca en reemplazo de los anteriores diseños, se pueden presentar alternativas que impliquen el uso de materiales no previstos en los métodos recomendados, como por ejemplo pavimentos con polímeros (Nanotecnología).

ANEXO 1 – ANEXO TÉCNICO			
CONSULTORÍA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (v2)			
Código	CCE-EICP-IDI-27	Página	24 de 68
Versión No.	2		

Dichas alternativas pueden comprender el uso de geotextiles, geomallas, escorias, polímeros, cenizas, otros estabilizantes diferentes al cemento Portland y la emulsión asfáltica, pavimentos de hormigón reforzado con juntas, etc. En todos los casos, la alternativa deberá suplir y deberá estar soportada por sistemas y procedimientos aprobados por una entidad de normalización competente en la materia.

#### 10 - SECCIONES TRANSVERSALES

Deberán incluirse los planos de las secciones típicas, de las diferentes secciones transversales del pavimento, a saber: corte en cajón, corte a media ladera y terraplén, indicándose las características más importantes, así como situaciones particulares. Los dibujos pueden hacerse a escala o indicando claramente las dimensiones, de todos los elementos de cada sección transversal.

#### 11 - CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Deberán indicarse las que resulten de todo el estudio teniendo en cuenta aquellas situaciones particulares, propias del proyecto.

El documento debe estar debidamente firmado. Se debe adjuntar un memorial de responsabilidad acompañado de la matrícula profesional de los Especialistas y Profesionales que intervinieron en la elaboración del volumen.

#### 12 - ANEXOS

- ✓ Esquema Localización de los Sondeos y/o Apiques
- ✓ Registro de perforaciones exploración en el terreno.
- ✓ Resultados de ensayos de laboratorio.
- ✓ Perfil estratigráfico en toda la longitud del proyecto.
- ✓ Memorias de cálculo
- ✓ Fotografías.

#### 4.6 VOLUMEN VI - ESTUDIO DE HIDROLOGÍA, HIDRÁULICA Y SOCAVACIÓN

Los estudios de hidrología, hidráulica y socavación tendrán como mínimo los siguientes alcances:

1. OBJETIVO Y ALCANCES
2. ESTUDIOS HIDROLÓGICOS
3. ESTUDIOS HIDRÁULICOS
4. ESTUDIOS DE SOCAVACIÓN
5. RESULTADOS Y MEMORIAS DE CÁLCULO
6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 1 - OBJETIVO Y ALCANCES

El Consultor efectuará los estudios hidrológicos e hidráulicos, incluyendo los de socavación, con el objeto de dimensionar las obras de drenaje mayores y menores (puentes, pontones, alcantarillas, cunetas, etc.) necesarias para el proyecto.

Consignará en forma concisa y sucinta el objeto de determinar cualitativa y

ANEXO 1 — ANEXO TÉCNICO			
CONSULTORÍA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (v2)			
Código	CCE-EICP-IDI-27	Página	25 de 68
Versión No.	2		

cuantitativamente la cantidad de agua superficial y sub - superficial del área de influencia directa e indirecta del proyecto.

Los alcances buscan actualizar el estudio hidrológico de acuerdo con los registros de las estaciones hidrometeorológicas existentes en el área del proyecto para los últimos años.

Realizar el inventario de las obras de drenaje existentes y chequear el estado estructural y la capacidad hidráulica de las mismas tanto mayores como menores, utilizando los caudales definidos en la revisión del estudio hidrológico, y dando las recomendaciones necesarias.

Determinar la localización de las obras de drenaje nuevas, como resultado del análisis de las condiciones geológicas, geomorfológicas e hidráulicas y de diseño geométrico. Se deberá determinar la localización de las obras de drenaje mayores, y adelantar los respectivos estudios de socavación.

Revisar y complementar los diseños de las obras de drenaje en concordancia con el diseño geométrico definitivo.

## 2 - ESTUDIOS HIDROLÓGICOS

### RECOPIACIÓN Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN EXISTENTE

El Consultor presentará una investigación en relación con la información existente, recopilando todo lo referente a estudios previos que aporten un conocimiento del clima, suelos, vegetación, comportamiento de obras, etc., en especial lo consignado en el EIA para el proyecto.

### METODOLOGÍA

Realizar la caracterización de las cuencas hídricas, anexar la ubicación de las estaciones aferentes al proyecto, adjuntar los registros de las estaciones utilizadas del IDEAM teniendo en cuenta fenómeno de la niña 2011 - 2012.

Se analizará la información previa y se describirá la forma como se programó el trabajo de cada uno de los capítulos, teniendo en cuenta los objetivos, datos, actividades y resultados a obtener.

### CARTOGRAFÍA

Para el desarrollo del estudio, la información cartográfica es fundamental, por lo tanto, en el Volumen referido a esta área se presentará el resumen del procesamiento de dicha información plasmada en mapas de adecuada escala dependiendo de la magnitud del proyecto, 1:25.000 y/o foteointerpretación en papel calco.

### ANÁLISIS DE LLUVIAS

Con base en la información de precipitación obtenida ya sea en el IDEAM o en otra entidad, el Consultor procederá a incluir en el estudio un análisis de los registros de cantidad e intensidad que permitan dar valores de tipo local y regional, para conocer el comportamiento espacial y temporal del fenómeno. Se anexará la información básica.

ANEXO 1 — ANEXO TÉCNICO			
CONSULTORÍA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (v2)			
Código	CCE-EICP-IDI-27	Página	26 de 68
Versión No.	2		

### ANÁLISIS DE CAUDALES

Se presentarán las relaciones lluvia-caudal en el supuesto que existan registros para determinar coeficientes de escorrentía. En ausencia de registros, los caudales de diseño para los diferentes periodos de recurrencia se obtendrán generándolos de los análisis de las lluvias.

### JUSTIFICACIÓN DE FÓRMULAS EMPLEADAS

Debido a la diversidad de fórmulas con que cuenta la hidrología para el cálculo de caudales y que son aplicables en gran parte dependiendo del criterio del ingeniero, el Consultor deberá presentar una justificación del empleo de éstas, estableciendo sus ventajas.

### APLICACIÓN DE LAS TEORÍAS Y MÉTODOS DE PREDICCIÓN

Se presentarán las distribuciones de frecuencia más adecuadas para los análisis de los fenómenos de lluvia, caudal, temperatura, etc., indicando finalmente el método de predicción adoptado. Esta labor es de capital importancia, puesto que cuantifica un fenómeno que incide directamente en el dimensionamiento de las obras.

### 3 - ESTUDIOS HIDRÁULICOS

Los estudios hidráulicos consistirán en diseñar estructuras de capacidad apropiada utilizando los caudales generados en el estudio hidrológico, incluidas las estructuras de entrada (encoles) y salida (descoles).

### GEOMORFOLOGÍA- DINÁMICA FLUVIAL

Los estudios geomorfológicos explicarán la dinámica evolutiva de las corrientes de una zona en general, con el objetivo de ubicar y adoptar las obras de control y corrección más convenientes.

### OBRAS MENORES

Se determinará el tipo de funcionamiento hidráulico en los aspectos de control de entrada y salida. Su eficiencia, altura, longitud y posición con respecto al proyecto vial.

### SUBDRENAJE

El estudio contemplará un análisis del subdrenaje primordialmente en todos los sitios donde haya evidencia de agua subterránea.

Se presentarán recomendaciones concretas respecto al tipo que se debe utilizar.

### 4 - ESTUDIOS DE SOCAVACIÓN

Los estudios de socavación consistirán en determinar profundidades críticas de tipo erosivo inducidas por las corrientes.

### ANÁLISIS DE INFORMACIÓN DE CAMPO

Se presentará el análisis detallado del ponteadero seleccionado, conociendo las secciones transversales del cauce o río aguas arriba y abajo.

De la misma manera, se deberán presentar los perfiles topográficos longitudinales, zonas

ANEXO 1 – ANEXO TÉCNICO			
CONSULTORÍA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (v2)			
Código	CCE-EICP-IDI-27	Página	27 de 68
Versión No.	2		

de desborde, alturas de creciente, tipo de suelo de orillas y lecho, velocidades de flujo, coeficientes de rugosidad, pendientes hidráulicas y caudales, con el objeto de aplicar las fórmulas más adecuadas que permitan obtener las profundidades críticas del fenómeno.

En cauces donde no sea posible la obtención de topografía de fondo, se harán levantamientos batimétricos con ese fin, lo mismo que muestras de los sólidos de fondo.

#### APLICACIÓN DE LAS TEORÍAS DE SOCAVACIÓN

El Concesionario presentara las fórmulas más adecuadas a la morfología de la zona que permitan conocer la profundidad de socavación, a todo lo ancho del lecho, en un punto en particular donde exista un obstáculo o en sus orillas.

A valores críticos de socavación se presentarán y diseñarán obras de control y protección.

#### 5 - RESULTADOS Y MEMORIAS DE CÁLCULO

Se deberá presentar un resumen sucinto de todos los resultados encontrados a través del estudio, principalmente aquellos que requieran de su utilización, en otras especialidades o que generen conclusiones inmediatas; por ejemplo, milímetros promedio de precipitación multianual de la zona, caudal de diseño de "X" corriente, temperatura promedio multianual, zonas críticas para el drenaje, etc.

El Consultor estará obligado a entregar todas las memorias de cálculo, incluidos los programas de computador utilizados que explican los resultados, el lenguaje y la memoria requerida: en síntesis, debe entregar un "Manual del Usuario". Asimismo, los planos y anexos que se utilicen para la comprobación de los resultados obtenidos incluyendo los registros de las estaciones climatológicas utilizadas, posteriores al año 2011.

El consultor debe entregar un plano con la ubicación de las áreas aferentes para las obras hidráulicas del proyecto, así como las estructuras a implementar.

#### 6 - CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Se presentarán en forma clara las conclusiones a que llegó el estudio, indicando las precisiones de éste, de igual manera las sugerencias o aportes que genera el estudio para ser tenidas en cuenta, antes y durante la construcción.

El documento debe estar debidamente firmado. Se debe adjuntar un memorial de responsabilidad acompañado de la matrícula profesional de los Especialistas y Profesionales que intervinieron en la elaboración del volumen.

#### 4.7 VOLUMEN VII - ESTUDIO Y DISEÑO DE ESTRUCTURAS

El estudio estructural y diseño de obras complementarias, estará conformado por los siguientes capítulos:

1. OBJETIVO Y ALCANCES
2. GENERALIDADES

ANEXO 1 — ANEXO TÉCNICO			
CONSULTORÍA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (v2)			
Código	CCE-EICP-IDI-27	Página	28 de 68
Versión No.	2		

3. ESTUDIOS TOPOGRÁFICOS PARA ESTRUCTURAS
4. GEOLOGÍA PARA INGENIERÍA
5. HIDROLOGÍA, HIDRÁULICA, SOCAVACIÓN
6. GEOTECNIA Y SUELOS
7. PROYECTO ESTRUCTURAL DE LOS PUENTES
8. PLANOS DE CONSTRUCCIÓN
9. CANTIDADES DE OBRA Y ESPECIFICACIONES DE CONSTRUCCIÓN
10. ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS
11. PRESUPUESTO
12. INFORME FINAL
13. INFORMES
14. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 1 - OBJETIVO Y ALCANCES

A partir del conocimiento de todos los parámetros establecidos en la geometría del proyecto, geología, geotecnia, fundaciones, hidráulica y ambiental, se diseñarán estructuras que permitan garantizar condiciones de estabilidad.

Realizar los diseños estructurales definitivos de las obras nuevas y la evaluación de todas las obras existentes, a partir del conocimiento de los estudios básicos de topografía, hidrología, hidráulica y socavación, geología, el estudio de suelos para el diseño de fundaciones y del diseño geométrico.

#### 2 - GENERALIDADES

Con base en la definición del eje del proyecto, la sección transversal del sitio de la estructural, las recomendaciones de los estudios hidráulicos, de drenaje, geología y geotecnia, además del reconocimiento directo del sitio, se procederá, para las obras que así lo requieran, con la adaptación de modelos normalizados vigentes, en lo referente a puentes, pontones, muros de contención, box culvert y otros tipos de alcantarillas que atraviesen el eje definitivo del proyecto. Todos los diseños estructurales, deberán contener los estudios de vulnerabilidad sísmica actualizados.

Para el diseño de obras de drenaje menores, podrán utilizarse los modelos de la cartilla siempre y cuando estén vigentes. Se consideran obras de drenaje menor, las que requieran alcantarilla.

Para el diseño de muros de contención el Consultor deberá establecer el estudio económico, técnico y de vulnerabilidad sísmica, que permita garantizar condiciones de estabilidad.

En el análisis y diseño de todas las estructuras, deberá cumplir como mínimo, con los requerimientos pertinentes establecidos en los siguientes documentos:

- ✓ Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras 2013, emanadas del INSTITUTO NACIONAL DE VIAS.

ANEXO 1 — ANEXO TÉCNICO			
CONSULTORÍA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (v2)			
Código	CCE-EICP-IDI-27	Página	29 de 68
Versión No.	2		

- ✓ Norma Colombiana de Diseño de Puentes - LRFD- CCP 14 (2015)
- ✓ Standard Specifications for highway bridges. Versión 17 de 2005, para todos los casos que no se contemplen en el Código Colombiano de Diseño Sísmico de Puentes o en los casos donde los procedimientos contemplados en su texto ya no sean válidos a la fecha del proyecto.
- ✓ El Código Colombiano propuesto y divulgado por la Comisión Asesora permanente del Código o AIS, a la fecha de ejecución de los trabajos.
- ✓ Normas Colombianas de Construcción Sismo-Resistente NSR-10.
- ✓ ICONTEC
- ✓ ASTM
- ✓ AWS Asociación Americana de Soldadura

La carga viva a utilizar será el camión tipo y/o la que indique el código vigente en el momento de ejecución de los trabajos.

Para efectos de análisis, diseño y construcción, los puentes nuevos deben garantizar que los materiales poseen una durabilidad de 70 años.

El informe final de los estudios de diseño estructural contendrá los siguientes capítulos.

### 3 - ESTUDIOS TOPOGRÁFICOS PARA ESTRUCTURAS

El levantamiento topográfico contendrá:

- ✓ Levantamiento topográfico detallado.
- ✓ El consultor efectuará un levantamiento topográfico en un área suficiente, 500 metros antes y después del puente, y 100 metros aguas arriba y 100 metros aguas abajo, de tal forma que abarque la localización de los nuevos puentes.
- ✓ Mediante mojones de concreto se deberá referenciar el eje del proyecto horizontal, a la entrada y salida del ponteadero, estableciendo los valores X, Y y Z del proyecto.
- ✓ Listados de tránsito, nivel y topografía.

Plano general:

Se elaborará a escala mínima 1:500. La planta-perfil a la misma escala del ponteadero (mínimo 1:200), y en su proyección se presentarán elementos del diseño geométrico de la vía, el eje debidamente referenciado y abscisado, cota de agua máxima, cotas de rasante, etc.

Plano de localización de la estructura:

Escala mínima 1:200, pero cualquiera que sea la escala, deberá ser la misma utilizada en la planta-perfil del plano general. Planta y perfil de la solución adoptada, con dimensiones generales, de tal suerte que se pueda apreciar el contenido global de la obra: luces, clase

<b>ANEXO 1 – ANEXO TÉCNICO</b>			
<b>CONSULTORÍA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (v2)</b>			
<b>Código</b>	CCE-EICP-IDI-27	<b>Página</b>	30 de 68
<b>Versión No.</b>	2		

de cimentación de infraestructura, tipo de superestructura. Deberán mostrarse las cotas y gálibos mínimos según los requerimientos del río, materiales por emplear, características geométricas de diseño, nivel de caudal máximo esperado, etc.

#### 4 - GEOLOGÍA PARA INGENIERÍA

Se refiere a la geología detallada de la zona de influencia de los puentes y deberá considerar:

- ✓ Reconocimiento geomorfológico de las zonas aledañas a los puentes, a fin de determinar características y propiedades generales de los diferentes estratos o depósitos geológicos, con información sobre fallamientos, pliegues, diaclasas, sitios de inestabilidad potencial o cualquiera otra circunstancia que ponga en peligro la estabilidad de los puentes.
- ✓ Espesor y características de los perfiles de meteorización, y descripción de cada uno.
- ✓ Localización, descripción y análisis de todas las formas y fenómenos de inestabilidad, y clasificación práctica de estos procesos.
- ✓ Identificación de fuentes de materiales.
- ✓ Selección de sitios adecuados para la disposición de sobrantes.

#### 5 - HIDROLOGÍA, HIDRÁULICA, SOCAVACIÓN

##### INFORMACIÓN BÁSICA DEL SITIO

El consultor deberá obtener y analizar:

- ✓ Mapas y perfiles actualizados de los sectores de ponedero, incluyendo ambos márgenes hasta donde pueda llegar la influencia de los niveles máximos del agua.
- ✓ Información sobre las características del material de arrastre y estabilidad del cauce y de las márgenes.
- ✓ Levantamiento batimétrico de todo el sector en estudio, con el cubrimiento suficiente que permita conocer las condiciones siguientes:
  - Profundidades del flujo.
  - Pendiente hidráulica y del fondo del río.
  - Mediciones hidrométricas para conocer la distribución del flujo, las velocidades, los caudales y la dirección de la corriente.

#### ESTUDIOS HIDROLÓGICOS

ANEXO 1 — ANEXO TÉCNICO			
CONSULTORÍA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (v2)			
Código	CCE-EICP-IDI-27	Página	31 de 68
Versión No.	2		

## Caudales y Sedimentos

Se estudiarán las crecidas de los ríos en sitios de los Puentes en un periodo de retorno de 100 años, para determinar los caudales máximos y los niveles máximos de aguas, para definir un gálibo mínimo recomendado.

Los puentes se diseñarán para el paso del caudal de magnitud y frecuencia consecuente con el tipo de obra, clase de vías e importancia estratégica de comunicación.

Se deberá realizar una caracterización hidro sedimentológica que permita establecer parámetros tales como peso específico de la mezcla agua-sedimento para análisis de socavación y otros que se requieran para el estudio hidráulico.

### Análisis Hidráulico y de Socavación:

Se deberán determinar niveles de aguas, velocidades medias y coeficientes de rugosidad representativas en los ponteaderos, verificación con los niveles registrados para la situación actual y para diferentes opciones del conjunto puente - terraplenes de acceso.

Determinación de la socavación general en condiciones naturales y la producida por las pilas y estribos de los tipos de puentes propuestos y de las obras complementarias. Se deberán emplear varios métodos con el fin de establecer y adoptar los parámetros de diseño mediante un análisis exhaustivo muy bien soportado.

En la selección del área hidráulica deben tenerse en cuenta el nivel de aguas máximas, el paso de materiales de arrastre, y la socavación.

Se debe determinar el efecto de las inundaciones sobre la infraestructura y propiedades adyacentes. Se debe proveer estructuras de alivio y de protección cuando se interfiera el flujo durante las inundaciones o cuando se reduzca la capacidad hidráulica por efecto de la estructura del puente y sus obras complementarias.

## 6 - GEOTECNIA Y SUELOS

### DEFINICIONES GENERALES

El Consultor definirá tipo de cimentación, cota recomendada, características de los suelos, estratigrafía, esfuerzos de trabajo, metodología para las excavaciones dentro de los ríos, metodología para la construcción de las cimentaciones, tipo de cimentación, etc., para cada uno de los puentes objeto del contrato.

Para estos estudios deben llevarse a cabo o complementarse las siguientes actividades:

Ejecución de exploraciones, perforaciones y ensayos "in situ" o de laboratorio, y análisis requeridos. Dichas perforaciones se efectuarán hasta una profundidad tal que se encuentre un estrato lo suficientemente resistente, con profundidades mínimas de 25 a 30 metros por apoyo, para fijar la cota de cimentación, un estrato competente desde el punto de vista de

ANEXO 1 – ANEXO TÉCNICO			
CONSULTORÍA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (v2)			
Código	CCE-EICP-IDI-27	Página	32 de 68
Versión No.	2		

socavación.

- ✓ Recomendación de los taludes adecuados y diseño de las obras de drenaje, contención y demás tratamientos requeridos para prevenir o controlar procesos erosivos o deslizamientos.
- ✓ Recomendaciones sobre las secuencias, procesos y técnicas constructivas más adecuadas.
- ✓ Estudio y recomendación de los sitios de depósito o disposición de materiales provenientes de excavaciones, cortes y derrumbes, de tal manera que no representen problemas potenciales de represamiento y/o contaminación de ríos o quebradas, y que conserven la estabilidad de los taludes naturales. Se hará el levantamiento topográfico de estos sitios y se calculará su capacidad de almacenamiento, suministrando su ficha catastral con el fin de que el Municipio pueda efectuar el trámite de adquisición.
- ✓ El Consultor deberá evaluar en caso de requerirse, los taludes de lleno existentes, y presentar un plano detallado con el tratamiento recomendado para cada sitio inestable, en el cual se registrará, en forma precisa, la topografía y las obras que deban ser ejecutadas para su estabilización, indicando las cantidades de obra, las recomendaciones y alternativas para la ejecución de dicho tratamiento.

#### INVESTIGACIÓN DE CAMPO

Se adelantará una perforación por apoyo como mínimo, con profundidades tales que se encuentre un estrato lo suficientemente competente, para fijar la cota de cimentación, desde el punto de un estrato resistente como desde el punto de vista de socavación, con toma de muestras para ensayos de laboratorio. Las profundidades mínimas de exploración deberán estar acordes con las establecidas en el Código Colombiano de Diseño Sísmico de Puentes.

De las muestras recogidas se harán todos los análisis y ensayos solicitados en las normas existentes para la caracterización de suelos de cimentación, tales como granulometrías, límites plástico y líquido, densidad, humedad, coeficientes de presión de tierras, capacidad portante, perfiles estratigráficos, propiedades de los suelos desde el punto de vista sísmico, posibilidades de licuación, asentamientos esperados, etc.

Del análisis de la información obtenida en los sondeos y de la contenida en los estudios previos existentes, el Consultor confirmará o reevaluará los métodos de cimentación recomendados, así como la definición del tipo de cimentación a utilizar en cada uno de los apoyos del puente, estribos y pilas.

#### FUENTES DE MATERIALES

Se refiere a la Identificación de fuentes de materiales para pavimento, concretos estructurales, subdrenajes, terraplenes y otros usos, para cada uno de los puentes y de la vía.

ANEXO 1 — ANEXO TÉCNICO			
CONSULTORÍA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (v2)			
Código	CCE-EICP-IDI-27	Página	33 de 68
Versión No.	2		

Se realizarán exploraciones por medio de sondeos, apiques, trincheras y procedimientos semejantes. Las muestras representativas se someterán a ensayos que permitan definir la bondad del material para ser usado en las diferentes capas de la estructura del pavimento o en la conformación de terraplenes, teniendo en cuenta las normas vigentes del INVIAS al respecto.

Los suelos se clasificarán según los sistemas USE y AASHTO.

Los materiales de las fuentes finalmente seleccionadas deberán cumplir las normas y especificaciones vigentes del INVIAS.

El Consultor deberá presentar un plan detallado de utilización de las fuentes seleccionadas para diversos usos y recomendar un sistema para su explotación, así como los diseños de obras de ingeniería y medidas ambientales requeridas durante y con posterioridad a su explotación, de tal manera que se provean los elementos preventivos que garanticen que no se inducirá inestabilidad, ni se producirán efectos nocivos, como contaminación de corrientes, alteración de drenajes naturales, inadecuado manejo de los escombros, daños en propiedades ajenas, etc.

El programa de utilización deberá condensarse en un gráfico titulado "Plan de Utilización de Fuentes de Materiales y Acarreos", en el cual se incluirá la clasificación, utilización, volumen disponible y resultados de los ensayos más representativos, tales como desgaste, solidez, gradación, límites, equivalente de arena, adherencia, etc.

El informe sobre fuentes de materiales se complementará con la siguiente información básica: Identificación de las fuentes seleccionadas, accesos, propiedad, situación legal, disponibilidad de servicios, volúmenes de material utilizable y desechable, descapote, procedimiento y sistema de explotación y producción.

#### ZONAS DE DEPÓSITO

Para la definición de estas zonas, el Consultor deberá ejecutar las siguientes actividades:

- ✓ Investigación geotécnica para determinar la capacidad del sitio, y los tratamientos iniciales para garantizar la estabilidad futura del área.
- ✓ Topografía del área por utilizar, referenciada en varios puntos mediante mojones en concreto.
- ✓ De acuerdo con la topografía y las propiedades geotécnicas, determinar el volumen de material, taludes, bermas, cunetas, filtros, muros de contención, empradización, arborización y protección final contra la erosión.
- ✓ Plano en planta y secciones del sitio de disposición final, según el diseño, y cálculo de las cantidades de obra que demandará este trabajo.

ANEXO 1 – ANEXO TÉCNICO			
CONSULTORÍA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (v2)			
Código	CCE-EICP-IDI-27	Página	34 de 68
Versión No.	2		

## 7 - PROYECTO ESTRUCTURAL DE LOS PUENTES

El consultor podrá presentar 2 o 3 alternativas estructurales para cada uno de los puentes, muros de contención o viaductos objeto del contrato, con sus correspondientes ventajas y desventajas desde el punto de vista técnico, económico y ambiental, para seleccionar la alternativa que resulte más favorable, en forma conjunta con el Interventor de los estudios y el supervisor del proyecto por parte de EL MUNICIPIO.

En el caso de requerirse muros de contención, para los accesos de los puentes o en algunos sectores del proyecto, el Consultor deberá presentar dos alternativas, de tal forma que, en conjunto con el Interventor, se determine la alternativa más conveniente a seleccionar desde el punto de vista técnico, económico y ambiental.

### PROYECTO ESTRUCTURAL

En el proyecto estructural se realiza el diseño definitivo de la estructura del puente y las obras complementarias y por ende de todos y cada uno de los elementos estructurales con su respectiva geometría.

Este lo constituyen las memorias de cálculo, los planos de todas las plantas, los despieces, cortes y detalles de los elementos estructurales y las especificaciones técnicas, en lo cual se determinará con todo detalle las partes de la estructura necesarias para su Interpretación y ejecución material de la obra.

El Consultor establecerá el procedimiento para que en la etapa de construcción, a todos los puentes se les efectúe una prueba de carga para recibo final de las obras, el cual deberá ser presentado en planos y especificaciones.

#### **Infraestructura:**

Estribos y Pilas: Vista en planta y alzado (frontal y lateral), cortes por el eje de la vía, por el arranque y los extremos de las aletas y muros de acompañamiento, con las dimensiones, distribución de refuerzos y detalles indispensables para su correcta interpretación y construcción.

El Consultor deberá establecer en los casos en que la cimentación requiera de pilotes a nivel de infraestructura, para que en la etapa de construcción se adelanten ensayos de por lo menos uno de ellos en cada apoyo del puente, y comprobar que la capacidad del elemento esté acorde con lo estimado en las memorias de cálculo.

#### **Superestructura:**

Se evaluará para cada caso particular de puente, el ancho de tablero y si es necesaria la colocación de andenes.

Se estudiará la disposición de elementos constructivos, ancho de calzada pavimentada, ancho de sardineles y andenes si los hubiere, alturas de placas, detalles de vigas, barandas, juntas, detalles del refuerzo, etc.

ANEXO 1 — ANEXO TÉCNICO			
CONSULTORÍA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (v2)			
Código	CCE-EICP-IDI-27	Página	35 de 68
Versión No.	2		

En el caso de que el diseño contemple la construcción de puentes metálicos para la solución de los sitios de ponteadero, el Consultor deberá establecer los procedimientos para que en la etapa de construcción se realicen pruebas de resistencia de los elementos de acero, y se efectúen las correspondientes verificaciones de los cordones de soldadura y la tornillería, mediante ensayos.

El Consultor aplicará las normas del Código Colombiano de Diseño Sísmico de Puentes vigente; las etapas que deben llevarse a cabo dentro de la norma anteriormente mencionada son:

- ✓ Análisis de la estructura: El cual se lleva a cabo aplicando los movimientos sísmicos de diseño prescritos, a un modelo matemático apropiado a la estructura. El resultado es la determinación de los desplazamientos máximos y las fuerzas internas que se derivan de ellos. Dentro de la etapa de diseño, el Consultor ha de presentar a la interventoría el programa de cálculo que empleará, para su respectivo aval.
- ✓ Diseño de los elementos estructurales: Se llevará a cabo de acuerdo con los requisitos propios del sistema de resistencia sísmica y del material estructural utilizado. Los elementos estructurales se diseñarán de acuerdo con los requisitos del código.
- ✓ Cimentación: Las cargas obtenidas del análisis y la combinación de carga a nivel de fundación, se emplearán para el diseño de los elementos de cimentación siguiendo los requisitos propios del material estructural.

En las Memorias de Cálculo se debe indicar en forma clara el registro descriptivo de los cálculos requeridos por el diseño de la estructura, lo cual soporta y fundamenta las dimensiones y refuerzos determinados. Comprende además, lo siguiente:

- Descripción del proyecto.
- Códigos y reglamentos tomados como base para la elaboración del proyecto.
- Especificaciones de materiales a utilizar en la estructura.
- Criterio para el análisis de cargas.
- Análisis sísmico.
- Memoria de cálculo
- Despieces de los elementos estructurales y sus componentes
- Índice del contenido de cálculos.

Los Planos Estructurales comprenden lo siguiente:

- Planos de planta estructurales.
- Planos de despiece de refuerzo para todos los elementos estructurales.
- Planos de detalles.
- Cuadro de hierros y concretos.

<b>ANEXO 1 — ANEXO TÉCNICO</b>			
<b>CONSULTORÍA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (v2)</b>			
<b>Código</b>	CCE-EICP-IDI-27	<b>Página</b>	36 de 68
<b>Versión No.</b>	2		

Las especificaciones y Normas Técnicas que se incluyen en el Proyecto Estructural, es un documento que establece las condiciones y requisitos de carácter técnico que debe cumplir la estructura tanto en materiales, formaletas, aligeramientos y todo lo relacionado con la fabricación, transporte, colocación, acabado, curado y retiro de formaletas, así como la norma para la toma de muestras, registro, análisis y estadística de los ensayos de concreto. También, contempla las normas referentes al tipo, colocación, figurado y los ensayos requeridos para el acero de refuerzo.

#### 8 - PLANOS DE CONSTRUCCIÓN

El Consultor elaborará los planos de cada una de las obras que contempla el proyecto, incluyendo los planos complementarios (detalles de construcción, cuadro resumen, esquemas de localización del proyecto, reducidos, etc.), que se requieren para la licitación y construcción de las obras, presentados de acuerdo con la metodología vigente del sistema de información del INVIAS, y en medio magnético.

Los planos de construcción de planta-perfil tendrán una escala de H: 1:2000, y V: 1:200, y en casos especiales, otras escalas adecuadas. Estos planos contendrán la información geotécnica suficiente para ilustrar claramente las recomendaciones en esta materia.

Se incluirán además los respectivos planos de las secciones transversales típicas del proyecto.

El Consultor hará entrega de Un (1) juego completo en papel mantequilla de 120 gramos, de todos planos que corresponden al Proyecto y dos (2) copias del juego de planos en papel de seguridad Cronaflex o diazzo y hará entrega en formato digital. La presentación debe ser presentada en porta planos. El tamaño de planos será de 70 cm por 100 cm.

#### 9 - CANTIDADES DE OBRA Y ESPECIFICACIONES DE CONSTRUCCIÓN

Las cantidades de obra para cada ítem se calcularán con base en los planos de construcción, teniendo en cuenta las Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras, última versión.

El Consultor tendrá en cuenta lo siguiente:

- ✓ Las cantidades de obra deben cuantificarse ítem por ítem de acuerdo con las normas anteriormente mencionadas; así mismo, se deberá presentar una memoria de cálculo de dichas cantidades.
- ✓ El Consultor elaborará especificaciones particulares para aquellos trabajos que no estén cubiertos por las especificaciones y normas generales, o cuando las características especiales de la obra requieran su modificación. Las especificaciones particulares deben incluir, además, criterios ambientales y de aceptación/rechazo/multas. Estas especificaciones deberán ser avaladas por la interventoría.

ANEXO 1 — ANEXO TÉCNICO			
CONSULTORÍA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (v2)			
Código	CCE-EICP-IDI-27	Página	37 de 68
Versión No.	2		

## 10 - ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Para cada ítem de pago deberá efectuarse el análisis del precio unitario correspondiente, para lo cual se obtendrá información de los costos básicos en la zona del proyecto, tales como equipos, materiales y mano de obra, teniendo en cuenta, además, los factores de producción y las condiciones específicas de la región, como régimen de lluvias, acceso al sitio de los trabajos, sistemas de explotación y producción de los agregados pétreos, y todos aquellos factores que puedan incidir en la determinación del precio unitario de los diversos ítems.

El análisis de los precios unitarios para cada ítem estará de acuerdo con las especificaciones, normas y planos de construcción.

## 11 - PRESUPUESTO

Con los precios unitarios de cada ítem y las respectivas cantidades de obra, se determinará el presupuesto a la fecha de presentación del estudio. Adicionalmente se estudiarán los posibles costos por indemnizaciones.

## 12 - INFORME FINAL

Consiste en una síntesis de los resultados finales del estudio y las características generales y particulares del proyecto, complementado con cuadros y esquemas, tales como: parámetros de diseño, localización del proyecto, secciones típicas, plan de utilización de fuentes de materiales, lista de cantidades de obra, precios unitarios y presupuesto total, etc., además de las conclusiones y recomendaciones para la construcción de las obras.

El informe final e informes de cada una de las áreas, se entregará original y dos (2) copias en papel carta, bond base 20 o 75 gramos color blanco, tapa dura, cartón de 2.5 mm, forrada en pergamina o cuerina, tornillo en aluminio, debidamente marcadas con el nombre del Instituto Nacional de Vías, objeto del estudio, número del contrato, contenido, etc. Así como en medio magnético.

## 13 - INFORMES

- ✓ Estudio Geológico y Geotécnico (con planos y anexos).
- ✓ Estudio de Suelos, Diseño de Pavimentos y Fuentes de Materiales
- ✓ Listado de propietarios de las zonas por adquirir y/o indemnizar, con sus respectivos levantamientos y fichas prediales.
- ✓ Memorias de cálculo estructural.
- ✓ Memorias de cálculo de las cantidades de obra.
- ✓ Estudio de Impacto Ambiental.
- ✓ Informe Final.

## 14 - CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El Consultor deberá compilar las conclusiones finales del estudio específico de cada una de las estructuras proyectadas, y las recomendaciones particulares en cuanto a las alternativas planteadas para su posterior escogencia y los aspectos constructivos relevantes.

ANEXO 1 – ANEXO TÉCNICO			
CONSULTORÍA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (v2)			
Código	CCE-EICP-IDI-27	Página	38 de 68
Versión No.	2		

El documento debe estar debidamente firmado. Se debe adjuntar un memorial de responsabilidad acompañado de la matrícula profesional de los Especialistas y Profesionales que intervinieron en la elaboración del volumen.

#### 4.8 VOLUMEN VIII – PROGRAMA DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL Y ESTUDIO DE ANÁLISIS Y GESTIÓN DE RIESGOS

El consultor deberá según el tipo de proyecto definido elaborar el Programa de Adaptación de la Guía Ambiental - PAGA, El Diagnóstico Ambiental de Alternativas - DAA o el Estudio de Impacto Ambiental-EIA.

Dicho documento debe hacer parte de los estudios y diseños del mejoramiento, adoptando particularidades de diseño según la necesidad de intervención y uso de los recursos naturales presentes en la zona del proyecto.

El alcance fundamental de acuerdo con el tema ambiental a desarrollar es el siguiente:

##### PAGA

- ✓ Identificar y evaluar los impactos ambientales y sociales del proyecto, para establecer las medidas de manejo que apliquen según su localización y alcance.
- ✓ Proporcionar la información para la oportuna gestión de permisos por uso y aprovechamiento de recursos naturales ante las autoridades ambientales, en cuanto a identificación, estudios y soportes necesarios, requisitos y cronograma ante las Corporaciones Ambientales.
- ✓ Establecer los pendientes socio-ambientales que por el desarrollo de proyectos viales anteriores en el sector a estudiarse y/o ejecutar nuevas obras, no se cumplieron a cabalidad, a fin de que se incluya y subsane dentro del proyecto de obra que se contrate en el marco del proyecto en desarrollo.
- ✓ Tener en cuenta la ubicación de las canteras y sitios de disposición de escombros los cuales deben estar legalmente constituidos con sus respectivas licencias y permisos

##### DAA

- ✓ Proporcionar un documento que permita comparar diferentes alternativas y así poder recomendar la más conveniente para el proyecto. teniendo como base la descripción, caracterización y análisis del ambiente (abiótico, biótico y socioeconómico) en el cual se pretende desarrollar el proyecto, obra o actividad, la identificación y caracterización de las diferentes alternativas, la evaluación de los impactos, las medidas de manejo preliminares, la comparación, selección y justificación de la (s) alternativa (s).

ANEXO 1 — ANEXO TÉCNICO			
CONSULTORÍA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (v2)			
Código	CCE-EICP-IDI-27	Página	39 de 68
Versión No.	2		

## EIA

- ✓ Dimensionar y evaluar cualitativa y cuantitativamente los impactos producidos por el proyecto, de tal manera que se establezca el grado de afectación y vulnerabilidad de los ecosistemas y los contextos sociales. Expresar claramente, los impactos sobre los cuales aún existe un nivel de incertidumbre.
- ✓ La racionalización en el uso de los recursos naturales y culturales, minimizando los riesgos e impactos ambientales negativos, que pueda ocasionar el futuro proyecto y potenciando los impactos positivos.
- ✓ Las características de las obras, tendrán los alcances propios de estudios de factibilidad, en los cuales se deben definir e indicar los diferentes programas, obras o actividades del proyecto.
- ✓ Con base en información primaria, recopilar a partir de los diferentes métodos y técnicas propias de cada una de las disciplinas que intervienen en el estudio, y complementarla con la información secundaria requerida según sea el caso.
- ✓ Proponer soluciones para todos y cada uno de los impactos identificados, estableciendo el conjunto de estrategias, planes y programas en el Plan de Manejo Ambiental (PMA). Este último, debe formularse a nivel de diseño, y por lo tanto incluirá justificación, objetivos, alcances, tecnologías a utilizar, resultados a lograr, indicadores de seguimiento y monitoreo (cualitativos y cuantitativos), costos y cronogramas de inversión y ejecución.
- ✓ Incluir la participación de las comunidades afectadas, desarrollando procesos de información, discusión y concertación -si es el caso- de los impactos generados por el proyecto y medidas propuestas. Los resultados de este proceso se consignarán en las respectivas actas con las comunidades.
- ✓ Se debe considerar el impacto del mejoramiento sobre las comunidades locales, los sitios históricos, las tierras pantanosas y otras áreas sensibles desde el punto de vista estético, ambiental y ecológico.

## ANÁLISIS Y GESTIÓN DEL RIESGO

- ✓ Este volumen, se deberá desarrollar en el nivel de detalle acorde a la complejidad y naturaleza del proyecto, de conformidad con el artículo 38 de la ley 1523 de 2012. "Artículo 38. Incorporación de la gestión del riesgo en la inversión pública. Todos los proyectos de inversión pública que tengan incidencia en el territorio, bien sea a nivel nacional, departamental, distrital o municipal, deben incorporar apropiadamente un análisis de riesgo de desastres cuyo nivel de detalle estará definido en función de la complejidad y naturaleza del proyecto en cuestión. Este análisis deberá ser considerado desde las etapas primeras de formulación, a efectos de prevenir la generación de futuras condiciones de riesgo asociadas con la instalación y operación de proyectos de inversión pública en el territorio nacional."

Se debe garantizar el cumplimiento de las leyes estatales sobre el agua; las reglamentaciones estatales referentes a la invasión de zonas de inundación, peces y hábitat de vida silvestre; y los requisitos del Municipio de atención de emergencia, CORMACARENA, o la entidad regional encargada.

ANEXO 1 — ANEXO TÉCNICO			
CONSULTORÍA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (v2)			
Código	CCE-EICP-IDI-27	Página	40 de 68
Versión No.	2		

El documento debe estar debidamente firmado. Se debe adjuntar un memorial de responsabilidad acompañado de la matrícula profesional de los Especialistas y Profesionales que intervinieron en la elaboración del volumen.

DEFINICIÓN, IDENTIFICACIÓN, TIPIFICACIÓN, IMPLICACIONES Y RESPONSABILIDAD ANTE LOS RIESGOS EN LAS ACTIVIDADES DE CADA ETAPA DE MAYOR RELEVANCIA PREVISTAS LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO.

#### **Estudios y Diseños:**

Los riesgos en esta actividad pueden estar involucrados en la elaboración, modificación, ajustes, complementación, actualización, aprobación, aceptación y calidad de los estudios y diseños, que resulten necesarios para el desarrollo del proyecto, cumpliendo con las especificaciones y normas técnicas obligatorias para el alcance del proyecto.

El contratista asume por su cuenta y riesgo todo lo relacionados con los estudios y diseños.

#### **Etapas de construcción:**

Los riesgos en esta actividad pueden estar involucrados en la ejecución de los trabajos de obra, personal y maquinaria, desastres naturales que pudieran presentarse, aprobación, aceptación y calidad de los trabajos, que resulten necesarios para el desarrollo del proyecto, cumpliendo con las especificaciones y normas técnicas obligatorias para el alcance del proyecto.

#### **Gestión Social:**

Son las actividades necesarias para socializar el proyecto a la comunidad, donde se definen los impactos sociales y sus formas de mitigar y compensar, de acuerdo con la normatividad existente, incluyendo las gestiones con las minorías étnicas, afrocolombianas y comunidad en general. Se refiere a las obligaciones que emanan del Programa de Adaptación de la Guía Ambiental (PAGA) y su correspondiente implementación durante las etapas del proyecto, incluyendo las modificaciones, adiciones, ajustes y consecución de estos documentos o nuevos licenciamientos en caso de requerirse, así como todos los demás permisos y autorizaciones de las autoridades competentes.

#### **Gestión de Predios:**

Es el proceso técnico, jurídico y social por el cual, se identifica el área de terreno privada o fiscal o de espacio público requerida para ejecutar el proyecto, se identifican los propietarios, se identifica jurídicamente la propiedad o derechos sobre dicha área (estudio de títulos), se identifica la afectación socioeconómica, se avalúa el inmueble con todas las mejoras, construcciones y cultivos que contenga y sean requeridas, se informa formalmente al propietario sobre el interés de la Nación de adquirir la zona y el valor a pagar por la misma. Para adquirir los predios se utilizan dos mecanismos principales: la enajenación voluntaria y la expropiación administrativa o judicial.

#### **Gestión Ambiental:**

Son las acciones necesarias para preservar las condiciones ambientales, con el fin de mitigar y compensar los impactos durante la ejecución del proyecto. Se refiere a las

ANEXO 1 — ANEXO TÉCNICO			
CONSULTORÍA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (v2)			
Código	CCE-EICP-IDI-27	Página	41 de 68
Versión No.	2		

obligaciones que emanan del Programa de Adaptación a la Guía Ambiental y la implementación del mismo durante las etapas del proyecto, incluyendo las modificaciones, adiciones, ajustes y consecución de estos documentos o nuevos licenciamientos en caso de requerirse, así como todas las demás obligaciones contenidas en los permisos y autorizaciones de las autoridades competentes.

#### **Financiación:**

Son las acciones encaminadas a la administración, consecución y disponibilidad oportuna de recursos financieros, propios o por medio de créditos en moneda nacional o extranjera, para el cumplimiento del objeto contractual, en los plazos fijados para tal efecto. Incluye los riesgos asociados a las fluctuaciones de las tasas de interés, plazos, tasas de cambio, ajustes por inflación y a las variaciones cambiarias y financieras por causas micro o macroeconómicas.

Este riesgo incluido el cambiario y el de oportunidad, debe ser previsto y asumido por el contratista.

- ✓ Riesgos de Fuerza Mayor Asegurable: Son los relacionados con los impactos adversos debido a la ocurrencia de desastres naturales que afecten los bienes y equipos de propiedad del Contratista y del Contratante.
- ✓ Riesgo de Fuerza Mayor No Asegurable: la incertidumbre de ocurrencia de actos terroristas, guerra o eventos que alteren el orden público, o hallazgos arqueológicos de minas o yacimientos. Debe ser asumido por la Nación, el daño emergente, excluyendo el lucro cesante.

El documento debe estar debidamente firmado. Se debe adjuntar un memorial de responsabilidad acompañado de la matrícula profesional de los Especialistas y Profesionales que intervinieron en la elaboración del volumen.

#### **4.9 VOLUMEN IX - ESTUDIO DE GESTIÓN SOCIAL Y GESTIÓN PREDIAL**

En este Estudio, el Consultor debe entregar como mínimo los siguientes capítulos:

1. GESTIÓN SOCIAL (Alcance a los tramos a diseñar)
2. GESTIÓN PREDIAL (Alcance a los tramos a diseñar)

##### **1 - GESTIÓN SOCIAL**

Considerando que se hace necesario mejorar los niveles de desarrollo del país y que la infraestructura de transporte es una de las variables propulsoras de crecimiento económico al permitir la accesibilidad, conectividad y movilidad de la población para satisfacer necesidades, producir y comercializar bienes y servicios, se entiende que la planificación y ejecución de los proyectos viales no se limita a la ejecución de las obras, sino que trasciende al cumplimiento de los objetivos institucionales propuestos: "proyectos que contribuyan al desarrollo de la competitividad del país", el cual se logra desde los beneficios

<b>ANEXO 1 – ANEXO TÉCNICO</b>			
<b>CONSULTORÍA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (v2)</b>			
<b>Código</b>	CCE-EICP-IDI-27	<b>Página</b>	42 de 68
<b>Versión No.</b>	2		

locales que se van adicionando para lograr una ganancia nacional.

### ALCANCE SOCIAL

Se constituye en una herramienta de gestión para los Contratistas y el MUNICIPIO que permite mayor viabilidad social a los procesos de adquisición predial al reconocer dentro de este proceso compensaciones derivadas de la afectación predial e integrarlas en términos de tiempo y gestión al mismo, lo cual hace coherente en el tiempo de la atención de las necesidades de la población que se afecta parcial o totalmente y busca restablecer su forma de vida, acorde con la disponibilidad de áreas requeridas para el desarrollo de los proyectos de infraestructura.

Los factores sociales son variables definidas por EL MUNICIPIO en el proceso de adquisición predial, que identifica un servicio que se deja de percibir o se limita por el proceso de adquisición predial, que se traduce en compensaciones económicas a favor de determinadas unidades sociales objeto de intervención por los proyectos de infraestructura. La condición legal de los hogares es un elemento que para los fines de la Gestión Social no excluye para la aplicación de los factores sociales. En desarrollo de los proyectos de infraestructura a cargo del MUNICIPIO, la valoración de los factores sociales no se incorporará en el avalúo comercial del predio; se adjuntará a los documentos de cada carpeta, el concepto social emitido por el profesional social del contratista de obra, con la aprobación del MUNICIPIO y se formaliza en un acta de compromiso.

De otra parte, la resolución permite que el reconocimiento de los factores sociales se realice con una metodología clara y que se brinden los soportes necesarios para validar el análisis y recomendaciones formuladas por el profesional social. Requiere por ende de un trabajo de equipo que permita integrar armónicamente en el análisis de la afectación predial todas sus variables.

Esta obligación del profesional social del contratista genera la responsabilidad en cuanto a la calidad y veracidad de la información, de manera que el MUNICIPIO, previa revisión de documentos, apruebe los factores recomendados por el Contratista.

La elaboración del diagnóstico social y la recomendación de factores sociales, no limita ni elimina la responsabilidad del Contratista, en cambio, en relación con las obligaciones de gestión social consideradas en el PAGA o los documentos que hacen parte del contrato. Se constituye en una herramienta que permite restablecer los medios y modos de vida de la población intervenida por el proyecto.

### DIAGNÓSTICO SOCIAL Y RECOMENDACIÓN DE FACTORES SOCIALES

La aplicación de factores sociales requiere de diferentes insumos que permitan conocer con claridad y profundidad las condiciones previas y futuras posibles de la unidad social intervenida por el proyecto para disminuir el riesgo de vulnerabilidad de los hogares. Los impactos sociales se dan sobre una realidad concreta, en unas condiciones y un tiempo real, no son intangibles o indeterminados, por lo que se requiere de concreción y objetividad en el análisis social a desarrollar.

ANEXO 1 — ANEXO TÉCNICO			
CONSULTORÍA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (v2)			
Código	CCE-EICP-IDI-27	Página	43 de 68
Versión No.	2		

El análisis técnico permite contextualizar la unidad social en el medio físico es decir sobre la ubicación y condiciones físicas del hogar en el predio: información relacionada con la topografía del terreno, especificaciones de la construcción, extensión del predio y de ser el caso la viabilidad del restablecimiento de la infraestructura (vivienda, infraestructura comunitaria, etc.).

El análisis jurídico permite contextualizar la condición legal del hogar frente al predio requerido y a partir de esto determinar el tipo de trámite a efectuar para la adquisición predial, propendiendo por llevar la adquisición mediante la enajenación voluntaria directa y solamente llevar a expropiación los casos que por su situación jurídica lo requieran.

El análisis social permite contextualizar la unidad social frente a su situación económica, donde se identifica la capacidad adquisitiva del hogar, obligaciones económicas, la(s) fuente(s) de ingresos, la estabilidad de los ingresos y la relación económica con el predio, se identifica la condición socioeconómica del jefe de hogar para satisfacer las necesidades básicas del mismo, la composición familiar frente a las necesidades e ingresos del hogar, la calidad de vida en la construcción en relación con el uso, el espacio y la composición familiar, los lazos sociales y económicos del hogar con el entorno barrial o vereda!, las pérdidas y ganancias identificadas por la afectación predial.

A partir de la información e insumos suministrados por los anteriores componentes se realiza el diagnóstico social que permite identificar la evolución histórica de la unidad social en términos económicos y sociales, establecer las interrelaciones entre lo social, lo técnico y lo legal y plantear un escenario futuro de la unidad social, determinando las medias de compensación a reconocer en el proceso de adquisición predial para disminuir el riesgo de vulnerabilidad, en consonancia con disposiciones constitucionales y de la Ley 812 de 2003.

Previa la recolección de la información social, la Gestión Social debe realizar un acercamiento al hogar habitante del predio para que explique preliminarmente el proceso de adquisición predial y la información social a recoger para elaborar la ficha social de manera que se concerte la fecha y hora para el levantamiento de dicha información, con presencia del propietario. Esta visita se debe realizar de manera previa al levantamiento topográfico y a la recolección de información técnica y jurídica del predio.

#### LEVANTAMIENTO DE LA FICHA SOCIAL

Una vez determinada el área a adquirir, con base en el diseño definitivo, se debe recopilar mediante la ficha social la información que permita establecer la afectación social y económica al hogar propietario o habitante del predio, de manera que esta información se integre a la evaluación de la afectación predial. A partir del análisis social, se establecerán los factores sociales a reconocer en el avalúo comercial, las consideraciones particulares en los tiempos de entrega de los predios, las medidas de manejo a implementar para no interrumpir o eliminar las actividades productivas del predio.

La información de la ficha social se obtiene básicamente a partir de la información recolectada en campo con el propietario, poseedor o jefe de hogar habitante en el predio, requiere de la inspección del área a adquirir con todas las mejoras que se incluyen y el

ANEXO 1 — ANEXO TÉCNICO			
CONSULTORÍA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (v2)			
Código	CCE-EICP-IDI-27	Página	44 de 68
Versión No.	2		

análisis de la dependencia del hogar en relación con el predio.

Adelantadas las visitas de campo necesarias de todo el equipo de trabajo, se debe realizar una reunión del equipo técnico, social y legal para analizar y concretar la definición de la afectación predial integral al predio, en la que se incluye el hogar propietario o habitante.

Las fichas sociales deben estar acompañadas de un registro fotográfico en el que se soporte a detalle, las condiciones de vida del hogar habitante del predio, así como las actividades que se desarrollen en el predio, que representan factores importantes para la subsistencia de las personas.

Productos a entregar:

- ✓ Ficha socioeconómica Formato de avalúo social
- ✓ Elaboración de Actas de Vecindad Diagnóstico de Vulnerabilidad social
- ✓ Concepto socioeconómico de vulnerabilidad social Registro fotográfico

Todo lo referente al tema de la gestión social para la adquisición de predios, deberá seguir los parámetros y políticas fijadas por el INVIAS en su Resolución No. 1843 y 1007 de 2008 según corresponda. En los casos no contemplados en dicho acto administrativo se instará a lo fijado por la Subdirección del Medio Ambiente y Gestión Social del INVIAS.

#### RELACIÓN CON LA COMUNIDAD

El contratista deberá contratar un profesional en el Área de Ciencias Sociales y Humanas, para apoyar el desarrollo de la gestión socio-predial en el proyecto; dicho profesional deberá realizar los siguientes programas y actividades para lograr el objeto a contratar:

- ✓ Acercamiento a la comunidad del área de influencia directa e indirecta, con el fin de crear lazos de apoyo y seguridad para la gestión social y así minimizar los conflictos con la comunidad y lograr buenas relaciones con los diferentes actores.
- ✓ Aplicar las fichas socio-económicas necesarias a las Unidades Sociales de afectación directa, de acuerdo con el diseño definitivo y estudio predial, en los predios requerido para el desarrollo de las obras. Cada una de estas fichas sociales debe ser firmada por un profesional en el área de Ciencias Sociales y Humanas encargado de elaborar las fichas sociales.
- ✓ Codificar, clasificar y analizar las fichas socioeconómicas con el fin de evaluar el reconocimiento de factores de compensación social necesarios por vulnerabilidad de la comunidad, de conformidad con la Resolución No. 001843 de abril 23 de 2008 y 1007 del 7 de marzo de 2008, emitidas por el INVIAS, según corresponda y las modificatorias de las mismas.
- ✓ Plantear alternativas de seguimiento y control con el fin de garantizar la contratación de mano de obra local a la gente de la región durante el proceso de ejecución del proyecto.
- ✓ Hacer el levantamiento de las Actas de Vecindad a todas las viviendas o negocios localizados sobre la vía, cercano a la zona de influencia directa.

<b>ANEXO 1 — ANEXO TÉCNICO</b>			
<b>CONSULTORÍA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (v2)</b>			
Código	CCE-EICP-IDI-27	Página	45 de 68
Versión No.	2		

- ✓ Coordinar y verificar con el profesional social si existen o no acuerdos de consulta previa o gestiones interinstitucionales con comunidades étnicas o población en general

#### RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA.

Las actividades de gestión social que le competen al consultor están orientadas a las obligaciones correspondientes a la elaboración del Programa de Adaptación de la Guía Ambiental-PAGA documento elaborado por el Especialista Social o Grupo Socio ambiental, siguiendo lo establecido en el numeral 4.1 de la Guía ambiental.

El Programa de Adaptación de la Guía Ambiental-PAGA, así como el Plan de Manejo Ambiental del Estudio de Impacto Ambiental de las actividades que requieren licencia ambiental previa, deben estar estructurados en dos grandes componentes que corresponden a los programas para los componentes Físico y Biótico y los programas para el componente social. Estos a su vez contienen fichas para el manejo de los impactos generados por las grandes actividades del proyecto.

En cuanto al componente social es responsabilidad del consultor:

- ✓ Identificar los sitios de manejo social: escuelas o colegios, clubes, áreas de recreación, equipamientos comunales, etc.
- ✓ Indagar en las alcaldías municipales sobre las organizaciones comunitarias con el fin de identificar a los líderes comunitarios.
- ✓ Investigar con base en información secundaria o a través del trabajo de campo, la existencia de territorios titulados legalmente a minorías étnicas (segmento de la sociedad que se distingue por su lengua, dialecto, raza, religión, cultura u origen histórico), para definir las acciones a seguir, en cumplimiento de la legislación vigente.
- ✓ Investigar si existen zonas de interés arqueológico en las áreas de influencia directa del proyecto, según registros del ICANH.
- ✓ Consultar la presencia institucional de nivel municipal, departamental o nacional presentes en la región y las necesidades de establecer relaciones para el desarrollo del proyecto.
- ✓ El consultor tiene la responsabilidad en cuanto a la calidad y veracidad de la información, de manera que el MUNICIPIO, previa revisión de documentos, apruebe los factores recomendados por el Consultor.

#### 2 - GESTIÓN PREDIAL

El estudio de diagnóstico predial en factibilidad o DPOP Diagnóstico Predial de Obra Pública permite determinar, a través de una rigurosa investigación catastral y jurídica, el área de afectación de predios por la construcción del proyecto vial, así como la correspondencia entre la afectación física y la titularidad de los predios afectados para posibilitar las actividades a desarrollar de identificación, adquisición y recuperación de predios. Para este caso serán aquellos predios que se vean afectados por una ampliación de la vía, rehabilitación o cambio de alineamiento en algunos sectores.

<b>ANEXO 1 — ANEXO TÉCNICO</b>			
<b>CONSULTORÍA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (v2)</b>			
<b>Código</b>	CCE-EICP-IDI-27	<b>Página</b>	46 de 68
<b>Versión No.</b>	2		

Cuando el proyecto a realizar incluye una Fase de Prefactibilidad el presente volumen se limitará a identificar los posibles predios que serán afectados por cada una de las alternativas en estudio.

El alcance fundamental de la Gestión Predial consiste en:

- ✓ Desarrollar una rigurosa investigación catastral, predio por predio para calcular la proyección de áreas afectadas de terreno, construcciones y cultivos por el proyecto de infraestructura vial.
- ✓ Adquirir a través de las Oficinas de Registro de Instrumentos Públicos, Departamentos de Catastro, IGAC, Archivo General de la Nación, despachos judiciales, notarias y demás entidades, la información catastral y de titularidad de los predios a afectar.
- ✓ Identificar y evaluar las inconsistencias entre los documentos legales y la información física real de los predios afectados para prever las controversias y procedimientos a cursarse durante posteriores etapas de avalúo, negociación y adquisición de los predios.
- ✓ Suministrar un inventario organizado de la información catastral, técnica y jurídica de cada predio afectado por el proyecto de infraestructura vial como insumo para las etapas posteriores de adquisición predial.
- ✓ Realizar la Valoración a nivel masivo de los inmuebles identificados con su correspondiente sustento de zonas homogéneas geoeconómicas.

Alcances para el proyecto a Nivel Fase Prefactibilidad:

- ✓ Identificar los usos del suelo, intensidad de desarrollo para cada uso y dinámica de desarrollo a lo largo de la vía.
- ✓ Formular un diagnóstico sobre la interacción entre la vía y el territorio para cada una de las alternativas, de tal manera que se pueda identificar la afectación, incidencia e impacto sobre la infraestructura existente, en construcción o proyectada en el territorio.
- ✓ La evaluación predial será de carácter preliminar, mediante planos catastrales e identificación de cada uno de los predios en dichos planos, información que será considerada dentro del presupuesto y la evaluación económica.

El estudio predial y catastral se inicia con la obtención de los diseños definitivos de las obras viales, que son la base para la elaboración del Plano General de Afectación Predial.

Definidos los anchos mínimos de la vía, se tendrá en cuenta lo establecido en la Ley 1228 del 16 de Julio del 2008, de conformidad con los diseños y el alcance físico de la obra, para definir el ancho de la vía.

A través del plano se determinará el área de cada una de las zonas de terreno requeridas, con respecto al diseño geométrico de la vía, representando los predios afectados incluyendo linderos y numeración general de los mismos.

El objetivo de este levantamiento es determinar con detalle las áreas afectadas por el trazado de la vía en proyecto, y las características y estado de la construcción en el interior

ANEXO 1 — ANEXO TÉCNICO			
CONSULTORÍA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (v2)			
Código	CCE-EICP-IDI-27	Página	47 de 68
Versión No.	2		

del predio, tipo de material de construcción, uso del predio, área total y detalle de las áreas construidas y libres.

Se requiere el levantamiento topográfico previo en donde se detallen la línea de paramento o lindero del predio, bordes de vía, sardineles, líneas de alta tensión, postes, información vial, cercas, canales, árboles, y el nuevo diseño de la vía, con sus áreas de reservas viales peatonales para proceder a hacer el levantamiento interno de los predios afectados por el trazado.

En las Seccionales de Catastro del Instituto Geográfico Agustín Codazzi, en las oficinas de catastro de la jurisdicción respectiva o a través de las diferentes instituciones de orden local y nacional tales como: Alcaldías municipales, oficinas de planeación municipal, oficinas de notariado y registro, notarias, despachos judiciales, el Consultor debe revisar la información jurídica de los predios y validar y/o complementar la documentación legal que haya sido suministrada por los propietarios.

El consultor debe solicitar copia de las planchas catastrales para superponer con los planos de predios que se afectan con el proyecto, indagar el estado de actualización de la información catastral y de registro para aquellos predios afectados. Consultar y analizar los registros 1 y 2 para establecer la afectación real de los predios, así como posibles cambios que pudieran presentarse por la dinámica de la zona (englobes y desenglobes). Determinar el tipo de tenencia del predio según documentos legales.

Para los predios adjudicados por el INCORA, se debe obtener la resolución de adjudicación.

La elaboración de planos y fichas prediales es la primera etapa del proceso de adquisición de predios que tiene como objetivo encontrar la correspondencia que existe entre la investigación técnica y levantamiento de planimetría en campo y la información jurídica y catastral de cada inmueble.

El plano predial es el espacio destinado para plasmar las características técnicas del inmueble objeto de una afectación predial, y la relación directa que genera el diseño propuesto con dicha afectación. La ficha predial es el documento base para determinar el valor del predio, ya que contiene la información y descripción de los elementos materia del avalúo, como son: nombre del proyecto, tipo de predio, número de identificación del predio, número catastral, nombre del propietario o del poseedor, linderos del predio requerido, aspectos jurídicos básicos, identificación de puntos de referencia (PR's) o kilómetros (km) entre los cuales está ubicado el predio requerido, área total del predio por títulos, folio y cedula catastral, área requerida de terreno y construcción, descripción del tipo de construcción existente, inventario de mejoras, y clasificando especies. Se anotarán aquellas observaciones que informen y faciliten la enajenación voluntaria del predio.

El documento debe estar debidamente firmado. Se debe adjuntar un memorial de responsabilidad acompañado de la matrícula profesional de los Especialistas y Profesionales que intervinieron en la elaboración del volumen.

<b>ANEXO 1 — ANEXO TÉCNICO</b>			
<b>CONSULTORÍA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (v2)</b>			
<b>Código</b>	CCE-EICP-IDI-27	<b>Página</b>	48 de 68
<b>Versión No.</b>	2		

#### **4.10 VOLUMEN X - ESTUDIO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS, PROCESOS CONSTRUCTIVOS, CRONOGRAMA, FLUJO DE CAJA PLAN DE MANEJO DEL TRÁNSITO, GESTIÓN DE TRÁMITES Y DOCUMENTOS COMPLEMENTARIOS**

Este Volumen debe contener como mínimo dos capítulos:

1. ESPECIFICACIONES GENERALES
2. ESPECIFICACIONES PARTICULARES
3. PROCESOS CONSTRUCTIVOS
4. PLAN DE MANEJO DEL TRÁNSITO
5. GESTIÓN DE TRÁMITES
6. DOCUMENTOS COMPLEMENTARIOS

##### **1 - ESPECIFICACIONES GENERALES**

Se tendrá en cuenta todo lo estipulado en las "Especificaciones Generales de Construcción", vigentes de INVÍAS.

##### **2 - ESPECIFICACIONES PARTICULARES**

###### **Generalidades:**

Cuando las características del proyecto lo requieran, podrán existir especificaciones particulares de construcción, correspondientes a trabajos no cubiertos por las especificaciones generales; las cuales complementan, sustituyen o modifican las especificaciones generales.

Las especificaciones particulares prevalecen sobre las Especificaciones Generales. Todos los trabajos que no estén en las especificaciones particulares se ejecutarán de acuerdo a lo estipulado en las Especificaciones Generales.

###### **Estructura:**

Una especificación particular deberá contener lo siguiente:

- ✓ Descripción: Indicar el conjunto de operaciones por realizar y sus límites.
- ✓ Clasificación: Algunos trabajos pueden ser clasificados, ya sea por sectores, por características del trabajo o características de los materiales.
- ✓ Materiales: Se indican los diferentes materiales a emplear y las características, calidades y ensayos que deben cumplir.
- ✓ Equipo: Relación del equipo mínimo de acuerdo a la actividad a realizar.
- ✓ Procedimiento de construcción: Descripción de procedimiento de acuerdo a una secuencia.
- ✓ Control y Tolerancias: Valores admisibles para aceptación de una labor en cuanto a espesores, cotas, pendientes, etc.
- ✓ Medida: Determinación de la unidad de medida y la forma de su cuantificación.
- ✓ Pago: Diferentes aspectos cuyo costo se debe tener en cuenta en la elaboración del precio unitario de acuerdo con la labor a realizar.

ANEXO 1 — ANEXO TÉCNICO			
CONSULTORÍA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (v2)			
Código	CCE-EICP-IDI-27	Página	49 de 68
Versión No.	2		

- ✓ Ítem de pago: Descripción de tipo de obra a ejecutar según la unidad de medida especificada.

Cuando la especificación particular modifique la especificación general, el texto de la especificación particular deberá corresponder al numeral complementado o modificado.

### 3 - PROCESOS CONSTRUCTIVOS

Se deberán establecer los procesos constructivos acordes con los materiales empleados, disponibilidad de equipos y mano de obra en la construcción, generando los documentos necesarios para la correcta ejecución de la obra. Se debe considerar la evaluación detallada de la influencia del clima sobre los materiales en las diferentes capas y componentes de la infraestructura, y el empleo de técnicas internacionales para la elección de los materiales y técnicas de construcción para mitigar los efectos del cambio climático en la infraestructura.

El informe debe desarrollarse desde un punto de vista técnico, identificando las actividades necesarias que se deben ejecutar dentro de un proceso constructivo básico para llevar a cabo la construcción de la infraestructura; en este sentido se busca establecer claramente cuáles son las etapas necesarias e indispensables que un ingeniero civil debe tener en cuenta para la consecución del fin constructivo estudiado; bajo este entendido la pretensión primordial es que a través de un análisis de información, sea este obtenido a través de la correspondiente lectura y análisis del material bibliográfico existente sobre la materia o el obtenido a través de otros métodos de recolección de información se determine con precisión cuales son las etapas que se deben seguir con el fin de lograr la ejecución de la obra con una reducción del riesgo en una mala práctica ingenieril en por lo menos un 99%.

### 4 - PLAN DE MANEJO DEL TRÁNSITO

El Plan de Manejo de Tránsito se define como una herramienta técnica que plantea las estrategias, alternativas y actividades necesarias para minimizar o mitigar el impacto generado en las condiciones normales de movilización y desplazamientos de los usuarios de las vías (peatones, vehículos, ciclistas y comunidad en general) causados por la ejecución de una obra vial o aquellas que intervengan el espacio público, de manera que siempre se favorezca la seguridad de los usuarios de la vía, de los ciudadanos en general y de quienes participan en la construcción de la obra.

El Plan de Manejo de Tránsito se debe formular con el objeto de definir las áreas necesarias para la construcción del proyecto que permitan operar el tránsito de la vía con el menor impacto posible sobre los usuarios que la transitan, este debe:

- Procurar la seguridad e integridad de los usuarios, peatones y trabajadores mediante el establecimiento de sectores bien definidos y convenientemente demarcados que permitan organizar las diferentes actividades de las obras de acuerdo con su tipo, uso, y estado de ejecución de la misma.
- Evitar en lo posible la restricción u obstrucción de los flujos vehiculares y peatonales.
- Poner a los usuarios una señalización clara y de fácil interpretación, que les facilite la toma de decisiones en forma oportuna y segura.

ANEXO 1 — ANEXO TÉCNICO			
CONSULTORÍA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (v2)			
Código	CCE-EICP-IDI-27	Página	50 de 68
Versión No.	2		

- Dar cumplimiento a las normas vigentes especialmente al Manual de Señalización Vial implementado por el Ministerio de Transporte a través del Decreto 1070 de 2015. A través del cual, se fijaron los dispositivos para la regulación del tránsito en Colombia.

#### 5 - GESTIÓN DE TRÁMITES (SOLICITUDES ANTE LAS EMPRESAS PRESTADORAS DE SERVICIOS PÚBLICOS)

El consultor realizara todo el proceso de solicitud, radicación, trámites y aprobación de permisos y/o licencias que apliquen según la normatividad vigente, necesarios para llevar a cabo la obra, trámites ante empresas públicas y demás requeridas según lo estipulado por la administración municipal. Los costos que a su vez apliquen para estos trámites permisos y/o licencias estarán a cargo del consultor y están contemplados en el presupuesto de la consultoría.

#### Acompañamiento a la Entidad tramite de Aprobaciones

El consultor deberá acompañar a la ADMINISTRACIÓN MUNICIPAL en el trámite de las aprobaciones de todas las entidades estatales, departamentales y municipales que están involucradas en la aprobación de la factibilidad del proyecto.

#### 6 - DOCUMENTOS COMPLEMENTARIOS

Este producto se compone de la elaboración de los documentos complementarios necesarios para completar los requisitos requeridos por la administración municipal en la estructuración de proyectos fase III, a continuación, se enlistan los documentos a elaborar por parte del consultor:

- Recopilación de la necesidad
- Acta de concertación con la comunidad
- Diagnostico
- Documento soporte de la MGA
- Metodología general ajustada (MGA WEB)
- Se debe cumplir con estos requisitos y lo demás que se requiera.

Todos los productos deben entregarse en formato editable (auto cad, Excel, Word, Project) y en formato PDF.

El Documento técnico que soporte y contenga lo siguiente: el planteamiento del problema, los antecedentes, la justificación, el análisis de participantes, los objetivos tanto general como específicos, los análisis de alternativas y el cronograma de actividades físicas y financieras.

El documento técnico señalado en el ítem 2 del numeral 6.3: Requisitos generales para proyectos en fase III del presente documento, debe contener, además, lo señalado en esta disposición: el diagnóstico sobre la infraestructura pública existente en el que se indique el estado actual, la estimación de aforo y el área. Según lo descrito en el documento orientaciones transitorias.

ANEXO 1 — ANEXO TÉCNICO			
CONSULTORÍA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (v2)			
Código	CCE-EICP-IDI-27	Página	51 de 68
Versión No.	2		

### Recopilación de la necesidad

El consultor deberá identificar la necesidad en el sector a intervenir esto con el fin de:

- Determinar las expectativas y necesidades para satisfacer.
- Formalizar a través de un documento que evidencie lo anterior.
- Identificar la problemática a resolver.
- Identificar los objetivos y alcances del proyecto.

### Acta de concertación con la comunidad

El consultor deberá reunirse con la comunidad y/o sus representantes para socializar el proyecto que se pretende estructurar explicando su alcance y objetivos, del mismo modo debe concertar roles y compromisos que serán parte fundamental para el desarrollo del proyecto, donde la comunidad forme parte integral de lo que se pretende realizar.

### Diagnóstico

El consultor debe presentar un proyecto con su informe del diagnóstico de los tramos a diseñar, de conformidad con lo dispuesto, en el cual se incluya por lo menos:

- I. Descripción metodológica de los trabajos realizados,
- II. Planteamiento del problema a solucionar, antecedentes, justificación.
- III. Conclusiones y recomendaciones.
- IV. Inventario de información disponible.
- V. Planos.
- VI. Actas, memorias, registros fotográficos y listados de asistentes de las reuniones efectuadas.

### Alternativas propuestas

El consultor debe presentar en el proyecto un informe con las 3 alternativas de diseño, de conformidad con lo señalado de manera previa a su presentación formal a la comunidad beneficiada.

### Concertación

El consultor debe presentar por cada proyecto un informe acerca del proceso de concertación con la alcaldía, de la alternativa más adecuada, de conformidad con lo dispuesto. Este informe debe contener:

Copia del acta de concertación efectuada con la alcaldía acerca del proceso de deliberación y conclusión de la alternativa seleccionada, debidamente firmada, ii) Copia de la lista de asistentes a la reunión efectuada y registro fotográfico de la misma, iii) Recomendaciones y demás elementos que el consultor considere relevantes.

### Documento soporte de la Metodología General Ajustada - MGA

Este producto se desarrollará a partir de la información consignada en el diagnóstico, el cronograma de actividades y flujo de caja, presupuesto y la alternativa seleccionada. Deberá contener definiciones tales como:

- Introducción.



ANEXO 1 — ANEXO TÉCNICO			
CONSULTORÍA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (v2)			
Código	CCE-EICP-IDI-27	Página	52 de 68
Versión No.	2		

- Contribución a la política pública (plan de desarrollo nacional, Departamental y municipal).
- Generalidades del municipio.
- Antecedentes
- Descripción de la situación existente con respecto al problema
- Problema central, causas y efectos.
- Magnitud del problema
- Justificación
- Análisis de involucrados
- Análisis de participantes
- Población afectada y población objetivo del proyecto
- Objetivos del proyecto (general y específicos)
- Indicadores para medir el objetivo general
- Alternativa de solución
- Análisis técnico
- Estudio de necesidades
- Análisis de riesgos
- Localización específica
- Costos de la alternativa y cadena de valor
- Cronograma de actividades físicas y financieras
- Valoración de beneficios para la alternativa
- Esquema financiero.

Este documento está sujeto a observaciones por parte del departamento administrativo de planeación, el consultor debe hacer acompañamiento en ese proceso de revisión y subsanación de este.

#### **Metodología General Ajustada - MGA WEB**

El consultor deberá formular la MGA en la plataforma web con usuario de formulador ciudadano y presentarla a la cuenta del formulador oficial de la entidad, la MGA web está sujeta a observaciones por parte del departamento administrativo de planeación, el consultor debe hacer acompañamiento en ese proceso de revisión y subsanación de esta. La base para formular la mga web es el soporte técnico mencionado en el aparte anterior.

#### **4.11 VOLUMEN XI - ELABORACIÓN DE PLANOS DETALLADOS DE CONSTRUCCIÓN**

Para este volumen, el Consultor debe garantizar la elaboración de planos detallados de construcción, para lo cual se debe disponer de detalles que incluyan el diseño geométrico, estructuras de pavimento, obras de arte, puentes y demás obras requeridas para la construcción de los diseños:

El Consultor elaborará los planos de cada una de las obras que contempla el proyecto,



ANEXO 1 — ANEXO TÉCNICO			
CONSULTORÍA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (v2)			
Código	CCE-EICP-IDI-27	Página	53 de 68
Versión No.	2		

incluyendo los planos complementarios (detalles de construcción, cuadro resumen, esquemas de localización del proyecto, reducidos, etc.), que se requieren para la licitación y construcción de las obras, presentados de acuerdo con la metodología vigente del sistema de información del INVIAS, y en medio magnético.

Los planos de construcción de planta-perfil tendrán una escala de H: 1:2000, y V: 1:200, y en casos especiales, otras escalas adecuadas. Estos planos contendrán la información total y particular del proyecto, suficiente para ilustrar claramente todas y cada una de los componentes técnicos del mismo.

Se incluirán además los respectivos planos de las secciones transversales típicas del proyecto.

El Consultor hará entrega de Un (1) juego completo en papel mantequilla de 120 gramos, de todos planos que corresponden al Proyecto y dos (2) copias del juego de planos en papel de seguridad Cronaflex o Diazzo, además, deberá presentarlos en medio magnético. La presentación debe ser presentada en porta planos. El tamaño de planos será de 70 cm por 100 cm.

#### **4.12 VOLUMEN XII - ESTUDIO DE CANTIDADES DE OBRA, ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS, ESTUDIOS DE MERCADO Y COTIZACIONES**

El informe final de la elaboración de los Estudios de cantidades, análisis de precios unitarios y definición de costos reales para estructuración del pliego de condiciones, debe contener como mínimo los siguientes capítulos:

1. OBJETIVO Y ALCANCES
2. CANTIDADES DE OBRA
3. ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS
4. PRESUPUESTO
5. CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN DE OBRA, DE UTILIZACIÓN DE EQUIPOS, DE MATERIALES Y DE INVERSIÓN
6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

##### **1 - OBJETIVO Y ALCANCES**

Las cantidades de obra se determinarán considerando los Ítems de construcción a ejecutarse, las especificaciones generales y particulares, la unidad de medida, los diseños propuestos indicados en los planos, diseños y detalles constructivos específicos.

En el objeto se debe especificar los trabajos por ejecutar, elaborando un gráfico denominado "LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO". En el cual se debe destacar el sector a licitar.

Este gráfico debe permitir a los proponentes una fácil identificación del lugar donde se van a ejecutar los trabajos.

Los alcances hacen referencia a la presentación de un documento básico para la

ANEXO 1 — ANEXO TÉCNICO			
CONSULTORÍA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (v2)			
Código	CCE-EICP-IDI-27	Página	54 de 68
Versión No.	2		

contratación de los trabajos de construcción, con las características generales y particulares de la zona de influencia de la vía y del proyecto mismo.

Describir de manera general los estudios, cantidades de obra, especificaciones generales y particulares, programa de trabajo e inversión, presupuesto de obra y procesos constructivos a realizar en la ejecución del proyecto.

El Objetivo será realizar el análisis y comparación en términos de valor económico actualizado, de los costos y beneficios del mejoramiento planteado que propugne por dar solución al problema o dificultad expresado en los estudios y que se relaciona con la dificultad o carencia en el suministro de la infraestructura vial requerida para la comunicación y el transporte; conociendo y expresando la naturaleza y circunstancia de las mismas.

El Análisis Socioeconómico, además de precisar la localización del proyecto de mejoramiento, deberá caracterizar la región en sus aspectos demográficos, sociales, económicos, dotación de infraestructura, usos del suelo, producción y en especial las condiciones de vida de sus pobladores según corresponda, y con la información correspondiente a los Estudios Técnicos: de Tránsito, Análisis de Precios Unitarios y Cálculo de Presupuesto, entre otros, realizará la Evaluación Económica pertinente.

## 2 - CANTIDADES DE OBRA

### PLAN DE UTILIZACIÓN DE FUENTES Y ACARREOS DE MATERIALES

Se debe elaborar un gráfico denominado "PLAN DE UTILIZACIÓN DE FUENTES Y ACARREOS DE MATERIALES".

El gráfico debe mostrar el PLAN DE UTILIZACIÓN DE FUENTES Y MATERIALES, abscisas de origen y terminación del proyecto, el nombre de las ciudades o poblaciones correspondientes a estas abscisas. Debe incluir una descripción clara del sitio de ubicación de la fuente anotando la abscisa y la carretera o carretable en la cual se encuentra ubicada.

Es importante anotar si hay acceso a la fuente. En caso contrario, se debe indicar la longitud de construcción y las cantidades de obra necesarias para la construcción del acceso.

Se debe indicar si los materiales se pueden utilizar en la construcción de: terraplenes, sub-base granular, base granular, base asfáltica, de gradación abierta, concreto, asfáltico, doble riego con emulsión asfáltica. Debe indicar el volumen estimado del material a utilizar por cada fuente de material.

Se deberá indicar en caso de ser necesaria la utilización de explosivos o cualquier técnica especial para la explotación de la fuente.

### SECCIÓN TÍPICA

Independientemente de las secciones mostradas en planos, se debe elaborar un gráfico

ANEXO 1 — ANEXO TÉCNICO			
CONSULTORÍA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (v2)			
Código	CCE-EICP-IDI-27	Página	55 de 68
Versión No.	2		

denominado "SECCIÓN TÍPICA". La sección típica debe mostrar por lo menos ancho de calzada, bermas, cunetas.

La sección debe mostrar además del espesor de la estructura del pavimento, discriminado según sea el caso en espesores de: subbase granular, base granular, base asfáltica, de gradación abierta, concreto asfáltico, capa de rodadura, doble riego con emulsión asfáltica, etc.

#### HIDROGRAMA DE PRECIPITACIÓN

Se debe elaborar un gráfico de precipitación multianual.

#### CANTIDADES DE OBRA

Las cantidades de obra deben cuantificarse sector por sector de acuerdo con los definidos en la descripción del proyecto e ítem por ítem, calculadas con base en los planos de construcción, teniendo en cuenta las Especificaciones Generales de Construcción y se deberá presentar una memoria de cálculo de dichas cantidades.

Se deben relacionar las cantidades de obra en el formulario denominado "LISTA DE CANTIDADES DE OBRA, PRECIOS UNITARIOS Y VALOR TOTAL DEL PRESUPUESTO" en el cual se incluya el número y la descripción del ítem de pago, y el número de las especificaciones generales, los cuales deben corresponder a los incluidos en las Especificaciones Generales de Construcción del INVIAS.

En la columna especificaciones particulares debe figurar el número de la especificación particular que modifica parcial o totalmente la Especificación General del INVIAS. El número de la especificación particular debe ser el mismo del general precedido de la letra P.

Los números de los grupos de obra deben corresponder con los que figuran en el boletín del DANE. Las grandes partidas de pago (G.P.P.) para carreteras son las siguientes: Explanación (E), Afirmados, bases y subbases (ABS), Pavimentos Asfálticos (PA), Pavimento Rígido (PR), Estructuras y Obras de arte (EOA), Señalización (S), Transporte (T) y OBRAS VARIAS (COV).

#### ANEXOS

Deben contener:

- ✓ Gráfico No. 1. Localización del proyecto
- ✓ Gráfico No. 2. Plan de utilización de fuentes y acarreos de materiales
- ✓ Gráfico No. 3. Sección típica
- ✓ Gráfico No. 4. Hidrograma de precipitación
- ✓ Gráfico No. 5 Lista de cantidades de obra, precios unitarios y valor total del presupuesto.

#### 3 - ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Para elaborar los análisis de precio unitarios se deberá tener en cuenta los siguientes aspectos:

ANEXO 1 — ANEXO TÉCNICO			
CONSULTORÍA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (v2)			
Código	CCE-EICP-IDI-27	Página	56 de 68
Versión No.	2		

- ✓ Las condiciones de acuerdo con los ítems de pago de las Especificaciones Generales y Particulares de Construcción del INVIAS vigente.
- ✓ Las condiciones de la región en cuanto a la disponibilidad de mano de obra, materiales de construcción y demás aspectos que puedan influir en el costo final de los precios unitarios.
- ✓ La unidad de medida deberá estar de acuerdo a la especificación correspondiente.
- ✓ Las tarifas horarias de los equipos deberán ser analizadas teniendo en cuenta los costos de propiedad y de operación, incluyendo los costos por manejo (operador y ayudante).
- ✓ Los precios de los materiales deben corresponder a valor actualizados. Es necesario relacionar las cantidades requeridas para ejecutar cada ítem, incluyendo desperdicios y los materiales auxiliares y/o adicionales transitorios (formaletas, cimbras, vigas de lanzamiento, etc.).
- ✓ Los precios de los materiales deben corresponder a valores en el sitio de colocación incluyendo todos los fletes. Solamente habrá pago por separado para transportes de materiales provenientes de excavación de cortes y préstamos. Para la determinación de los precios unitarios de m<sup>3</sup> de subbase, base y mezcla asfáltica, se calcularán teniendo en cuenta las Especificaciones Generales de Construcción, y como una alternativa por separado se presentará el precio unitario del m<sup>3</sup> de dichos ítems sin incluir el transporte, el cual también debe calcularse aparte.
- ✓ En la mano de obra se deben considerar los jornales de las cuadrillas de obreros y de personal especializado teniendo en cuenta el jornal básico o el vigente en la región, afectado del porcentaje de prestaciones sociales de acuerdo con las disposiciones legales vigentes.
- ✓ Los rendimientos establecidos deberán ser el resultado de un estudio cuidadoso que determine óptimamente el tiempo de ejecución de la unidad del ítem considerado.
- ✓ En la determinación de los costos indirectos se deben tener en cuenta las condiciones de la zona y la localización de la obra con respecto a los centros de producción y abastecimiento, discriminando los gastos por administración y los porcentajes para imprevistos y utilidad.

#### 4 - PRESUPUESTO

Con los precios unitarios de cada ítem y las respectivas cantidades de obra, se determinará el presupuesto básico de la obra en pesos colombianos, a la fecha de presentación del estudio.

#### Presupuesto detallado de obra

El presupuesto de obra será realizado con base en los requerimientos viales regidas por las leyes y normatividad, con las consideraciones necesarias que implican el desarrollo integral de los proyectos desde su conceptualización hasta su ejecución y desarrollo.

El presupuesto del proyecto a ser desarrollado contendrá:

1. Estructura del presupuesto por capítulos, subcapítulos y actividades.

ANEXO 1 – ANEXO TÉCNICO			
CONSULTORÍA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (v2)			
Código	CCE-EICP-IDI-27	Página	57 de 68
Versión No.	2		

2. Análisis precios unitarios con criterio de cantidad o rendimiento, basándose en los materiales mano de obra y equipo.
3. Cantidades de obra de cada ítem del presupuesto.

Adicional a esto, el componente del presupuesto estará acompañado de los siguientes entregables:

- A.I.U
- Presupuesto de apoyo a la supervisión
- Presupuesto de interventoría
- Factor multiplicador
- Factor prestacional
- Presupuesto de plan de manejo ambiental
- Presupuesto de plan de manejo de tránsito
- Estudio de mercado

### **Cantidades**

Efectuar la medición de las cantidades de obra de cada actividad correspondiente a los planos desarrollados en los estudios y diseños, en los formatos establecidos por la secretaría de infraestructura pública, los cuales serán suministrados al consultor.

Debe ser claro cómo se están calculando las cantidades de obra, acordes con las unidades de medida de cada ítem.

### **Análisis de Precios Unitarios**

Efectuar los análisis de acuerdo con el presupuesto desarrollado en los estudios y diseños técnicos y de acuerdo con los formatos establecidos por la secretaría de infraestructura pública para tal fin, los cuales serán suministrados al consultor.

Si el consultor decide implementar los precios de referencia de la Agencia para la Infraestructura del Meta A.I.M se debe especificar que se tomaran precios de referencia con factor zona 1 y se aplicará porcentaje de incremento según la zona donde se vayan a realizar las obras.

### **Estudio de mercado y cotizaciones**

Si por el contrario se utilizan cotizaciones, es necesario que se presente un estudio de mercado, con un promedio mínimo de 3 cotizaciones por insumo, con los debidos soportes de cada empresa, las cotizaciones deben estar firmadas en original (cuando aplique), de igual forma se le suministrará al consultor los formatos utilizados por la administración para este proceso.

## **5 - CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN DE OBRA, DE UTILIZACIÓN DE EQUIPOS, DE MATERIALES Y DE INVERSIÓN**

El consultor elaborará un programa de trabajo e inversión tal que garantice la ejecución de las obras en un plazo técnica y económicamente adecuado. Asimismo, recomendará el número de frentes de trabajo y el ritmo requerido de construcción. El programa de trabajo

<b>ANEXO 1 — ANEXO TÉCNICO</b>			
<b>CONSULTORÍA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (v2)</b>			
<b>Código</b>	CCE-EICP-IDI-27	<b>Página</b>	58 de 68
<b>Versión No.</b>	2		

e inversión se presentará en el formato adoptado por el MUNICIPIO.

El Consultor deberá formular el cronograma de ejecución de obra analizado, considerando las restricciones que puedan existir para el normal desenvolvimiento de las obras, tales como lluvias o condiciones climáticas adversas, dificultad de acceso a ciertas áreas, etc. El cronograma se elaborará, identificando las actividades o partidas que se hallen en la ruta crítica del proyecto; se presentará también un diagrama de barras para cada una de las tareas y etapas del proyecto.

El Consultor deberá dejar claramente establecido, que el cronograma es aplicable para las condiciones climáticas de la zona. Asimismo, presentará un programa de utilización de equipos y materiales.

Se elaborará un cronograma o calendario de desembolsos, teniendo en cuenta el adelanto que se otorga al inicio de las obras y las fechas probables para que la ENTIDAD efectúe los pagos.

En la programación se pondrá especial énfasis, en la evaluación de la etapa de movilización e instalación de campamentos y equipos en obra por el Contratista.

## 6 - CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La definición de los ítems de obra, el cálculo de las cantidades de obra y el presupuesto, deben ser precisos con respecto a las cantidades de obra reales.

El documento debe estar debidamente firmado. Se debe adjuntar un memorial de responsabilidad acompañado de la matrícula profesional de los Especialistas y Profesionales que intervinieron en la elaboración del volumen.

## ACOMPAÑAMIENTO A LA ENTIDAD TRAMITE DE APROBACIONES

El consultor deberá acompañar a la ADMINISTRACIÓN MUNICIPAL en el trámite de las aprobaciones de todas las entidades estatales, departamentales y municipales que están involucradas en la aprobación de la factibilidad del proyecto, como permisos ambientales, los cuales deberán ser tramitados y avalados por la entidad correspondiente.

Todos los planos y documentos técnicos deben ir firmados por la interventoría, garantizando el cumplimiento normativo y legal del proyecto, garantizando el cumplimiento normativo y legal.

## FORMATO DE ENTREGA DOCUMENTACIÓN CONSULTORÍA

Los informes elaborados deben ser entregados en medio físico, en medio digital en formato Word y PDF.

El consultor deberá presentar todos los planos de construcción, utilizando herramientas de diseño asistido por computador (CAD).

ANEXO 1 — ANEXO TÉCNICO			
CONSULTORÍA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (v2)			
Código	CCE-EICP-IDI-27	Página	59 de 68
Versión No.	2		

El consultor deberá entregar copia digital de los archivos correspondientes a la información gráfica de todos los planos. En caso de utilizar programas CAD diferentes a AutoCAD, los archivos deberán entregarse en formato estándar DXF.

Para otros cálculos y software diferente utilizado para los diseños, el consultor entregará las memorias de cálculo, archivos de trabajo y resultados en medio físico y en medio magnético, indicando claramente el programa utilizado y la versión del mismo; en su defecto podrán ser en Excel.

**Nota:** el recibido final de la consultoría deberá estar firmada y aprobada por la interventoría, como constancia de la verificación y revisión de los productos entregados a satisfacción, dando cumplimiento a la normativa legal y contractual del presente proyecto, los diseños arquitectónicos deberán ser avalados por el municipio de Puerto Gaitán y deberán contar con todos los permisos ambientales avalados y aprobados por CORMACARENA.

El proyecto en su totalidad deberá ser entregado a la Dirección de Infraestructura de la entidad en 3 ejemplares originales impreso y digital.

Cada producto deberá ser viabilizado por el municipio de Puerto Gaitán previo al recibo parcial y final de la consultoría.

Todos los planos, documentos, estudios y diseños deberán ser firmados y avalados por la interventoría.

## 5. PLAZO PARA LA EJECUCIÓN DEL CONTRATO

El plazo previsto para la ejecución de las actividades que se deriven del Proceso de Contratación es **OCHO (08) MESES** calendario contados a partir de la suscripción del acta de inicio, la cual se establece en el Pliego de *Condiciones*, el cual se contará en la forma prevista en el Anexo 4 – Minuta del Contrato.

## 6. FORMA DE PAGO

La entidad pagará las obligaciones económicas derivadas de la suscripción del contrato de consultoría, producto del presente concurso de méritos de la siguiente forma:

Anticipo por el 50% del valor total del contrato dado a la firma y formalización del acta de inicio del mismo. Actas parciales según ejecución de los productos, hasta un 90% del valor del contrato y el restante 10% hasta la liquidación del mismo. El valor a pagar se efectuará tomando como base el avance, cuyo valor a definir es el resultado de multiplicar los productos entregados ejecutados a la fecha, por los precios unitarios que conforman la propuesta económica de cada una de las fases por medio de la cual se adjudicará y por los cuales se adelanta la ejecución de este proceso.

La solicitud, radicación y cumplimiento de requisitos para el pago, estará a cargo del contratista de consultoría y la interventoría, para lo cual debe cumplir con todos los requisitos legales como normas tributarias, de seguridad social y parafiscales, contables, entre otras; así como acreditar el cumplimiento de los requisitos del contrato, viabilizar avance de ejecución de obra.

ANEXO 1 — ANEXO TÉCNICO			
CONSULTORÍA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (v2)			
Código	CCE-EICP-IDI-27	Página	60 de 68
Versión No.	2		

El 10% restante se pagará con la liquidación del contrato, para lo cual el contratista de consultoría deberá cumplir con los siguientes requisitos:

- Presentar informe final con el mismo contenido y alcance definido para los informes de pago parcial.
- Comprobantes de pago en donde se demuestre el cumplimiento de sus obligaciones frente al sistema de Seguridad Social Integral y Parafiscal (Cajas de Compensación Familiar, SENA e ICBF).
- Actualización de las pólizas debidamente aprobadas por la entidad.
- Los demás estipulados por la entidad en concordancia con el manual de consultoría y supervisión vigente.

El contratista de consultoría deberá presentar para el trámite de sus cobros, además de los documentos relacionados, la factura, la cual debe cumplir los requisitos de las normas fiscales establecidas en el Estatuto Tributario, Ley 1231 de 2008 y las demás que las modifiquen, adicionen o sustituyan.

## 6.1 ANTICIPO

La entidad entregará a título de anticipo al futuro contratista de consultoría el cincuenta (50%) del valor del contrato. El 100% del anticipo deberá ser amortizado por el contratista con el pago de las actas parciales hasta el 90% del valor del contrato, en todo caso en el 10% pendiente para la liquidación del contrato no podrá haber porcentaje de anticipo sin amortizar.

La Entidad, a través de la interventoría, revisará y aprobará el plan de inversión del anticipo. Para el manejo de los recursos que reciba en calidad de anticipo, el Contratista deberá abrir cuenta bancaria de ahorros exclusiva, la cual deberá generar rendimientos financieros; en dicha cuenta la entidad consignará el valor del anticipo y el contratista se obliga a mantener en esa cuenta bancaria el recurso entregado y consecuentemente hará retiros conforme con el Plan de Inversión del Anticipo. Así mismo, el contratista deberá presentar extractos bancarios mensuales al interventor en que se evidencia los movimientos y transacciones realizadas en la cuenta aperturada para el manejo exclusivo del anticipo.

Los rendimientos financieros que genere el anticipo entregado por la entidad serán reintegrados mensualmente en la cuenta que para el efecto se indique. Copia de la consignación debe ser remitida a la entidad indicando que se trata de recursos por concepto de rendimientos financieros del anticipo otorgado, número del contrato y nombre del contratista. Es responsabilidad del interventor verificar el cumplimiento de esta obligación. A la terminación del contrato y para el pago final el contratista deberá haber reintegrado la totalidad de los rendimientos financieros.

ANEXO 1 – ANEXO TÉCNICO			
CONSULTORÍA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (v2)			
Código	CCE-EICP-IDI-27	Página	61 de 68
Versión No.	2		

El anticipo será amortizado mediante deducciones de las actas parciales de consultoría. El valor a amortizar se determinará multiplicando el valor de la respectiva acta por la relación que exista entre el saldo del anticipo y el saldo del valor del contrato. No obstante, el contratista podrá amortizar un porcentaje mayor al acordado, de tal manera que para la liquidación del contrato no se tenga anticipo sin amortizar, tal como se indicó anteriormente.

## 7. CONDICIONES PARTICULARES DEL PROYECTO

Se requiere que la consultoría se ejecute conforme a lo estipulado en las normas, leyes, documentos, especificaciones vigentes y/o aplicables de acuerdo con las actividades en desarrollo. En especial las siguientes:

- Resolución 070 de 2011 IGAC
- Resolución 14 861 de 1985 Código Colombiano de Construcciones Sismo resistentes - NSR10.
- Norma Técnica Colombiana NTC 2050 - Código Eléctrico Colombiano.
- Reglamento Técnico Instalaciones Eléctricas- RETIE
- Norma IEEE-80
- Reglamento técnico de Alumbrado Público. – RETILAP.
- Norma Técnica Colombiana NTC 2050
- NORMAS DEL OPERADOR DE RED
- Reglamento Técnico de Agua Potable y Saneamiento Básico - RAS-2000
- Norma Técnica Colombiana de accesibilidad NTC 6047.
- Norma Técnica Colombiana NTC – 5551.
- Guía de Diseño de Pavimentos – Ministerio de Transporte – INVÍAS
- Manual de Diseño Geométrico - Ministerio de Transporte.
- Manual de Drenaje - Ministerio de Transporte
- Manual de señalización vial 2024 - Ministerio de Transporte.
- ISO 7001, Graphical symbols public information symbols.
- Norma Técnica Colombiana NTC 4139
- Norma Técnica Colombiana NTC 4141
- Norma Técnica Colombiana NTC 4142
- Norma Técnica Colombiana NTC 4143
- Norma Técnica Colombiana NTC 4144
- Norma Técnica Colombiana NTC 4695
- NORMAS TÉCNICAS que apliquen al objeto a ejecutar.
- Las demás descritas en cada componente de los productos a desarrollar nombradas en el “CAPÍTULO 4. ACTIVIDADES A EJECUTAR Y ALCANCE” del presente Anexo Técnico.

### 7.1 ASPECTOS AMBIENTALES Y DE SOSTENIBILIDAD [No aplica para el presente proceso].

<b>ANEXO 1 – ANEXO TÉCNICO</b>			
<b>CONSULTORÍA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (v2)</b>			
<b>Código</b>	CCE-EICP-IDI-27	<b>Página</b>	62 de 68
<b>Versión No.</b>	2		

**7.2 APLICACIÓN DE METODOLOGÍA BIM** [No aplica para el presente proceso].

**7.3 PLAN O PROGRAMA DE CALIDAD** [No aplica para el presente proceso].

**7.4 PLAN O PROGRAMA DE GESTIÓN DE RIESGOS** [No aplica para el presente proceso].

## **8. INFORMACIÓN SOBRE EL PERSONAL PROFESIONAL**

Para analizar la información del personal del Consultor, se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:

- a) Los soportes académicos y de experiencia de los perfiles que están descritos en el Anexo Técnico serán verificados por la Entidad
- b) Si el Consultor ofrece dos (2) o más profesionales para realizar actividades de un mismo cargo, cada uno de ellos deberá cumplir los requisitos exigidos en los documentos del Proceso de Contratación para el respectivo cargo. Un mismo profesional no puede ser ofrecido para dos o más cargos diferentes en los cuales supere el 100 % de la dedicación requerida para este Proceso de Contratación.
- c) El Consultor deberá informar la fecha a partir de la cual los profesionales ofrecidos ejercen legalmente la profesión, de conformidad con lo señalado en el Pliego de Condiciones. El requisito de la tarjeta profesional se puede suplir con lo regulado en el artículo 18 del Decreto- Ley 2106 de 2019.

Las certificaciones de experiencia de los profesionales deben ser expedidas por la persona natural o jurídica con quien se haya establecido la relación laboral o de prestación de servicios.

En la determinación de la experiencia y la formación académica de los profesionales se aplicará la equivalencia detallada en la Matriz 4 y los lineamientos contenidos en esta.

La Entidad aplicará las equivalencias mencionadas en la Matriz 4 para verificar el grupo de profesionales que el Consultor relacione, específicamente para acreditar las exigencias mínimas previstas en la sección de "Exigencias mínimas de la experiencia del proponente y la experiencia y formación académica del equipo de trabajo (Personal Clave Evaluable)".

La Entidad podrá solicitar en cualquier momento al Consultor los documentos que permitan acreditar el valor y el pago correspondiente de cada uno de los profesionales empleados para desarrollar el negocio jurídico pactado y que estén acorde con el valor de los honorarios definidos a la fecha de ejecución del Contrato, en el caso de que sea establecido un valor de honorarios de referencia.

El Consultor es responsable de verificar que los profesionales propuestos que se vincularán al proyecto tengan la disponibilidad real para ejecutarlo.

ANEXO 1 – ANEXO TÉCNICO			
CONSULTORÍA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (v2)			
Código	CCE-EICP-IDI-27	Página	63 de 68
Versión No.	2		

El Consultor garantizará que los profesionales estén disponibles según su porcentaje de dedicación (físicamente o a través de medios digitales), cada vez que la Entidad los requiera para dar cumplimiento al objeto del proyecto de consultoría.

La Entidad se reserva el derecho de exigir el reemplazo o retiro de cualquier contratista o trabajador vinculado al contrato, sin que ello conlleve costos para ella, detallando las razones debidamente que justifican la solicitud de dicho cambio.

El personal relacionado será contratado por el Consultor y su costo debe incluirse dentro de la estructura de costos de la oferta, que fue definida al presentar la propuesta en el Formulario 1 – Propuesta Económica del Contrato. Se aclara que los perfiles que hacen parte del Personal Clave Evaluable deben cubrir todo el plazo de ejecución del proyecto indistintamente de su porcentaje de dedicación. Para los demás perfiles profesionales, en caso de que la Entidad los requiera deberán estar disponibles, según su porcentaje de dedicación, con el fin de lograr el cumplimiento del objeto contractual y las obligaciones derivadas del Consultor, para lo cual se podrá hacer uso de medios virtuales.

Se aclara que los perfiles relacionados deben cubrir todo el plazo de ejecución del proyecto, según su porcentaje de dedicación, hasta que se logre la aprobación del producto de su competencia por parte de la Entidad.

#### **El Personal Clave Evaluable:**

Es el definido en el Pliego de Condiciones y es el que se describe a continuación:

- UN (01) director de consultoría.
- UN (01) residente de consultoría.
- UN (01) especialista en vías.
- UN (01) especialista en tránsito y transporte.

El personal requerido, **distinto al Personal Clave Evaluable**, es el siguiente:

- UN (1) especialista en pavimentos.
- UN (1) especialista en hidráulica/hidrología.
- UN (1) especialista en estructuras.
- UN (1) especialista en geotecnia.
- UN (1) profesional en geología.
- UN (1) ingeniero catastral.
- UN (1) profesional ambiental.
- UN (1) profesional social.
- UN (1) Profesional de costos y presupuesto.
- UN (1) dibujante técnico arquitectónico.
- UN (1) topógrafo.
- DOS (2) cadeneros.

ANEXO 1 – ANEXO TÉCNICO			
CONSULTORÍA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (v2)			
Código	CCE-EICP-IDI-27	Página	64 de 68
Versión No.	2		

Por la calidad del servicio a ejecutar, la entidad requiere que los profesionales cuenten con la experiencia idónea en la ejecución de las actividades. Los profesionales exigidos deben cumplir y acreditar, los siguientes requisitos mínimos de calidad y experiencia

**a. Requisitos del personal del Consultor**

El Personal Clave Evaluable debe cumplir y acreditar, como mínimo, los siguientes requisitos de formación y experiencia:

Perfil No.	Cargo	Título Profesional	Título de Posgrado	Experiencia General (años mínimos)	Experiencia Específica (años mínimos)
1	DIRECTOR DE CONSULTORÍA	Profesional en ingeniería de transporte y vías y/o ingeniería civil con matrícula profesional vigente.	ESPECIALIZACIÓN Y/O MAESTRÍA EN GERENCIA DE PROYECTOS	Diez (10) años de experiencia profesional certificados por entidad pública y/o privada.	Cinco (05) años de experiencia específica certificada como director de consultoría en estudios y diseños para la construcción de infraestructura vial.
2	RESIDENTE DE CONSULTORÍA	Profesional en ingeniería de transporte y vías y/o ingeniería civil con matrícula profesional vigente.	ESPECIALIZACIÓN Y/O MAESTRÍA EN ÁREAS DEL CONOCIMIENTO.	Cinco (05) años de experiencia profesional certificados por entidad pública y/o privada.	Tres (03) años de experiencia específica certificada como residente de consultoría en estudios y diseños para la construcción de infraestructura vial.
3	ESPECIALISTA EN VÍAS	Profesional en ingeniería de transporte y vías y/o ingeniería civil con matrícula profesional vigente.	ESPECIALIZACIÓN Y/O MAESTRÍA EN VÍAS	Ocho (08) años de experiencia profesional certificados por entidad pública y/o privada.	Cinco (05) años de experiencia específica certificada como especialista en vías en estudios y diseños para la construcción de infraestructura vial.
4	ESPECIALISTA EN TRÁNSITO Y TRANSPORTE	Profesional en ingeniería de transporte y vías y/o ingeniería civil con matrícula profesional vigente.	ESPECIALIZACIÓN Y/O MAESTRÍA EN TRÁNSITO Y TRANSPORTE Y/O TRÁNSITO Y/O TRANSPORTE	Ocho (08) años de experiencia profesional certificados por entidad pública y/o privada.	Cinco (05) años de experiencia específica certificada como especialista en tránsito y transporte en estudios y diseños para la construcción de infraestructura vial.

Por la calidad del servicio a ejecutar, la entidad requiere que los profesionales cuenten con la experiencia idónea en la ejecución de las actividades. Los profesionales exigidos deben cumplir y acreditar, los siguientes requisitos mínimos de calidad y experiencia, los cuales serán evaluados en las condiciones señaladas.

Para la conformación del grupo de trabajo, el proponente deberá tener en cuenta lo dispuesto por la Ley 842 de 2003, mediante la cual se modifica la reglamentación del ejercicio de la ingeniería, de sus profesiones afines y de sus profesiones auxiliares, se adopta el Código de Ética Profesional y se dictan otras disposiciones, especialmente en el régimen de prohibiciones, inhabilidades e incompatibilidades establecido en los artículos 44 y 45 de la mencionada ley.

De igual manera, Para efectos de acreditación de la condición de Ingeniero y el cómputo de la experiencia específica solicitada se aplicará el Artículo 12 de la Ley 842 de 2003 que establece: "Para los efectos del ejercicio de la ingeniería o de alguna de sus profesiones afines o auxiliares, la experiencia profesional solo se computará a partir de la fecha de expedición de la matrícula profesional o del certificado de inscripción profesional,

<b>ANEXO 1 — ANEXO TÉCNICO</b>			
<b>CONSULTORÍA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (v2)</b>			
<b>Código</b>	CCE-EICP-IDI-27	<b>Página</b>	65 de 68
<b>Versión No.</b>	2		

respectivamente. Todas las matrículas profesionales, certificados de inscripción profesional y certificados de matrícula otorgados con anterioridad a la vigencia de la presente ley conservan su validez y se presumen auténticas." Para el cálculo de la experiencia, se tomará como base años de 360 días y meses de 30 días y no se contabilizarán traslapos por proyectos o contratos simultáneos, es decir en caso de traslapos se contabilizará una (1) sola vez dicho período.

Nota 1: en los casos en que se exija la acreditación de experiencia profesional y experiencia en calidad de especialista o magister o doctorado o postdoctorado u otro título de postgrado, estos tiempos no se exigen por separado, pueden ser traslapados.

Nota 2: Solo se permitirá que un profesional o persona ofertada ocupe más de un cargo del equipo de trabajo requerido por la Entidad en los casos que cumpla el perfil y no supere una dedicación máxima del 100%.

### **Consideraciones para el análisis del personal**

Para efectos del análisis de la información del personal, se tendrá en cuenta las siguientes consideraciones:

- a) Las hojas de vida y soporte del personal vinculado al proyecto serán verificadas una vez se adjudique el contrato y no podrán ser pedidas durante la selección del contratista para efectos de otorgar puntaje o como criterio habilitante.
- b) Las certificaciones de experiencia de los profesionales deben ser expedidas por la persona natural o jurídica con quien se haya establecido la relación laboral o de prestación de servicios.
- c) El contratista es responsable de verificar que los profesionales propuestos tienen la disponibilidad real para la cual se vinculan al proyecto. De comprobarse dedicación inferior a la aprobada se aplicará las sanciones a que haya lugar.
- d) Con el fin de asegurar que se tiene el consentimiento del personal profesional ofrecido, el contratista deberá presentar documento suscrito por el profesional correspondiente.
- e) Los plazos serán aproximados por exceso o por defecto al número entero siguiente, así: cuando la décima de mes sea igual o superior a cinco se aproximará por exceso al número entero siguiente y cuando la décima de mes sea inferior a cinco se aproximará por defecto al número entero de mes.
- f) Si el contratista ofrece dos (02) o más profesionales para realizar actividades de un mismo cargo, cada uno de ellos deberá cumplir los requisitos exigidos en este documento y en el pliego de condiciones para tal cargo, un mismo profesional no puede ser ofrecido para dos o más cargos diferentes.

ANEXO 1 – ANEXO TÉCNICO			
CONSULTORÍA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (v2)			
Código	CCE-EICP-IDI-27	Página	66 de 68
Versión No.	2		

- g) La experiencia como profesor de cátedra, director de proyectos de investigación, de tesis o asesor de proyectos de tesis, no se tendrá en cuenta como experiencia específica de los profesionales.
- h) Las certificaciones tanto de empresa oficial como de empresa privada, deberán determinar: cargo desempeñado, proyecto ejecutado y el tiempo durante el cual participó el profesional, indicando fechas de inicio y terminación.
- i) Si durante el mismo periodo el profesional participó en más de un proyecto, no se tendrá en cuenta el tiempo de traslapo.
- j) El proponente que ofrezca personal con títulos académicos otorgados en el exterior deberá acreditar la convalidación y homologación de estos títulos ante el Ministerio de Educación Nacional.
- k) Los títulos de posgrado deberán acreditarse mediante copio de diploma o acta de grado.
- l) Una vez el interventor apruebe el personal mínimo propuesto, éste no podrá ser cambiado durante la ejecución del proyecto, a menos que exista una justa causa, para lo cual deberá presentarse comunicación suscrita por el profesional en la que conste su retiro, así como documento suscrito donde conste que la empresa contratista se encuentra a paz y salvo por pagos de salarios y prestaciones. En caso de aprobarse el cambio por parte del interventor, el personal deberá reemplazarse por uno de igual o mejores calidades que el exigido en el pliego de condiciones. El interventor remitirá a ASOSUPRO el acta de aprobación con los respectivos documentos tanto del personal que sale como del que ingresa.
- m) ASOSUPRO se reserva el derecho de solicitar cambio de los profesionales en caso de verificar que los propuestos no tienen la disponibilidad de tiempo necesaria para cumplir lo solicitado para el desarrollo de las obras por estar vinculados a otros proyectos o por no cumplir con sus obligaciones del cargo para el cual fue aprobado o no cumplir con los requisitos exigidos en el presente anexo y en el pliego de condiciones.

## 9. EXAMEN DEL SITIO O ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO DE CONSULTORÍA

### 9.1. EXAMEN DEL SITIO DEL PROYECTO DE CONSULTORÍA

Es responsabilidad del Proponente inspeccionar y examinar el sitio y los alrededores del área de influencia e informarse sobre la forma y características del lugar, localización y naturaleza de la zona y la de los espacios necesarios para su ejecución, transporte, mano de obra, equipos y vías de acceso al sitio y a las instalaciones que se puedan requerir, las condiciones ambientales y sociales del área de influencia del proyecto, las cuales debe considerar para el desarrollo y manejo ambiental del proyecto; en especial cuando se establezca presencia de minorías étnicas, caso en el cual debe asegurarse de cumplir con la normativa especial que rija en jurisdicción de los territorios legalmente constituidos a su

ANEXO 1 — ANEXO TÉCNICO			
CONSULTORÍA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (v2)			
Código	CCE-EICP-IDI-27	Página	67 de 68
Versión No.	2		

favor, o evitar su intervención, y en general sobre todas las circunstancias que puedan afectar o influir en el cálculo del valor de su propuesta.

Asimismo, es responsabilidad del Proponente familiarizarse con los detalles y condiciones bajo los cuales serán ejecutados los trabajos, así como de los posibles riesgos previsibles de la consultoría, pues su desconocimiento o falta de información no se considerará como excusa válida para posteriores reclamaciones a la Entidad.

El ejercicio incluye las siguientes actividades principales, sin limitarse a ellas:

1. La conformación del equipo de estudio, de conformidad con las necesidades propias de las áreas a tener en cuenta.
2. El consultor notificará sobre las visitas con un mínimo tres (3) días hábiles de antelación.
3. El consultor deberá realizar durante la ejecución del contrato la cantidad de visitas de campo y del sector que se consideren necesarias, haciendo recorridos de observación en la zona para obtener la información que se requiera.
4. Para la realización de cada una de las visitas, el consultor deberá elaborar una programación y plan de trabajo que deberá ser aprobado por la interventoría y poner en conocimiento a la supervisión.

## 9.2. ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO DE CONSULTORÍA

El área de influencia del proyecto es la zona rural del municipio de Puerto Gaitán, departamento del Meta, como se indicó en el numeral 1.2 del presente Anexo Técnico.

## 9.3 SEÑALIZACIÓN Y MANUAL DE IMAGEN APLICABLE POR EL CONSULTOR

De ser necesario, según los estudios previos, están a cargo del Consultor todos los costos requeridos para instalar y mantener la señalización de los trabajos de campo y demás dispositivos de seguridad, de comunicación y coordinación en los términos definidos por las autoridades competentes.

## 10. PERMISOS, LICENCIAS Y AUTORIZACIONES

Para la ejecución del presente proceso de consultoría no se requiere permisos, licencias y autorizaciones.

## 11. NOTAS TÉCNICAS ESPECÍFICAS PARA EL PROYECTO DE CONSULTORÍA

Aplica lo especificado en los numerales 4. Y 7. del presente Anexo Técnico.

En esta etapa se realizan los estudios y diseños de detalle, en los que se aplica lo que se conoce como "ingeniería de detalle". Como elemento fundamental para desarrollar la labor se debe contar con los productos elaborados en la etapa de factibilidad y especialmente se deben tener en cuenta las decisiones y definiciones tomadas en esa etapa relacionadas con el proyecto, sin perjuicio de que se realicen ajustes o modificaciones a lo indicado en

ANEXO 1 — ANEXO TÉCNICO			
CONSULTORÍA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (v2)			
Código	CCE-EICP-IDI-27	Página	68 de 68
Versión No.	2		

la factibilidad, derivadas de los análisis y resultados realizados en la etapa de estudios y diseños.

Los estudios y diseños tienen como propósito definir en detalle la solución técnica que se considere más adecuada y oportuna para responder a las condiciones y características de los sitios y de las demás consideraciones de diseño, determinando en consecuencia, la tecnología apropiada y desarrollando los planos detallados para su construcción; planteando la estructura organizativa más conveniente; estableciendo disposiciones en materia de gestión.

Como productos fundamentales de esta etapa se tiene la determinación de las actividades que se deben ejecutar según el análisis del trabajo requerido (EDT de la ejecución), lo que permite definir consecuentemente, las normas, especificaciones técnicas y procesos constructivos correspondientes, y estimar recursos, duraciones y costos, elaborar el cronograma de ejecución, calcular las cantidades de obra, los precios unitarios y el presupuesto detallado. Otras labores fundamentales que se realizan son los trámites y la obtención de las aprobaciones para intervención de las entidades municipales, departamentales y nacionales. De igual manera, se deben identificar los riesgos inherentes al proyecto.

## 12. DOCUMENTOS TÉCNICOS ADICIONALES

Documentos anexos derivados del proceso y lo que hacen parte de la estructuración del proyecto, los cuales se presentaron para su viabilización y aprobación por parte del municipio.

En constancia se firma en Villavicencio, a los 13 días del mes de diciembre de 2024

  
**JORGE ANDRÉS BAQUERO VANEGAS**  
Representante Legal.

Proyectó:  
Dirección Infraestructura.