

BOGOTÁ, D.C., 09 de octubre de 2018

Para: **OMAR HERNANDO ALFONSO RINCÓN**  
Director de Contratación

De: **JULIO CESAR GALINDO AMAYA**  
Gerente de Banca de Inversión

Asunto: Estudio de Necesidad para **contratar la Consultoría que realice LOS “ESTUDIOS Y DISEÑOS DE INGENIERIA DE DETALLE DEL TRAMO DE VIA DE LA CALLE 60 QUE CONECTARA LA CARRERA 13 CON LA AVENIDA AMBALA DEL MUNICIPIO DE IBAGUE”**

Respetado doctor Alfonso,

De conformidad con lo dispuesto en el MANUAL OPERATIVO SUBCUENTA ESTRATÉGICA DE PREINVERSIÓN PATRIMONIO AUTÓNOMO FONDO PREINVERSIÓN FINDETER me permito presentar ante usted, el Estudio de Necesidad para contratar la consultoría que realice los **“ESTUDIOS Y DISEÑOS DE INGENIERIA DE DETALLE DEL TRAMO DE VIA DE LA CALLE 60 QUE CONECTARA LA CARRERA 13 CON LA AVENIDA AMBALA DEL MUNICIPIO DE IBAGUE”**

## **1. DESCRIPCIÓN DE LA NECESIDAD A SATISFACER:**

### **1.1. ANTECEDENTES**

A través de la suscripción del Convenio Interadministrativo No. 049 de 2016 el día 28 de octubre de 2016 entre Findeter y el Municipio de Ibagué se estableció la realización del plan maestro de movilidad, espacio público y los diseños de las vías calle 103 y carrera 13.

Dado esas obligaciones se realizaron los estudios y diseños de ingeniería de detalle de las vías calle 103 y carrera. Adicionalmente se autorizó a Findeter a través de la suscripción del otrosí No.4 al convenio, la elaboración de los estudios y diseños de ingeniería de detalle del tramo de vía de calle 60, este último diseño para lograr la conectividad de la carrera 13 con la avenida Ambala y así poder generar mayor movilidad entre las dos vías principales (carrera 13 y avenida Ambala).

Debido a que la conectividad y movilidad generado con el diseño del tramo de vía de la calle 37 no es suficiente para el intercambio de volúmenes vehiculares entre las dos vías principales, se plantea el diseño de ingeniería de detalle del tramo de vía de la calle 60 la cual permita la conexión con la carrera 13 y la avenida Ambala, con el fin de lograr lo siguiente:

- Mejorar el intercambio de flujos vehiculares entre la carrera 13 y la avenida Ambala, para contar con una segunda alternativa de conexión con las vías principales antes mencionadas (carrera 13 y Avenida Ambala).

- Aumentar la oferta de carriles en la ciudad para circulación vehicular
- Disminuir los tiempos de desplazamiento de los usuarios debido a que existirá una conexión directa adicional entre las vías carrera 13 y avenida Ambala.
- Garantizar la movilidad de los habitantes del área de influencia del proyecto.

Atendiendo el requerimiento solicitados por el municipio de Ibagué a través de otrosí # 4 al convenio interadministrativo No. 049 de 2016 se requiere la contratación de la consultoría que tiene por objeto los **“ESTUDIOS Y DISEÑOS DE INGENIERIA DE DETALLE DEL TRAMO DE VIA DE LA CALLE 60 QUE CONECTARA LA CARRERA 13 CON LA AVENIDA AMBALA DEL MUNICIPIO DE IBAGUE”**

El 13 de agosto se firmó el otrosí No. 4 con el cual se le da viabilidad para a la contratación de los estudios y diseños de ingeniería de detalle del tramo de vía de la calle 60 que conectara la carrera 13 y la avenida Ambala.

La información técnica que soporta la convocatoria corresponde a documentación elaborada por Findeter; la cual incluye las especificaciones técnicas de los estudios y diseños. **(ANEXO TECNICO CONSULTORIA CALLE 60)**

## **1.2. NECESIDAD DE LA CONTRATACIÓN**

En desarrollo del otrosí No. 4 suscrito el día 13 de agosto de 2018 al Convenio Interadministrativo No.049 del 2016, se adelantará la convocatoria privada con el fin de seleccionar el consultor que ejecute el contrato del Proyecto que tiene por objeto **“ESTUDIOS Y DISEÑOS DE INGENIERIA DE DETALLE DEL TRAMO DE VIA DE LA CALLE 60 QUE CONECTARA LA CARRERA 13 CON LA AVENIDA AMBALA DEL MUNICIPIO DE IBAGUE”**.

Alcance del Objeto:

Las actividades de la consultoría para los estudios y diseños consisten en la elaboración de los siguientes productos:

- Recopilación de información;
- Estudios topográficos;
- Diseño geométrico,
- estudio de seguridad vial,
- Plan de manejo de tráfico,
- Estudio de Transito,
- señalización, semaforización;
- Estudio de hidrología, hidráulica y socavación;

- Estudio de estabilidad y estabilización de taludes y estudio de suelos;
- Fundaciones, Pavimento;
- Estudios y diseños estructurales de puentes vehiculares, peatonales, estructuras de drenajes, contención y demás obras complementarias;
- Diseños del espacio público – diseño urbano - diseño paisajístico;
- Afectaciones prediales y operaciones urbanas;
- Alcantarillado pluvial, Redes eléctricas y alumbrado público, redes de gas, redes de telecomunicaciones, alcantarillado;
- Especificaciones técnicas de las obras, cantidades de obra, análisis de precios unitarios, presupuesto;
- Estudio de impacto ambiental;
- Estudio social.

### **Obligaciones transversales de la consultoría.**

Las obligaciones transversales de la consultoría que pretende contratarse para los **“ESTUDIOS Y DISEÑOS DE INGENIERIA DE DETALLE DEL TRAMO DE VIA DE LA CALLE 60 QUE CONECTARA LA CARRERA 13 CON LA AVENIDA AMBALA DEL MUNICIPIO DE IBAGUE”**, son:

- 1) realizar la entrega de todos los documentos del estudio en idioma español.
  - 2) Los profesionales del equipo de trabajo de la consultoría deben garantizar la transferencia de conocimiento técnico, científico y tecnológico que propenda por fortalecer la capacidad institucional de las regiones.
  - 3) En los entregables finales EL CONSULTOR deberá incluir, el logo de findeter y el del municipio de Ibagué
- 
1. Realizar los estudios necesarios para poder cumplir con el diseño solicitado (Estudios topográficos, Estudios geotécnicos, estudio de tránsito, Estudio de hidrología, hidráulica y socavación, Recopilación de información, Estudio de estabilidad y estabilización de taludes, Estudio de impacto ambiental, Estudio social y Estudios y diseños estructurales de puentes vehiculares, peatonales, estructuras de drenajes, contención y demás obras complementarias.
  2. Realizar los diseños Diseño geométrico, Seguridad vial, Plan de manejo de tráfico, Señalización, Semaforización, Fundaciones, Diseños del espacio público – diseño urbano - diseño paisajístico, Afectaciones prediales y operaciones urbanas, Alcantarillado pluvial, Redes eléctricas y alumbrado público, gas, telecomunicaciones, alcantarilla de aguas servidas los cuales garantizaran el cumplimiento de la obligación contractual.
  3. Cumplir con los requerimientos de socialización que sobre el proyecto requiera Findeter.
  4. Cumplir con todas las obligaciones contractuales

5. Cumplir con el cronograma de ejecución de la consultoría
6. Las demás establecidas en el contrato
  - a. EL CONSULTOR deberá dar cumplimiento a cada una de las obligaciones descritas en el numeral 3 del presente documento.
  - b. Reparar oportunamente y por su cuenta y riesgo, cualquier daño o perjuicio que ocasione en el desarrollo y ejecución del contrato.
  - c. Radicar las facturas correspondientes a los productos recibidos a satisfacción por parte de la INTERVENTORÍA.
  - d. Suscribir el Acta de Liquidación del contrato.
  - e. Ejecutar el CONTRATO con todos los elementos necesarios para el cabal cumplimiento del mismo.
  - f. Realizar como mínimo una vez al mes durante toda la ejecución del contrato comités técnicos.
  - g. Presentar toda la información requerida por el Interventor o la CONTRATANTE.
  - h. Suministrar a FINDETER toda la información en medio escrito o digital con los respectivos soportes y tablas de cálculo correspondiente.
  - i. EL CONSULTOR deberá adelantar las actividades necesarias para dar cumplimiento al objeto del proyecto, presentando un plan de trabajo y una programación para la ejecución del contrato, los cuales serán revisados y aprobados por la Interventoría antes de la suscripción del acta de inicio del contrato. Lo anterior representado en un diagrama de Gantt y PERT, identificando actividades asociadas a los productos entregables concretos, duración, relaciones de precedencia entre actividades, y definición de la ruta crítica del proyecto.
  - j. El consultor deberá atender las observaciones que se realicen a su diseño e informes de avances en un plazo no mayor a 5 días hábiles, después de ser notificado.
  - k. Todas la que le apliquen para garantizar la ejecución del CONTRATO DE CONSULTORÍA.
  - l. Se deberá realizar reuniones de seguimiento del proyecto con la Alcaldía, Findeter y demás actores interesados.
  - m. Se deberá entregar a FINDETER tres (3) copias radicadas de cada producto en medio digital y físico.

## **2. CONDICIONES DE LA CONVOCATORIA:**

De acuerdo con las políticas y procedimiento del MANUAL OPERATIVO SUBCUENTA ESTRATÉGICA DE PREINVERSIÓN PATRIMONIO AUTONOMO FONDO PREINVERSION FINDETER, se realizará una convocatoria Privada.

### **2.1 OBJETO**

Realizar los **“ESTUDIOS Y DISEÑOS DE INGENIERIA DE DETALLE DEL TRAMO DE VIA DE LA CALLE 60 QUE CONECTARÁ LA CARRERA 13 CON LA AVENIDA AMBALA DEL MUNICIPIO DE IBAGUE”**.,

### **3. ALCANCE DE LA CONSULTORIA**

Con el fin de dar cumplimiento a lo establecido en el oficio No. 4 de Convenio Interadministrativo No. 049 de 2016, se realizará la convocatoria privada con el fin de seleccionar el consultor que ejecute la Consultoría para los **“ESTUDIOS Y DISEÑOS DE INGENIERIA DE DETALLE DEL TRAMO DE VIA DE LA CALLE 60 QUE CONECTARÁ LA CARRERA 13 CON LA AVENIDA AMBALA DEL MUNICIPIO DE IBAGUE”**.

- **DESCRIPCIÓN DE LA CONSULTORIA.**

La consultoría contempla los siguientes componentes

- **RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN**

El Consultor deberá realizar las consultas necesarias ante las dependencias de la Alcaldía de Ibagué para informarse de las características de la vía Calle 60 de la presente contratación, y destinadas para la construcción del proyecto y sus características de ancho, sección transversal, usos del suelo, y demás determinantes sobre las áreas de influencia del proyecto a nivel urbanístico incluidos en el POT y otros documentos que sobre la materia existan.

Deberá recopilar y analizar la información existente, incluyendo proyectos viales o trazados preliminares o urbanísticos en la zona de influencia de las obras objeto del estudio, igualmente deberá consultar con las empresas de servicios públicos sobre el estado actual de las redes, así como los planes de éstas en materia de futuras construcciones de redes, también consultará con la Empresa de servicios públicos sobre las redes de alcantarillado de aguas residuales y aguas lluvias, lo mismo que las redes de acueducto.

Además de la información consultada en la Alcaldía, el Consultor deberá consultar la información planimétrica necesaria ante el IGAC o ente pertinente.

El consultor deberá tener en cuenta dentro de su metodología el tiempo a utilizar para esta actividad y que este se ajuste enteramente al plazo contractual establecido.

- **ESTUDIOS TOPOGRÁFICOS**

El Consultor hará los estudios topográficos valiéndose de estaciones totales de topografía, para los cuales presentará el Certificado de Calibración de los equipos a la interventoría, antes de iniciar los trabajos.

El Consultor realizará los estudios topográficos basándose en una poligonal de control debidamente abscisada y ligada a las placas CDs, certificadas por el Instituto Geográfico Agustín Codazzi -IGAC-, con su respectiva impronta. Se cargará información topográfica para cada punto levantado en las 3 dimensiones: X (Norte), Y (Eje), Z (Cota), en el ancho del corredor definido para los proyectos y su área de influencia.

El levantamiento topográfico contendrá todos los detalles existentes en la zona tales como: postes, hidrantes, cajas, válvulas etc.

En los planos de levantamiento se identificarán todas las redes con sus características, siguiendo la metodología consignada en los presentes términos de referencia.

Las poligonales de control deben ser cerradas en las placas de partida, y su aproximación no deberá ser menor de 1:20000.

### **1) Trabajos topográficos:**

Los siguientes son los tipos de trabajos topográficos que se realizan para los proyectos viales:

- -Levantamiento topográfico planimétrico detallado, en el ancho de la vía y área de influencia del proyecto de acuerdo con lo que se especifique en las condiciones particulares.
- -Nivelaciones topográficas de todo tipo.
- -Investigaciones de redes de acueducto, alcantarillado, energía, teléfono, semaforización y gas natural.
- -Localización de ejes para proyectos viales urbanos. (Vías objeto de la presente contratación).

El levantamiento estará referenciado con el sistema de coordenadas del IGAC.

#### **a) Metodología de trabajo**

Se debe aplicar la siguiente metodología para la realización de trabajos topográficos detallado.

##### **i) Poligonales**

Se deberá trazar una poligonal cerrada amarrada a puntos del IGAC certificados y actualizados.

La poligonal debe realizarse en forma de polígonos de tal manera que cada cierre no exceda 2 km. longitudinales.

Estas poligonales se realizarán en el terreno con mojones en concreto y placas en bronce. Estos puntos deben estar ubicados sobre andenes o cualquier otro lugar que garantice reubicación posteriormente.

Los puntos de la poligonal materializados con incrustación de placa de bronce, llevarán una marca con el que se pueda identificar el punto en campo, coincidente con la descripción que se haga en el formato para tal fin, y que al consultar la base de datos de la Alcaldía, permita conocer las coordenadas y demás características del punto.

La inscripción tendrá:

- MUNICIPIO DE IBAGUÉ
- NOMBRE DE LA EMPRESA CONSULTORA O CONTRATISTA
- CODIGO DEL PROYECTO
- CODIGO DE LA OBRA
- IDENTIFICADOR PUNTO
- CONSECUTIVO DEL PUNTO MATERIALIZADO
- IDENTIFICACION DE POLIGONAL (RT=REGISTRO TOPOGRAFICO)
- AÑO DE LEVANTAMIENTO

Estos puntos se concretarán con tachuelas o puntillas de acero. No se aceptarán puntos localizados en terreno con estacas y sobre capa vegetal.

En caso de que un levantamiento sea localizado en zona sin desarrollo y no existan sardineles, los puntos deberán amojonarse en concreto con placa en bronce y deberán tener un anclaje adecuado y una buena ubicación, lo que garantice que el punto sea inamovible y de fácil ubicación.

En zonas desarrolladas, las placas de bronce se deberán colocar en andenes.

Se deberá referenciar al menos un punto por kilómetro de la poligonal con cuatro referencias mínimas. Estas referencias se amojonarán igualmente a los puntos de la poligonal.

Poligonales abiertas, no se aceptarán.

### **ii) Levantamiento de detalles - Planimetría**

Con la poligonal básica verificada, se tomarán los detalles en las tres dimensiones mediante radiación con estaciones totales o equipos similares, así que se pueda determinar la figura de las vías, levantando con exactitud los andenes de confinamiento, los paramentos, las bermas, separadores, y cualquier otro detalle que se requiera para la obtención de una figura del área levantada. En este levantamiento se deberá identificar la nomenclatura urbana.

Los planos topográficos del proyecto deben contener las curvas de nivel ejecutadas con la información tomada del terreno mediante la estación total.

Detalles mínimos:

### **iii) Servicios**

- Cámaras de teléfono: en su centro.
- Cajas de energía: tres esquinas de las mismas y pueden ser, cajas dobles, cajas sencillas o cajas de paso. Determinarlas.
- Pozos de alcantarillado: en su centro.

- Válvulas de acueducto: en su centro.
- Válvulas de gas: en su centro.
- Hidrantes: en su centro.
- Semáforos: puntos levantados distancia en su eje y azimut en su centro.
- Teléfonos Públicos: en su centro, y especificar el número de teléfonos.
- Caja de teléfonos: mínimo tres puntos.
- Sumideros: se debe especificar el tipo de sumidero, de rejilla o lateral.
- Sumidero de rejilla: punto a levantar dos puntos del mismo.
- Sumidero lateral: se deben levantar dos puntos.

#### **iv) Postes**

- Postes de energía, de teléfonos, de alumbrado y retenidas: puntos levantados DH. al eje y azimut al centro.
- Torres de alta tensión: puntos a levantar: Con base en concreto se debe de levantar detalladamente; si es una torre en estructura metálica se deben de levantar las cuatro esquinas de ella.

#### **v) Cercas**

Puntos a levantar; detalles como quiebres, esquinas, curvas, etc. Relacionar el tipo de cerramiento: cerca de alambre, en malla, madera, etc.

#### **vi) Andenes**

Puntos a levantar; todos los puntos que sean necesarios y especificarlos así:

- PC: Punto comienza andén.
- PCC: Punto curva andén.
- PT: Punto termina andén.

#### **vii) Paramentos**

Puntos a levantar; todos los puntos que se consideren necesarios especificando su detalle.

Estos detalles son: esquinas, curvas (pc, pcc, pt), quiebres y direcciones.

#### **viii) Arboles**

Punto a levantar; DH. al eje y azimut al centro. Especificar el tamaño y especie.

#### **ix) Pilas de puentes**

Puntos a levantar todas las esquinas de las pilas.

## **x) Canales**

Puntos a levantar: La sección transversal completa que corresponde en un punto dado del canal, especificando si es esquina losa, esquina canal, eje de canal, tuberías que descargan con su diámetro y material.

## **xi) Construcciones**

Se levantarán todos los puntos relacionados con la Consultoría, como esquinas, quiebres, direcciones y otros detalles que clarifiquen su condición de construcción.

Por detalles debemos tener en cuenta todos aquellos que se observen para no repetir levantamientos por falta de información.

Se anotará dirección y ubicación del delta del cual se están levantando los detalles.

Se incluirá la información en la cartera de tránsito de la siguiente forma estandarizada:

Ejem: D-1: S/ Sardinel, con tachuela, costado NW, Calle XX por Avenida YY.

Se deberá hacer una secuencia lógica de numeración de detalles por bloques en el levantamiento que se esté realizando.

En la cartera topográfica tendrá en detalle el gráfico del área de trabajo, anotando en ella direcciones de andén, paramentos, curvas, separadores, predios con su nombre, direcciones etc.

Las carteras contendrán dibujadas toda la información del terreno posible, y así orientar los trabajos de oficina.

De igual manera, dichas carteras se diligenciarán en forma lógica y ordenada, para facilitar su revisión. El Consultor deberá entregar, aprobadas por la interventoría, las carteras originales y una copia adicional.

## **xii) Localización de ejes**

Realizados los diseños geométricos y los cálculos respectivos, el Consultor procederá a replantear el o los ejes del proyecto en campo, previa aprobación de la interventoría.

El Consultor entregará a la comisión topográfica el mayor detalle posible, los puntos de partida para realizar la localización del proyecto.

Para localizar ejes para vías, paramentos, muros, etc. Se tendrán en cuenta:

- Coordenadas del levantamiento. Datos de la poligonal. Realizará sus chequeos para verificar azimuts, distancias horizontales y coordenadas.
- Luego de realizar los chequeos iniciará su localización empezando por el punto de arranque, K0+000, PI#2, PI#3. etc.
- Cuando se localice el K0+000 se tendrá en cuenta el amojonamiento en concreto para que el punto de partida este localizado correctamente, en cada uno de los ejes viales a tratar.

- Se referenciarán todos los Planos del levantamiento, mínimo con cuatro referencias, teniendo en cuenta que:

No se colocarán referencias con distancias cortas.

No se colocarán referencias cuando formen ángulos muy agudos.

No se colocarán referencias sobre estacas.

Se colocarán referencias con tachuelas o puntillas de acero, sobre andenes.

Donde no existan andenes las referencias se amojanarán en concreto acatando las condiciones descritas.

- Al localizar Planos del proyecto basado en los deltas del levantamiento, se realizará ajuste definitivo con el objeto de conocer el error que se está cometiendo en su localización y poder corregirlo.
- Cuando se realice la localización de Planos a partir de referencias dadas, se verificarán y se realizará el cruce de puntos; después se chequeará la DH. Y azimut de los puntos existentes.
- Se considerara que las localizaciones realizadas en terreno deben cumplir con las especificaciones dadas en planos.
- No se trabajará con datos diferentes a los consignados en planos o carteras.
- Se abscisará el proyecto cada 20 ml en recta y cada 10 ml en curva, en el caso de que por topografía del proyecto se requiera, deberá abscisarse a distancias menores. Se deflestarán curvas de acuerdo a lo especificado en el cuadro de elementos que aparecen en los planos.
- Se localizarán PC y PT de las curvas y su respectivo cierre.
- Dicho cierre debe ser: Cierre angular para curvas al segundo, y DH. al mm.

Cumpliendo con todas las especificaciones anteriormente mencionadas y las que el Consultor adicionalmente, a su criterio, considere necesarias, se puede dar por terminado la localización de ejes en cuanto se refiere a vías.

### **xiii) Nivelación de ejes para vías urbanas**

Con el abscisado establecido se nivelarán los ejes replanteados del proyecto con nivel de precisión automático. Para garantizar dicha nivelación se deberán establecer y materializar BM's cada 500 m. El Consultor deberá utilizar las mismas placas materializadas por él en la planimetría, para tomar la información de altimetría.

Para garantizar la exactitud de la nivelación, se deberán efectuar contra nivelaciones cada 2 Km repasando todos los cambios que se hubiesen efectuado durante la determinación.

Deberá contra-nivelarse con los siguientes parámetros:

Para nivelaciones de precisión se tendrá en cuenta su error permisible

$$e = 1.2 \cdot (k)^{1/2}$$

e = error cometido en nivelación.

k = distancia de la nivelación en kilómetros.

#### **xiv) Secciones transversales**

Terminada la nivelación y la contra-nivelación se tomarán secciones transversales, cada 20 m mínimo en tramos rectos, a 10 metros mínimo en tramos curvos (cuando el Contratista considere necesario realizar mediciones de sección a una menor distancia que la establecida anteriormente, deberá realizarlas como su responsabilidad que tiene de arrojar unos estudios y diseños de detalle con calidad que garanticen el éxito del proyecto), de tal manera que puedan ser representativas de cada cuadra.

Se tomarán secciones transversales en cada una de las bocacalles y en el ancho que sea necesario para poder estudiar y diseñar todos los empalmes con las vías locales tanto vehiculares como peatonales y sus respectivas soluciones a los drenajes de aguas lluvias para que no existan apozamientos. Así mismo las secciones transversales deberán incluir información altimétrica de los andenes, accesos a garajes y a los predios, para que en la etapa de diseño se den las soluciones a la continuidad de los andenes, ciclo-rutas, etc. y a los respectivos accesos a los predios, tanto vehiculares como peatonales. Estas secciones deberán ser tomadas con niveles de precisión automáticos y con Certificado de calibración expedido antes de iniciar el proyecto y aprobado por la Interventoría, y cada vez que se cambie de equipo, contemplando al menos estos detalles:

- El borde del andén izquierdo - sobre el andén.
- El borde la zona verde izquierda si la hay.
- El sardinel en el paramento contra la calzada parte alta sobre el sardinel, lado izquierdo
- El paramento del sardinel parte baja sobre la calzada, lado izquierdo
- El centro de la calzada
- El paramento del sardinel parte baja sobre la calzada, lado derecho
- El sardinel en el paramento contra la calzada, parte alta sobre el sardinel, lado derecho
- El borde de la zona verde derecha si la hay
- El borde del andén derecho - sobre el andén

Paramento existente, sobre sardinel, cuneta, eje de calzada, cuneta, eje separador y continuar la sección hasta llegar al otro paramento existente (fachadas). Igualmente de existir canales, bateas, etc., dentro de la sección transversal se deberán incluir todos los puntos que los conformen. Cuando la sección transversal incluya sectores sin desarrollar deberá realizarse cada vez que existan variaciones importantes en el terreno.

Las vías de calzadas múltiples se repetirán las que sean pertinentes en todas las calzadas.

Se tomarán secciones transversales cada 20 m en tramos rectos y cada 10 metros en tramos curvos (cuando el Contratista considere necesario realizar mediciones de sección a una menor distancia que la establecida anteriormente, deberá realizarlo en garantía del éxito del proyecto) con un ancho comprendido entre paramentos, y que por lo menos deben comprender los siguientes puntos de las secciones: eje de calzada, bordes de calzada, bordes de sardineles, bordes de andenes y paramentos.

En zonas sin desarrollar, se nivelara buscando la correspondiente curva de nivel cada metro o lo requerido según el trabajo.

Cualquier detalle, pozos, canales y vallados, se anotarán en la cartera:

Pozos de alcantarillado en el transcurso del eje se referenciarán al mismo teniendo en cuenta su abscisa y localización derecha o izquierda.

Solo se nivelará su cota rasante y posteriormente se realizará su correspondiente investigación.

En canales: Se harán secciones transversales a lo largo del proyecto.

En la cartera de nivel se anotará Berma del canal, ancho, fondo canal. eje canal, fondo del canal, berma del canal y sus correspondientes lecturas de nivel.

En vallados se anotará; borde izquierdo vallado, fondo vallado, eje vallado, borde derecho vallado. Con sus correspondientes distancias tomadas en terreno y con respecto al eje del mismo.

➤ **ESTUDIO DE TRAZADO Y DISEÑO GEOMÉTRICO, SEÑALIZACIÓN Y SEGURIDAD VIAL.**

En este componente se diseñarán los tramos nuevos, y al mismo tiempo se revisará y rediseñará, de ser necesario, el trazado y la sección transversal de las vías objeto de la consultoría.

Se identificarán riesgos, amenazas y vulnerabilidad de la operación futura de la vía existente y se diseñará el tratamiento adecuado en términos, esquemas y protocolos precisos para disminuir dichos riesgos de accidentalidad vial.

En este volumen se deben considerar como mínimo los siguientes capítulos siguiendo las especificaciones y requisitos de INVIAS: objetivo y alcances, información geográfica georreferenciada, criterios de diseño, seguridad vial, señalización vial, plan de manejo de tránsito, sistemas inteligentes, conclusiones y recomendaciones, anexos.

El estudio de trazado y diseño geométrico, señalización y seguridad vial, consiste básicamente en la revisión de los elementos existentes que componen la sección transversal de la vía tales como: peraltes, bombeo, bermas, sobreeanchos, empalmes con otras vías y articulación con la estructura urbana y espacio público, haciendo especial énfasis en lo referente a sus empalmes altimétricos, con el objeto de determinar si cumplen

con los criterios de seguridad en cuanto a la velocidad de diseño y de operación para la vía en estudio para brindar al usuario condiciones óptimas de seguridad y comodidad, además este estudio implica la revisión, identificación y diseño de dispositivos de control del tránsito vehicular, que permitan la prevención de riesgos y accidentes, regulen el tránsito y sobre todo mantengan informado al usuario de la vía, con la finalidad de mantener la seguridad vial.

Dentro del alcance del estudio de trazado y diseño geométrico, señalización y seguridad vial, el consultor deberá revisar y rediseñar los elementos que componen la sección transversal de la vía tales como: bombeo, peraltes, bermas, cunetas, bordillos, sobrecanchos, etc., haciendo énfasis en la determinación de las cotas de los empalmes de estos elementos, para que su transición sea suave y uniforme de tal manera que no se causen sobresaltos que pongan en riesgo la seguridad de los vehículos que transitan por las vías en estudio. En concordancia con lo anterior el diseñador debe tener en cuenta las especificaciones de diseño del Manual de Diseño Geométrico INVIAS vigente a la fecha de elaboración de los Estudios y Diseños.

En desarrollo del estudio el consultor establecerá el diseño, ubicación y aplicación de los dispositivos para la regulación del tránsito en el proyecto, Identificar riesgos, amenazas y vulnerabilidad de la operación futura de la vía, identificando sus puntos críticos y su tratamiento con el fin de prevenir y disminuir la accidentalidad.

### ➤ **ESTUDIO DE HIDROLOGÍA, HIDRÁULICA Y SOCAVACIÓN**

Los estudios definirán la localización y el tipo de las obras de drenaje y subdrenaje a construir, como resultado del análisis de las condiciones geológicas, geomorfológicas, hidrológicas, hidráulicas y de diseño geométrico, para garantizar la vida útil de la vía.

El informe sobre el estudio de hidrología, hidráulica y socavación a nivel de rehabilitación deberá considerar los siguientes componentes siguiendo las especificaciones y requisitos de INVIAS: objetivo y alcances, estudios hidrológicos, estudios hidráulicos, estudios de socavación, resultados y memorias de cálculo, conclusiones y recomendaciones.

En el estudio de hidrología, hidráulica y socavación, 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.), así como las obras de subdrenaje (filtros, trincheras drenantes, drenes horizontales, etc.) necesarias para el proyecto.

El estudio contemplará un análisis del subdrenaje primordialmente en todos los sitios donde haya evidencia de agua subterránea. El Consultor en este capítulo deberá garantizar la evacuación del agua existente en el suelo o la infiltrada para dar estabilidad a la estructura del pavimento y a los taludes de la vía.

Se presentarán recomendaciones y diseños específicos para cada sitio donde el corredor vial lo requiera, ya sea sobre los taludes aferentes a la vía y/o en la calzada. Así como en las zonas de disposición de sobrantes de excavación, zonas proyectadas para campamentos, fuentes de materiales, zonas de acopio, etc.

Se debe dimensionar y diseñar drenes horizontales – transversales – longitudinales, capas drenantes de pavimentos, pozos verticales de alivio, drenajes y/o filtros de muros de contención, galerías y trincheras drenantes.

En el estudio de hidrología, hidráulica y socavación se debe realizar los estudios hidrológicos de acuerdo con los registros de las estaciones hidrometeorológicas existentes en el área del proyecto. En lo posible obtener los registros históricos completos, no se debe limitar a los últimos años.

También se debe revisar la capacidad hidráulica de las obras de drenaje tanto mayores como menores, utilizando los caudales definidos en la revisión del estudio hidrológico y determinar la localización de las obras de drenaje y subdrenaje, como resultado del análisis de las condiciones geológicas, geomorfológicas, hidráulicas, de diseño geométrico, cobertura vegetal, uso del suelo y por condiciones antrópicas. Localizar las obras de drenaje mayores (el abscisado y los niveles de las obras deberán estar referenciados y las rasantes del diseño geométrico), y adelantar los respectivos estudios de socavación.

Se deberá elaborar los diseños de las obras de drenaje en concordancia con el diseño geométrico definitivo.

Adicionalmente el Consultor deberá realizar el Diseño del Drenaje de la Corona que garantice excelente visibilidad y evite entre otros el hidroplaneo y la erosión, con las cuales se brinde seguridad y comodidad a los conductores y debe establecer las obras de drenaje especiales en zonas inestables, en las zonas de depósito de materiales sobrantes de excavación, en las fuentes de materiales y zonas de campamentos a utilizar, y en todos aquellos sitios que el proyecto lo requiera para proteger las vías.

➤ **ESTUDIO GEOTECNICO, DE ESTABILIDAD DE TALUDES Y DISEÑO DE PAVIMENTO.**

**1) Estudios de suelos:**

Se refiere al estudio de suelos a lo largo y ancho del sector de las vías a pavimentar y a rehabilitar, que se deben realizar para el diseño del pavimento y de las obras de drenaje y contención, en esta fase se tendrá en cuenta las solicitudes propias del proyecto definiendo metodologías y los análisis geotécnicos necesarios que permitan garantizar la mejor cimentación si es necesario para el proyecto y debe considerar:

- Sectorización del terreno en zonas homogéneas a lo largo de las vías a pavimentar, teniendo en cuenta los tipos de suelos que se encuentren.
- Localización y descripción de todas las formas y fenómenos de inestabilidad existentes, análisis de estabilidad de las laderas que se presenten en el trazado de la vía y que se propondrán los sistemas de mitigación y control si se requieren para asegurar la estabilidad general de la zona.
- Estabilidad de fundaciones para muros, terraplenes y otras estructuras.
- Selección de sitios apropiados para la disposición de sobrantes, de acuerdos con los lineamientos de las políticas del Medio Ambiente.

### **i) Estudios geotécnicos para diseño del pavimento:**

Determinar las características fisicomecánicas de los materiales de la subrasante para el diseño del pavimento de las vías y sus accesos generales de tramos o sitios donde se requiera diseño de pavimentos, para el mejoramiento integral de vía Calle 60.

- Recopilación y análisis de toda la información disponible sobre Topografía, suelos y fuentes de materiales, cargas de los vehículos, frecuencia, drenajes y sub-drenajes, Tránsito, Ambientales y demás información útil para el proyecto.
- Selección de las unidades típicas de diseño basadas en características tales como topografía, drenaje, geotecnia, evaluación del pavimento.
- Determinación del perfil de suelos mediante la ejecución de trabajos de campo consistentes en perforaciones manuales o mecánicas a una profundidad no menor de 1.50 m., por debajo del nivel de subrasante proyectada y para determinar los diferentes tipos de suelos encontrados, la forma como están dispuestos y la posición del nivel freático.
- En caso de pavimentos existentes se tomarán las diferentes capas de la estructura que lo conforman. En cada perforación se debe anotar el espesor de las diferentes capas encontradas, posición vertical e identificación visual, indicando su color y consistencia. Las perforaciones realizadas deberán estar referenciadas al abscisado del levantamiento topográfico.
- Toma de muestras representativas y debidamente identificadas de las diferentes capas de suelo encontradas, (alteradas o inalteradas).
- Ensayos de laboratorio de los materiales encontrados en la ejecución de sondeos, a los que se realizarán como mínimo los siguientes ensayos:
  - Contenido de humedad.
  - Análisis granulométrico.
  - Límite líquido y límite plástico.
  - Peso específico.
  - Compactación del suelo.
  - -Densidad máxima
  - -Humedad óptima
  - Densidad del suelo.
  - Expansión en los suelos de la subrasante.
  - Resistencia de los suelos
    - CBR (se debe realizar un ensayo con muestra alterada por cada tipo de subrasante encontrada)
    - Ensayo de carga directa sobre placa.

- En las zonas que presenten agrietamientos y/o hundimientos en el pavimento que afecten la estabilidad de la calzada se tomarán muestras de suelos a una profundidad no menor de 1.50 m., por debajo del nivel de subrasante para que mediante ensayos de laboratorio se conozca la humedad natural, límites de Atterberg, límites de contracción y expansión de CBR. Con base en los resultados se diseñarán procedimientos y soluciones de estabilización, para garantizar la vida útil de la estructura del pavimento.

Para la clasificación de los suelos se utilizará el sistema USCS y el criterio de la AASHTO.

- Elaboración de los perfiles estratigráficos por apique o sondeo, debidamente referenciados.

#### ii) **Estudio de suelos para fundaciones**

Documento de soporte de estudio de suelos con sus respectivas conclusiones y recomendaciones.

Como referencia, los resultados de estos estudios deben incluir como mínimo la siguiente documentación:

- Informe descriptivo del plan de trabajo y del plan de estudios.
- Descripción geológica de la zona.
- Descripción del trabajo de campo (Perforaciones, muestreo y ensayos de laboratorio, referenciado al sistema de coordenadas del levantamiento topográfico).
- Características geotécnicas de los suelos encontrados.
- Recomendaciones para el diseño de las cimentaciones de las estructuras y para el diseño de vías y bahías, así como el análisis de los probables asentamientos, análisis del subsuelo de acuerdo con el proyecto.
- Consideraciones sísmicas.
- Planos y formatos de sondeo debidamente firmados con sus respectivas conclusiones y recomendaciones.
- Estos estudios deberán enmarcarse en los requerimientos de la norma NSR-10 o la vigente a la fecha de entrega.

#### iii) **Cargas de diseño de tránsito**

La magnitud (carga por eje) y composición del tránsito (porcentajes de cada clase de vehículos comerciales) para el diseño de pavimentos será el resultante de los estudios de tránsito efectuados dentro de la elaboración del Plan de movilidad (componente 1) de la presente consultoría.

#### **iv) Diseños de pavimentos**

##### **(1) Vías nuevas o vías existentes no pavimentadas**

Con base en el estudio de tránsito, los resultados obtenidos en las investigaciones geotécnicas y de materiales a utilizar como parte de alguna de las capas de la estructura del pavimento, se efectuarán diseños estructurales para la construcción, tanto de pavimentos rígidos como flexibles, según lo establecido en las especificaciones técnicas de materiales y procesos constructivos para proyectos de infraestructura vial y de espacio público de Ibagué, para lo cual, el Contratista se obliga, durante la ejecución del Contrato, a informarse permanentemente en la Secretaría de Infraestructura de Ibagué, de las posibles actualizaciones a que haya lugar durante la ejecución de los estudios y Diseños.

##### **(2) Rehabilitación de vías pavimentadas**

Con base en el estudio de tránsito, los resultados obtenidos en las investigaciones geotécnicas y de materiales a utilizar como parte de alguna de las capas de la estructura del pavimento, se efectuarán diseños estructurales para la

Construcción, tanto de pavimentos rígidos como flexibles, según lo establecido en especificaciones técnicas de materiales y procesos constructivos para proyectos de infraestructura vial y de espacio público de Ibagué, para lo cual, el Contratista se obliga, durante la ejecución del Contrato, a informarse permanentemente en la Secretaría de Infraestructura de Ibagué, de las posibles actualizaciones a que haya lugar durante la ejecución de los estudios y Diseños.

##### **(3) Análisis de las Alternativas y Recomendaciones**

Con base en factores técnicos (drenaje, tipo de subrasante, facilidades de construcción, etc.), factores de conservación del espacio público, medio ambiente y factores económicos, el Consultor recomendará como mínimo (2) alternativas que considere más convenientes, con sus respectivos análisis, diseños de detalle, planos, comparación técnica y económica entre ellas, ventajas y desventajas con los posible riesgos que el Consultor incurra al escoger cada una de ellas como definitiva para construcción. El Consultor debe presentar su propuesta definitiva de diseño de detalle para la construcción de cada uno de los tramos.

##### **(4) Planos y especificaciones técnicas de construcción y cantidades de obra**

Para cada una de las dos (2) alternativas recomendadas se elaborarán planos detallados de construcción que contengan el dimensionamiento de las estructuras de pavimentos diseñados, los parámetros de diseños utilizados, los perfiles y características de los suelos sobre los que se apoyarán, la identificación de las diferentes unidades de diseño (tramos homogéneos) tramos en que se construirán, las especificaciones técnicas para su construcción, las calidades de los materiales y mezclas de cada una de las capas constitutivas de la estructura diseñada, y toda otra información que se requiera para la correcta construcción de las obras, sin que haya necesidad de recurrir a la búsqueda de esta información básica en los documentos de los estudios y Memorias de Cálculo que lo soportan, salvo para aclarar, ampliar o verificar cualquier duda que se presente. Estos

planos deberán ser firmados por el Ingeniero responsable de los diseños, adjuntando el número de su Tarjeta profesional.

Así mismo, en los planos de construcción se debe indicar las respectivas cantidades de obra para cada una de las actividades a realizar, que deben estar en concordancia en cuanto a su nombre, unidad de medida y cantidad con las especificaciones técnicas de construcción y términos de referencia.

### Consideraciones para diseño de pavimentos

#### *Alternativas De Estructura De Pavimento*

- El Consultor deberá diseñar como mínimo dos alternativas de estructura de pavimento, considerando estructuras de pavimento rígidas o flexibles y la utilización de materiales de base y sub-base granulares, base asfáltica y/o capas estabilizadas, teniendo en cuenta que la vía se puede rehabilitar o reconstruir según su estado actual y consideraciones de vida remanente.
- Para el diseño de estas alternativas se deberá tener en cuenta todas las consideraciones ambientales que puedan afectar la durabilidad de las obras, tales como climatología, drenaje, sub- drenaje etc.
- El Consultor deberá seleccionar el espectro de carga de los vehículos propuesto según las características de tránsito urbano obtenidas por medio del estudio de tránsito elaborado en el componente 1, y debe ser puesto a consideración y aprobación por parte de la interventoría.

#### *Consideraciones generales de diseño*

- El consultor con el soporte de programas de evaluación de deterioro de pavimentos debe estimar el flujo de recursos apropiado para garantizar el estado funcional y estructural del pavimento durante su vida útil, el cual debe conservar el mejor balance económico y operativo del proyecto en función de diversas estrategias de mantenimiento.
- Las vías que se vean afectadas por el plan de manejo de desvíos (tránsito desviado y generado por transporte de escombros y material de construcción) deben ser analizadas de manera particular en el capítulo de pavimento por medio de un diagnóstico y evaluación deflectométrica para asegurar que al final de la etapa de construcción de las vías, presenten igual o mejor condición funcional y estructural que el presentado inicialmente.

## **b) Evaluación geotécnica para fundaciones de puentes y otras estructuras**

### **i) Trabajos De Campo**

Incluye lo relacionado con el tipo de perforaciones, (manuales o mecánicas), su localización (abscisado del proyecto o ubicación con respecto a un punto fijo), su número y su profundidad. Esta deberá tener en cuenta tanto el nivel de desplante como la

profundidad de disipación de los esfuerzos. El número y profundidad de las perforaciones para efectuar los estudios y diseños de cimentaciones de puentes peatonales debe efectuarse en un total acuerdo del código Colombiano de Diseño Sísmico de Puentes, en tanto que para las estructuras tipo estaciones, paraderos y demás obras complementarias, se deben basar en las Normas de Diseño y Construcción Sismo resistente NSR 10.

Se realizarán las pruebas de campo y de laboratorios necesarios para establecer las características mecánicas y de resistencia de los diferentes estratos o capas de suelo encontradas en los diferentes registros de perforación. Adicionalmente, se debe informar la presencia del nivel freático y los resultados de resistencias insitu (ya bien sea en suelo o estratos rocosos) y porcentaje de recobro, entre otros.

El Consultor con base en los registros de perforación deberá presentar perfiles típicos de diseño, los cuales serán el resultado del análisis acoplado (profundidad, estrato, espesor) para cada estructura propuesta. Con base en el planteamiento del perfil o los perfiles típicos de diseño, se debe presentar la descripción y secuencia de ensayos de caracterización física y mecánica de cada uno de los estratos que lo componen para establecer el comportamiento ante sollicitaciones externas. Para cada uno de los perfiles típicos de diseño se deben efectuar ensayos que permitan determinar la capacidad portante y los asentamientos en el tiempo. Especial énfasis se debe dar a los análisis para la condición dinámica.

Los sondeos deberán estar referenciados con la topografía del proyecto.

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

## **ii) Características Del Subsuelo**

### Geología

Se hará una descripción geológica del sitio del proyecto, indicando los diferentes tipos de unidades rocosas predominantes, clasificación de los macizos rocosos y estableciendo la estabilidad de los mismos en función de métodos de análisis adecuadamente comprobados. Se debe hacer una sectorización geotécnica respecto al eje de la vía con 25 metros de ancho. En esta sectorización se deben ubicar los taludes inestables y procesos que puedan afectar la estabilidad de la obra

### Ensayos de laboratorio

Por cada estrato o capa de suelo encontrado se realizarán ensayos de clasificación (granulométrica y límites de Atterberg). Se deberán incluir valores de humedad natural, peso unitario y resistencia (drenada y no drenada dependiente el tipo de análisis a efectuar y las hipótesis de diseño) a lo largo del perfil del suelo.

El consultor debe realizar los ensayos necesarios por estrato, para conocer los parámetros que le permitan determinar los diferentes parámetros de resistencia, deformación y compresibilidad del suelo de fundación y anexar los resultados de cada una de las pruebas ejecutadas. Los parámetros de resistencia y deformabilidad están en función del cálculo de la capacidad portante, en tanto que los parámetros de compresibilidad permitirán establecer los asentamientos a corto y largo plazo.

Dentro de la ejecución y análisis de ensayos de laboratorio y de campo, el Consultor debe identificar suelos difíciles (colapsables, expansivos o dispersivos), con el objetivo de efectuar un detallado análisis de las obras de prevención. El consultor deberá reconocerlos, identificarlos y tratarlos para asegurar la estabilidad de las obras.

#### Perfil estratigráfico

Las muestras de suelo deberán clasificarse utilizando el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (USCS) y las rocas se describirán incluyendo identificación, grado de fracturamiento y demás información útil desde el punto de vista ingenieril. La anterior información será condensada en perfiles estratigráficos por Sondeo.

### **iii) Análisis Geotécnico**

#### Evaluación de alternativas

Con base en los análisis de la información de campo, resultados de ensayos de laboratorio y los resultados de la evaluación de cargas estructurales realizados en el volumen correspondiente a la sección de estructuras deberán evaluarse las diferentes alternativas de cimentación y las obras complementarias que se estimen convenientes.

Se tendrá en cuenta el drenaje, edificaciones vecinas, procesos constructivos y otros aspectos que ameriten estudio. Los efectos de socavación de corrientes sobre pilas de puentes deberán ser analizados cuando el corredor vial lo amerite.

Finalmente, se planteará la solución recomendada, la cual deberá tener su respectiva justificación.

#### Tipo y profundidad de cimentación

Con el resultado del análisis geotécnico, el consultor definirá el tipo y profundidad de cimentación, teniendo en cuenta que esta última deberá estar ligada a las cotas y abscisado del proyecto. Los factores de seguridad que aparecen descritos y en un total acuerdo del Código Colombiano de Diseño Sísmico de Puentes, en tanto que para las estructuras tipo, estaciones y demás obras complementarias, se deben basar en las Normas de Diseño y Construcción Sismo resistente NSR 10. En caso de cimentaciones profundas, se indicará además la cota inferior de la zapata cabezal.

### **iv) Análisis De Capacidad Portante y Deformación**

En este aparte se deberá presentar los resultados obtenidos de los análisis de capacidad portante y deformaciones (vertical y horizontal según sea el caso), al igual que las características geométricas de la cimentación, número de elementos y distribución. Se deberá incluir comentarios acerca de la magnitud de los valores alcanzados, en cuanto a la estabilidad de la estructura se refiere, indicando si son admisibles o no.

Se anexará la memoria de cálculos, la cual contiene el procedimiento detallado de los cálculos de capacidad portante y deformación, así como el análisis de estabilidad del conjunto de la cimentación, donde se demuestre que esta no fallará por capacidad portante (local y general), por deformaciones laterales, ni asentamientos. Este análisis podrá realizarse por cualquier método existente explicando los criterios empleados para tal fin.

En la memoria se incluirán gráficas, ábacos, referencias bibliográficas y todo aquello que dé claridad al estudio.

En el caso que la cimentación requiera obras complementarias, tales como anclajes, muros, etc., se deberá presentar el diseño y los planos de detalle correspondiente.

#### **v) 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 licuación o cualquier otro estado que implique inestabilidad de la estructura, se indicará su obligación y se darán recomendaciones específicas sobre el tratamiento que debe recibir este suelo.

#### **vi) Obras Complementarias**

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

#### **vii) Resultados, Conclusiones y Recomendaciones**

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

Se debería concluir además acerca de los criterios establecidos, resultados obtenidos y alternativas estudiadas. Se darán recomendaciones del proceso constructivo y de cualquier otro aspecto que se considere conveniente para cumplir satisfactoriamente con el objetivo del proyecto.

Especial énfasis se debe hacer por parte del Consultor a los análisis sísmicos de estructuras en razón a la importancia y ubicación del proyecto; Para tal efecto, se deben garantizar los parámetros sísmicos con los cuales se efectúen los diseños a partir de pruebas de campo y laboratorio

#### **➤ ESTUDIOS Y DISEÑOS ESTRUCTURALES DE PUENTES VEHICULARES, PEATONALES, ESTRUCTURAS DE DRENAJES, CONTENCIÓN Y DEMAS OBRAS COMPLEMENTARIAS**

Los trabajos, objeto de esta solicitud constan del diseño de las estructuras viales, de espacio público y de redes requeridas para el buen funcionamiento del proyecto.

Se deberá hacer estudios patológicos a las estructuras existentes, incluyendo levantamiento de las mismas.

Estudio y Diseño arquitectónico y estructural para la ampliación, modificación ó construcción de puentes en las obras viales que no cumplan con los requerimientos necesarios para su correcto funcionamiento.

Otras obras:

- Estructuras de drenaje.

- Estructuras de otras redes.
- Muros de contención.

Para el reforzamiento de las cimentaciones, es necesario antes de plantear una solución, verificar el estado y localización de redes existentes, de tal manera que la alternativa propuesta pueda desarrollarse. Debe hacerse apiques de verificación en los sitios de ubicación de cada unidad de cimentación.

En esta fase se tendrá en cuenta las solicitudes propias del proyecto definiendo metodologías y los análisis geotécnicos necesarios que permitan garantizar la mejor cimentación si es necesario para el proyecto, así mismo, se debe desarrollar el análisis de estabilidad de las laderas que se presenten en el trazado de la vía y que se propondrán los sistemas de mitigación y control si se requieren para asegurar la estabilidad general de la zona. Para los muros de contención, Box-Culvert, cárcamos, pozos y cámaras, se debe realizar un diagnóstico, evaluación estructural y diseño, en la etapa de estudios y diseños.

Se deben realizar los estudios y diseños de pavimentos y diseños de estructuras especiales de manera coordinada e integrada.

El Consultor deberá desarrollar un proceso de recibo de las estructuras que incluya la realización de pruebas de carga dinámicas y estáticas y establezca tanto el número como el alcance de éstas para cada uno de los puentes.

Los diseños de alumbrado público del corredor deben contener la iluminación para el usuario de los puentes

El Consultor debe tener en cuenta desde los diseños, la ductería requerida para los servicios del sistema del transporte público.

El Consultor debe regular las pendientes de acuerdo a la norma NTC 4774 actualizada (Detalles de pendiente, descansos, barandas, guardapiés y demás elementos para garantizar el acceso a discapacitados).

## **1) Análisis y Diseño**

El Consultor hará uso de un software especializado en el cálculo estructural de Puentes que permita el desarrollo de modelos tridimensionales para análisis estático y dinámico.

El Consultor tendrá en cuenta en el análisis el procedimiento constructivo de tal manera que el impacto en el flujo vehicular sea el mínimo posible y elaborará un plano con este procedimiento.

El Consultor desarrollará todos los detalles requeridos para el buen desarrollo durante la construcción.

El Consultor hará el diseño para la prueba de carga tanto de los puentes vehiculares como de los peatonales incluyendo el diseño de la instrumentación requerida para tomar registros durante la prueba.

## **2) Normas**

- AASHTO. American Association of State Highway Bridges
- Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente NSR10
- Normas NTC 4774
- NCHRP350 Americana para barandas de puentes vehiculares
- NCHRP537
- EN 1317 Europea para barandas de puentes vehiculares
- Roadside design guide AASTHO versión actualizada

## **3) Evaluación De Cargas.**

El Consultor evaluará como mínimo las siguientes cargas: Cargas muertas y permanentes, correspondientes al peso propio de la estructura y a aquellas cargas adicionales que estarán siempre colocadas en la estructura, tales como:

- Pavimento, barandas, riostras, etc.
- Cargas vivas.
- Camión de Diseño el C40-95.
- Para puentes peatonales y estaciones la carga viva será 450 kg/m<sup>2</sup>
- Fuerzas longitudinales.
- Tráfico de dos carriles en la misma dirección.
- Fuerzas Centrífugas, generadas por curvas horizontales.
- Cargas de viento.
- Fuerzas Térmicas.
- Flotación.
- Presión de Tierras.
- Evaluación Sísmica.

## **4) Combinaciones De Carga.**

El Consultor debe tener en cuenta las combinaciones de carga mostradas en las normas citadas anteriormente.

## **5) Consideraciones De Diseño Estructural**

Las juntas de dilatación solo se colocarán en los extremos; en los sectores intermedios no son aceptables. No se aceptan juntas metálicas.

El Consultor analizará un sistema que permita mantener la nivelación entre el puente y el terraplén de acceso en caso de asentamientos.

La configuración estructural de la superestructura deberá realizarse mediante vigas de cajón para puentes vehiculares sobre vía principales. Cada viga cajón debe cargar como mínimo tres carriles.

La solución estructural deberá concordar con el concepto arquitectónico de los elementos. Las fachadas laterales de los puentes que no resulten cubiertas por los taludes deben ser cerradas con muros, si el espacio abierto no cumple con una función específica.

La solución estructural para cubrir la luz total de los puentes deberá tener la mínima cantidad de apoyos, dentro de consideraciones de economía, diseño, seguridad vehicular, amplitud espacial y aspectos estéticos.

En la superestructura no se debe utilizar plaquetas prefabricadas ni vigas reforzadas.

Debe estudiarse las medidas preventivas por impacto ambiental sobre la estructura del puente e incluirlas en el diseño del proyecto a fin de protegerla del ataque de agentes agresivos.

Deberán diseñarse las estructuras de concreto necesarias para las obras de drenaje y para el cruce de canales y ríos cumpliendo con las normas que exija la Empresa de Servicios Públicos. El Consultor solicitará a la ESP los datos técnicos para el diseño de estas estructuras.

## **6) Aspectos Arquitectónicos**

La solución estructural deberá concordar con el concepto arquitectónico de los elementos.

La solución estructural para cubrir la luz entre andenes de la vía inferior deberá tener la mínima cantidad de apoyos dentro de las consideraciones de economía de diseño, seguridad peatonal, amplitud espacial y aspectos estéticos.

En lo que respecta a los aspectos urbanos y arquitectónicos, se deberá tener en cuenta lo establecido en componente 1 – Plan Maestro de Movilidad y Espacio Público.

### **➤ DISEÑOS DEL ESPACIO PÚBLICO – DISEÑO URBANO - DISEÑO PAISAJÍSTICO.**

En estricto cumplimiento de los objetivos de estos diseños y para el correcto funcionamiento del Espacio Público y demás estructuras planteadas dentro del área objeto de estudio, el diseño se adelantará con total congruencia con los resultados del Plan Maestro de Movilidad y Espacio Público (Componente 1), los demás estudios involucrados y se basará en los aspectos sociales del respectivo Plan de Manejo Ambiental.

El diseño del espacio público comprende los siguientes aspectos fundamentales:

- Elaboración de estudios y diseños que contribuyan a estructurar, mejorar o renovar el sistema de espacio público y su papel urbano, así como integración del modelo de la parte urbana con la interacción de las zonas rurales.

- -Elaboración de estudios y diseños que contribuyan a estructurar, mejorar o complementar el sistema vial y sentido de las rutas estratégicas y auxiliares objeto del presente concurso.
- Elaboración del diseño del espacio público, entendido éste como el conjunto de elementos vivos e inertes, naturales o antrópicos que conforman el espacio al que tienen derecho sin distinción, todos los ciudadanos y donde se realizan actividades públicas, ya sean individuales o colectivas.
- Complementación del diseño urbano paisajístico con el detalle suficiente, y con las especificaciones, cantidades de obra y presupuesto necesarios para su correcta ejecución en obra.

### **1) Criterios generales de diseño urbano – aspectos relevantes.**

La ciudad de Ibagué requiere como resultado de la intervención objeto de la presente consultoría, una obra de “Alta Calidad” con especificaciones y condiciones espaciales y funcionales que preserven el medio ambiente, la reestructuración y mejoramiento del espacio urbano involucren la identidad cultural en el proyecto y resuelvan funcionalmente los diferentes tipos de movilidad coexistente en el área del proyecto.

El diseño urbano, paisajístico y vial del espacio público de la vía Calle 60 se desarrollará de paramento a paramento de construcción a lo largo de la vía de diseño, y deberá solucionar el despiece de andenes, el diseño del paisaje con selección y plan de especies a utilizar en los diferentes tramos y ejes, la especificación e implantación del mobiliario e iluminación urbana, la señalización vial y del espacio público, implantación de puentes peatonales, la resolución de espacios especiales, solución de las articulaciones viales, ciclo--viales y peatonales a nivel y a desnivel, relación y articulación con los espacios públicos existentes.

#### **i) Actividades a realizar:**

- Diseño de las superficies duras y semiduras
- Elaborar el diseño integrado, general y de detalle de los siguientes elementos:

Andenes, rampas, gradas, plazoletas, sardineles, separadores y pasos peatonales, y puntos de transferencia temporal entre otros.

El diseño de las superficies garantizará:

- Circulación continua y fluida para peatones de todas las edades, discapacitados, ruedas menores (carritos de mercado, coches infantiles) y ciclistas.
- Control de circulaciones sobre áreas no convenientes. Información perceptual a partir de texturas para invidentes o distraídos.
- Priorización clara, del uso principal de cada superficie, particularmente en intersecciones, mediante cambios de nivel o de material, textura o color.
- Composición formal planificada o combinación de materiales para el diseño de piso, coherente con la localización de otros componentes del espacio público (árboles, mobiliario, intersecciones, etc.).

- Coordinación del diseño de piso con tapas de cajas de redes de infraestructura.
- Desplazamiento seguro y cómodo para todos los usuarios.

## **ii) Ciclorruta**

Las ciclorrutas son vías reservadas exclusivamente para la circulación en bicicleta, segregadas físicamente del resto del tránsito (motorizado) y también de los peatones. Las ciclorrutas pueden transcurrir al nivel de la calzada, al nivel del andén o a un nivel intermedio, pero siempre llevan algún tipo de segregación física. Pueden ser unidireccionales o servir para los dos sentidos circulatorios (bidireccionales). Se deberán diseñar ciclorrutas para el tramo de vía de la Calle 60 siguiendo los lineamientos del documento *Guía de ciclo-infraestructura para ciudades colombianas* del Ministerio de Transporte de Colombia.

## **iii) Definición del mobiliario urbano**

Los elementos pertenecientes al mobiliario urbano, para efectos de este proyecto, se clasifican en: dependientes, independientes y especiales.

- Dependientes: Relacionados con las redes de infraestructura (Luminarias, semáforos y teléfonos públicos, Hidrantes, fuentes, rejillas o sumideros y drenajes o supeditados a otro elemento, como son los protectores de árbol y las rejillas para base de árbol).
- Independientes: Los que el diseñador puede disponer a voluntad donde los considere funcionales y armónicos (Bancas, canecas, Avisos, bolardos, buzones, barandas, barreras de control peatonal).
- Especiales: Aquellos de gran tamaño y que pueden requerir cubierta o estructura asociados al equipamiento arquitectónico (Paraderos, puentes peatonales, y estacionamientos de bicicletas, prepago etc.).

Todos estos elementos y su ubicación deberán estar perfectamente coordinada con los demás elementos del mobiliario y en el caso de los del literal (a) particularmente, con las redes correspondientes. Los del literal (b) y (c) requieren respectivamente: análisis del transporte público, análisis de flujos de peatones, sistemas de administración y conexión a servicios públicos, sistema de administración y proyecciones de usuarios potenciales.

## **iv) Señalización y demarcación**

Para el área urbano – paisajístico y en estrecha relación con la ingeniería de la vía deberá realizarse un planteamiento sobre la señalización vertical y la demarcación horizontal necesaria para el correcto funcionamiento de circulaciones y armonía del paisaje urbano en el área del proyecto. La definición final de señalización y demarcación deberá ser concertada entre los dos especialistas, y su detalle de construcción corresponde al responsable de la geometría.

## ➤ **AFECTACIONES PEDIALES Y OPERACIONES URBANAS**

El consultor debe tener en cuenta que las áreas restantes producto de las futuras demoliciones y afectaciones (y las necesarias dentro del desarrollo de los estudios y diseños acorde al análisis por parte de los consultores, que estén por fuera de la línea de paramento de andenes, plazas o alamedas, se debe realizar el respectivo análisis de afectación predial. En los casos en los que el área disponible no permita estas operaciones, las áreas sobrantes ó espacios residuales se deben integrar al diseño de espacio público.

El trabajo de Registro y levantamiento Topográfico es la primera etapa del proceso de Adquisición de Predios, de ahí la importancia que tiene realizar un buen trabajo, para que las etapas de Avalúos y Adquisición se desarrollen sin inconvenientes.

Por otra parte se debe garantizar que el Levantamiento predial esté ligado a la poligonal existente del levantamiento topográfico, con el sistema de coordenadas locales (coordenadas CMT.), ofreciendo así la precisión requerida.

El área de influencia para realizar las labores de levantamiento Topográfico para la afectación predial, serán los trazados objeto de este estudio y todas y cada una de las unidades prediales que resulten afectadas (parcial o totalmente).

Junto con el proceso de elaboración de los Registros Topográficos se debe desarrollar un trabajo de INVESTIGACION TECNICA que permita determinar la CORRESPONDENCIA entre el levantamiento topográfico (físico) y la Titularidad de los predios; lo anterior implica que deben estudiarse los títulos de cada predio para que el inmueble levantado topográficamente sea correspondiente, con el que mencionan los documentos jurídicos o en caso distinto, emitir un concepto técnico sobre las inconsistencias encontradas.

El Consultor debe adquirir y presentar documentos actualizados, con aprobación del interventor, para su posterior análisis jurídico por parte del Municipio de Ibagué.

### **1) Planimetría - Levantamiento de detalles**

Con la poligonal básica ajustada y verificada, y una vez aprobado el diseño geométrico, se procederá a realizar el levantamiento topográfico de tal manera que se pueda determinar la planta del área correspondiente a la afectación predial.

### **2) Levantamiento Predio a Predio para Registro Topográfico**

El Objetivo de este levantamiento es determinar con detalle las áreas afectadas por el trazado de las vías, y las características y estado de la construcción en el interior del predio, tipo de material de construcción, uso del predio, área total y el detalle de las áreas construidas y libres.

Igualmente deberá identificar el tipo de afectación, parcial o total, en cada uno de los predios.

Todas las construcciones que se encuentren levantadas sobre el predio deben ser sometidas al estudio teniendo en cuenta que:

Enramada: Es una estructura provisional en madera, con cubierta en teja de asbesto - cemento o zinc.

Estructura: Es la construcción en concreto o estructura metálica con cubierta en concreto, teja o canaleta.

Zona Dura de patio: Tipo de piso en esta zona.

Voladizos: Pueden ser (Internos y externos, con No. de pisos)

Área Libre: Se trata de los (Vacíos, patios, zona verde interna).

Áreas construidas: Se deberá tomar, identificando el No de pisos y sótanos.

Tipo de cubierta: Puede ser, teja, placa, marquesina, canaleta, teja luz, o cuando esta implique otro tipo de cubierta.

Igualmente, las áreas de escaleras, sub-estación eléctrica, cuarto de máquinas, o de instalaciones mecánicas o hidráulicas, tanques subterráneos etc., deben identificarse y realizar la medición respectiva, se deberá numerar cada uno de los predios sometidos al estudio, por cada una de las calzadas, de manera consecutiva; a esta identificación la llamaremos "NÚMERO DEL PREDIO POR CALZADA".

### **3) Recolección y organización de Información**

Con el fin de tener la información que permita hacer el estudio jurídico de cada predio, el Consultor deberá conseguir y adjuntar los siguientes documentos:

- Plano de la comuna donde se identifique. (No. de la manzana)
- Carta catastral. (No. de predio)
- Tabulado predial
- Certificado de Tradición y Libertad del predio con vigencia no mayor a un (1) mes.
- Copia de escritura pública.
- Certificado de Nomenclatura.
- Copia del Plano aprobado por la Secretaría de Planeación, con el cual se incorporó la urbanización y/o Curaduría Urbana o la entidad urbanizadora.
- Certificado de existencia y representación legal cuando el propietario sea persona jurídica.
- Copia de reglamento de propiedad horizontal cuando haya lugar.
- Copia de la cédula de ciudadanía o NIT del propietario.
- Ficha predial.
- Registro Fotográfico digital e impreso de cada uno de los predios afectados por el proyecto. (Mínimo cuatro (4) fotografías por predio: fachada, lateral, interior, patios)
- Esta información se consignará en un cuadro que sirva como base de datos. La estructura del cuadro se acordará con la Interventoría.
  
- **ESTUDIOS Y DISEÑOS DE REDES DE SERVICIOS PÚBLICOS**

Realizar el inventario físico de las redes de servicios públicos comparado con el catastro de redes reportado por las E.S.P y determinar su reposición, ampliación o relocalización en las vías objeto del proyecto.

Investigar ante las empresas prestadoras de servicio planes de ampliación o proyectos futuros. Realizando el trabajo en coordinación con cada una de dichas empresas.

Cabe resaltar que tanto Contratistas, Interventores, como Coordinadores requieren tener un amplio conocimiento e información detallada de las redes de acueducto y alcantarillado existentes dentro del área de afectación de los proyectos para prevenir y evitar accidentes que pongan en riesgo la seguridad de la comunidad.

El Consultor como actividad previa a los trabajos relacionados con las redes de servicios, además de las que hubiese programado, debe considerar las siguientes:

- **Investigar sobre información disponible.**

Gestionar directamente ante cada empresa prestadora de servicios públicos toda la información relacionada con: Catastro de redes, Planos, obras ejecutadas y recibidas, fichas o de cualquier otro tipo que facilite la localización en terreno de los diferentes elementos, tales como cámaras, registros telefónicos, ductos, válvulas, cableado aéreo y subterráneo, tuberías, etc., que conforman las redes de servicios públicos.

- **Verificación de campo.**

Verificar la información de servicios públicos obtenida en cada empresa y la real encontrada en campo; para lograr un inventario completo de las redes de servicios existentes.

- **Planos de inventario.**

Registrar en planos el inventario realizado a las redes existentes y los proyectos de ampliación futura previstos por la entidad de servicio; para que durante la etapa de diseño se tenga conocimiento sobre las redes de los diferentes servicios en las vías a intervenir y facilite la verificación y localización al contratista de obra.

- **Normativa y requisitos de diseño.**

Solicitar directamente ante las diferentes empresas de servicios públicos la normativa, especificaciones y requisitos para el diseño de redes en los sitios previstos en el proyecto.

- **Sistema de coordenadas y cotas para el diseño de redes.**

Amarrar al utilizado para el proyecto geométrico (BMs y CMTs).

- **Aprobación de diseños.**

Los diseños deben ser aprobados por la respectiva entidad de servicio, con lo cual se darán recibidos a satisfacción por parte de la interventoría.

- **Constancias.**

El Consultor tramitará ante las entidades prestadoras de servicios un documento donde dicha entidad hará constar si tiene proyectado o no planes de expansión que puedan afectar o intervenir las obras a realizar.

## **1) Red de alcantarillado**

El Consultor deberá diseñar el sistema de alcantarillado, el drenaje superficial o sub-superficial en las vías objeto de la presente consultoría en los sitios que por razones de ampliación o construcción de la vía, debe ser relocalizado o ampliado.

Se deberá solicitar a la entidad pertinente los planos de las redes existentes y proyectadas para un período de 20 años a lo largo del área de influencia del proyecto, mediante comunicación escrita anexando el trazado geométrico del proyecto, para incorporarlo en los planos del proyecto.

- Evaluar su estado de funcionamiento y capacidades para entregar recomendaciones para su reposición, relocalización o ampliación de las mismas y de ser necesario elaborar en zonas puntuales el diseño y cálculo de las ampliaciones de la red y complementarios al sistema existente. Si la entidad prestadora de servicio suministra los planos de la red existente y la proyectada, estos podrán ser presentados con los documentos a entregar.
- Gestionar ante la ESP la revisión, corrección y aprobación final de los diseños realizados, para lo cual remitirá los documentos exigidos en los requisitos de la entidad. Todos los costos incurridos en este proceso para la presentación y aprobación de los diseños serán por cuenta del Consultor.
- Efectuar los ajustes necesarios al diseño, según las observaciones de la ESP.
- En caso de no existir en la zona del proyecto redes ni futuras expansiones, el Consultor deberá solicitar una certificación de la empresa prestadora del servicio, donde conste tal circunstancia.

## **2) Red de acueducto.**

El Consultor deberá diseñar la red de acueducto sobre las vías objeto de la presente consultoría cuando por razones constructivas por las ampliaciones y modificaciones en las vías, la red existente deba ser relocalizada o ampliada.

Con el fin de dar cumplimiento a esta actividad el Consultor deberá realizar como mínimo las siguientes actividades:

Solicitar a la entidad pertinente los planos de las redes existentes y proyectadas para un período de 20 años a lo largo del área de influencia del proyecto, mediante comunicación escrita anexando el trazado geométrico del proyecto, para incorporarlo en los planos del proyecto.

- Realizar el inventario de las redes de acueducto existentes en los tramos de las vías objeto del proyecto que requieran reconstrucción o rehabilitación de acuerdo con los resultados de la evaluación del pavimento existente frente al catastro de redes de la Empresa de Servicios Públicos.
- Evaluar su estado de funcionamiento y capacidades para entregar recomendaciones para la reposición, relocalización o ampliación de las mismas y de ser necesario elaborar en zonas puntuales el diseño y cálculo de las

ampliaciones de la red y complementarios al sistema existente. Si la entidad prestadora de servicio suministra los planos de la red existente y la proyectada, estos podrán ser presentados con los documentos a entregar.

- Remitir y tramitar ante la ESP la revisión, corrección y aprobación final de los diseños realizados, para lo cual remitirá los documentos exigidos en los requisitos de la entidad. Todos los costos incurridos en este proceso para la presentación y aprobación de los diseños serán por cuenta del Consultor.
- Efectuar los ajustes necesarios al diseño, según las observaciones de la ESP.
- En caso de no existir en la zona del proyecto redes ni futuras expansiones, el Consultor deberá solicitar una certificación de la empresa prestadora del servicio, donde conste tal circunstancia.

### **3) Red de energía eléctrica.**

El Consultor deberá diseñar todas las obras correspondientes al sistema de redes eléctricas tanto aéreas como subterráneas: redes de baja, media y alta tensión, reforma de redes, traslado de redes existentes, acometidas y alumbrado público en el proyecto.

Comprende como mínimo las siguientes actividades:

- Solicitar a la Empresa de Servicios Públicos ESP, los planos de las redes existentes y proyectadas para un período de 20 años a lo largo del área de influencia del proyecto, mediante comunicación escrita anexando el trazado geométrico de las vías del proyecto, para incorporarlo en los planos del proyecto.
- Realizar el levantamiento de las redes existentes, a partir del levantamiento topográfico, con ubicación de postes y tipos de cajas de inspección, y complementarlo con la información que suministre la ESP sobre el cableado existente de redes de media y baja tensión, líneas de transmisión, transformadores, tensión de la red, luminarias, ductería con su diámetro y cantidad total y ductos disponibles, número de los puntos físicos y demás información pertinente. Si la entidad prestadora de servicio suministra los planos de la red existente y la proyectada, estos podrán ser presentados con los documentos a entregar.
- Coordinar y realizar las visitas de campo juntamente con el interventor de los estudios y un representante de la ESP para verificar la información contenida en la base de datos; plantear posibles soluciones a las interferencias encontradas y definir la mejor alternativa; evaluar el estado de funcionamiento y la necesidad de su reposición; concertar y cuantificar necesidades y requerimientos con respecto a la ampliación de las redes.
- Elaborar los diseños de acuerdo con las normas, especificaciones y requisitos exigidos por la ESP para su aprobación.
- Elaborar el diseño o coordinar con la ESP el traslado de redes aéreas y/o subterráneas existentes en los sitios donde interfieran con el proyecto.
- Para cada una de las estaciones del Sistema, se requiere disponer de un punto eléctrico, para la alimentación de energía a la estación.

- Remitir y tramitar ante la ESP la revisión, corrección y aprobación final de los diseños, con todos los soportes exigidos. Todos los costos incurridos en este proceso para la presentación y aprobación de los diseños serán por cuenta del Consultor. En caso de no existir en la zona del proyecto redes ni futuras expansiones, el Consultor deberá solicitar una certificación de la empresa competente, donde conste tal circunstancia.

#### **4) Redes de gas natural**

El presente numeral está referido a las labores que debe desarrollar el Consultor en las vías del proyecto que así lo ameriten.

La actividad tendrá como mínimo los siguientes alcances:

- Solicitar a la entidad pertinente los planos de las redes existentes y proyectadas para un período de 20 años a lo largo del área de influencia del proyecto, mediante comunicación escrita anexando el trazado geométrico del proyecto, para incorporarlo en los planos del proyecto.
- Realizar el inventario de las redes existentes en los sectores donde se desarrollará el proyecto.
- Coordinar con la Compañía de Gas Natural, la incorporación del trazado de las redes existentes y proyectadas a diseño geométrico del proyecto de tal manera que no exista interferencia con otro sistema o servicio, y que a su vez no afecten o intervengan las obras realizadas.
- Coordinar y realizar las visitas de campo conjuntamente con el Interventor de los estudios y los representantes de la empresa de gas para verificar la información contenida en los planos; plantear posibles soluciones a las interferencias encontradas y definir la mejor alternativa; evaluar el estado de funcionamiento y la necesidad de su reposición; concertar y cuantificar necesidades y requerimientos de las empresas citadas con respecto a la ampliación de redes.
- Elaborar los planos que incluyan la red existente y la proyectada, y la red o tramo a modificar en aquellos sitios que por razones de ampliación o construcción, deben ser relocalizadas o ampliadas. Los planos, tal como se señalará en el numeral de levantamiento topográfico, deben contener: ubicación, cajas de válvulas y demás detalles relevantes cuya información sea importante para el proyecto. Si la entidad prestadora de servicio suministra los planos de la red existente y proyectada, estos podrán ser presentados con los documentos a entregar.
- En caso de no existir en la zona del proyecto redes de gas ni futuras expansiones, el Consultor deberá solicitar una certificación de la empresa competente, donde conste tal circunstancia.
- Revisar los planos elaborados conjuntamente con el Interventor de los estudios y la entidad prestadora de servicio y obtener de esta el respectivo documento de conformidad y aceptación.

## 5) Redes de comunicaciones

Con el fin de dar cumplimiento a esta actividad se realizarán como mínimo las siguientes actividades:

- El diseño de la redes de comunicaciones del proyecto será realizado por las empresas prestadoras del servicio, para lo cual el Consultor deberá solicitar mediante comunicación escrita, el diseño de la redes correspondientes del proyecto anexando segundo original y dos copias del esqueleto geométrico del proyecto y/o medio magnético del mismo de acuerdo con lo que coordine con dicha empresa, donde se incluya el inventario de las redes existentes para que se puedan identificar las interferencias.
- Lo anterior debe tramitarse previa revisión y aprobación de la Interventoría del contrato, quien tramitará ante las empresas de servicios los planos definitivos para su revisión hasta su aprobación final.
- Solicitar a LAS EMPRESAS DE COMUNICACIONES, una vez iniciado el estudio, los datos básicos para el diseño de las redes de comunicaciones, la solicitud de datos básicos se hará tan pronto disponga de los planos del proyecto, con el fin de que se eviten contratiempos por demora en la entrega de estos datos; se adelantará la gestión ante las diferentes empresas la entrega de los mismos.
- Una vez se tengan definidos los corredores y el área del proyecto se procederá a la investigación en terreno de las redes de comunicaciones construidas, esta investigación debe determinar entre otras cosas, la ubicación de redes subterráneas o aéreas existentes, cámaras, cantidad de ductos entre cámaras, tipo de material de ductos, cajas de paso dobles, cajas de paso sencillas, postería, cantidad de cables subterráneos, cables multipar aéreo, pedestales para teléfonos públicos, etc. además se informará en detalle el estado actual de la ductería libre y ocupada.
- Se coordinará y efectuará una visita a terreno con los representantes de las empresas de redes de comunicaciones del caso, para confirmar la información contenida en planos, evaluar posibles soluciones a las interferencias planteadas si las hubiere, considerar alternativas, concertar y cuantificar necesidades y requerimientos de las empresas citadas con respecto a la ampliación de redes.
- Se realizarán los estudios y diseños de las redes de comunicaciones, en los cuales, se indicará claramente todos los aspectos necesarios para su adecuada construcción.
- En las vías (tramos) existentes se ejecutará un inventario de las redes y sistemas existentes, se evaluará su estado y se diseñarán las obras o sistemas faltantes de conformidad con las normas de las empresas de comunicaciones y cualquier otra entidad que aparezca durante el proceso de diseño, teniendo en cuenta las redes existentes y las proyectadas en los planes de expansión de las empresas de redes de comunicaciones.
- Teniendo en cuenta que la expansión o modificación de la infraestructura para las redes de comunicaciones de empresas privadas, las cuales serán diseñadas por

las mismas empresas citadas, se compilará esta información que hará parte de la totalidad de los diseños de los servicios públicos.

- Se elaborarán los planos de la red de comunicaciones tanto de redes existentes como de redes nuevas, estos últimos contendrán toda la información necesaria para la construcción de las redes.

➤ **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LAS OBRAS, CANTIDADES DE OBRA, ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS, PRESUPUESTO.**

El Consultor deberá elaborar las especificaciones particulares del proyecto, anexar las generales a utilizar para la construcción de las obras. Igualmente deberá realizar las cantidades de obra y el presupuesto, con todos sus análisis de precios unitarios.

- **Cantidades De Obra**

Las cantidades de obra, como parte vital para el posterior desarrollo de los trabajos de construcción deben contar como mínimo con los siguientes aspectos:

- Memorias de cálculo.
- Especificaciones claramente definidas y completas tanto en los planos como en las memorias, de los elementos utilizados.
- Se deben incluir expresamente tanto en los planos como en las memorias, las áreas y volúmenes de las secciones de cortes/rellenos.
- Se deben incluir expresamente en los planos, los espesores de la estructura de los pavimentos
- Identificar en los planos de servicios públicos, las canalizaciones/líneas existentes y diferenciarlas de las proyectadas.

- **Localización Del Proyecto**

Se debe elaborar un gráfico denominado “Localización del proyecto” identificándolo con el No. 1 en el cual se debe destacar el sector a intervenir dentro de la red general del sistema.

- **Sección Típica**

Independientemente de las secciones mostradas en planos, se debe elaborar un gráfico denominado “Sección Típica”.

La Sección Típica debe mostrar por lo menos ancho de calzada, y cunetas. En caso de que haya necesidad de efectuar una ampliación, esta debe mostrarse en la Sección Típica.

- **Especificaciones Particulares**

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 y aditivos 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. Algunas veces no se incorpora esta información por considerarse que el Constructor conoce las prácticas correspondientes de construcción.

- 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 a la labor a realizar.

- - Ítem de pago

Descripción del 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.

### **1) Presupuesto y análisis de precios unitarios.**

Se preparará un presupuesto detallado del proyecto por la modalidad de precios unitarios, diferenciando por capítulos cada uno de los elementos principales del proyecto diseñado. Se deben incluir cantidades de obra por cada ítem y presentar la memoria de cálculo de dichas cantidades, de manera coherente con los ítems de pago establecidos en las especificaciones y costos unitarios correspondientes a las condiciones particulares del proyecto.

Para la ejecución de cada actividad de las obras definidas en el estudio, se establecerán los insumos y servicios necesarios (materiales, mano de obra, maquinaria, equipo, transportes, rendimientos) con el fin de conformar los Análisis de Precios Unitarios (APU).

La consultoría deberá entregar *Análisis de Precios Unitarios (APUs)* de todos los ítems incluidos en el presupuesto, los cuales deben estructurarse con base en costos y condiciones de mercado locales.

Con cada APU y las cantidades de obra respectivas, se procederá a calcular el presupuesto de la obra.

Con base en las cargas impositivas locales, se establecerá el porcentaje de administración y utilidades (AU) que afectarán los costos directos del presupuesto de obra.

Se deberá presentar el desglose del factor de costos indirectos A.I.U (Administración, Imprevistos y Utilidad), valor que deberá ser acorde a las características de la zona.

Adicionalmente para la elaboración de los APUs se deberá tener en cuenta los costos por acarreo interno para la construcción de las estructuras que no cuenten con fácil acceso, a la disponibilidad de sitio(s) cercanos de escombreras autorizadas y de igual manera tener en cuenta los posibles costos de explotación y transporte de material pétreo en el evento que no exista la disponibilidad de los materiales necesarios en la zona.

De igual forma, se deberá presentar una lista de materiales, insumos y equipos disponibles en el mercado, con cotizaciones recientes que permitan estimar el valor promedio de las compras requeridas, evaluando los costos con el suministro al sitio de las obras.

Igualmente, deberá estimar el costo ambiental del proyecto (medidas de manejo o gestión ambiental) correspondientes a la mitigación, compensación, control, seguimiento y contingencia del mismo; así como los costos de la interventoría de obra física y la gerencia de ésta, lo cual hará parte del plan financiero del proyecto.

## **2) Cronograma de ejecución de obras e inversiones.**

El Consultor elaborará el planeamiento de la ejecución de las obras proyectadas y de las acciones que se deben emprender, con el fin de determinar la secuencia óptima para adelantar su realización. Se hará un diagrama de barras que indique la duración de cada actividad y la interrelación entre cada una de ellas.

Se formulará el plan estimado de ejecución del proyecto, que involucre las etapas de contratación y de ejecución de las obras de los diferentes componentes del proyecto, identificando actividades asociadas a entregables como concretos, duración, relaciones de precedencia entre actividades, organización por capítulos y definición de la ruta crítica del proyecto y definiendo la secuencia constructiva más adecuada para el esquema propuesto.

Para esto se tendrán en cuenta los lineamientos establecidos en los procedimientos de licitaciones y contratos, en la legislación de contratación administrativa.

Adicionalmente, se debe realizar la elaboración de flujo de fondos de inversión del proyecto, correspondiente a la programación físico-financiera del proyecto de obras. Es necesario elaborar la programación de obras mediante un software adecuado para este fin y definir la ruta crítica y las holguras en cada actividad; así como definir los flujos de fondos programados para la ejecución de las obras.

## ➤ **ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**

El Estudio de Impacto Ambiental - EIA propende por asegurar la adecuada caracterización y el diagnóstico del estado actual de los elementos bióticos, abióticos, económicos, sociales y culturales del entorno que puedan sufrir deterioro como consecuencia de la construcción y operación del proyecto, para así contar con las bases suficientes para identificar, predecir y evaluar los impactos potenciales que se puedan generar durante las diferentes etapas del proyecto.

### **1) Objetivos**

El objetivo principal que deberá tener presente el Consultor es tener el mejor conocimiento posible de las actividades constructivas y operativas del proyecto

identificar, definir y evaluar los impactos o afectaciones que se pueden generar sobre los recursos naturales y el medio ambiente (físico, biótico y social) por el desarrollo del proyecto, estableciendo luego todas las medidas de manejo ambiental necesarias para la prevención, mitigación, control, corrección o compensación y su forma de ejecución expresado en un Plan de Manejo Ambiental, el cual contendrá los planes específicos para prevenir, mitigar, corregir o compensar los efectos e impactos negativos en los componentes físico, biótico y social y adicionalmente planes que establezcan los mecanismos de seguimiento y monitoreo de las medidas ambientales adoptadas, incluidas las contingencias que puedan surgir en el desarrollo del proyecto, dentro del marco establecido en la estrategia de Calidad de Vida Urbana formulada en el Plan Nacional de Desarrollo, Las Políticas de Sostenibilidad Ambiental del Plan de Ordenamiento Territorial de Ibagué y demás normatividad ambiental vigente.

Los objetivos específicos del estudio serán los siguientes:

- Realizar una descripción lo más completa posible del proyecto.
- Describir, caracterizar y analizar el medio ambiente (biótico, abiótico y socioeconómico) a intervenir con las actividades y obras del proyecto.
- Identificar las áreas de manejo ambiental que deban ser excluidas o tratadas de manera especial como son los ecosistemas ambientalmente críticos, sensibles o de gran importancia.
- Evaluar la oferta y vulnerabilidad de los sistemas naturales y sociales utilizados afectados por el proyecto vial.
- Identificar, dimensionar y evaluar los impactos ambientales producidos por el proyecto, tanto en la etapa de construcción como de operación.
- Formular el respectivo Plan de Manejo Ambiental conteniendo medidas de prevención, mitigación, corrección y compensación de los impactos negativos.
- Consultar los planes públicos o privados programados en el área de estudio con el fin de evaluar su compatibilidad.
- Diseñar un Programa de Seguimiento y monitoreo ambiental que permita evaluar la eficacia de las medidas diseñadas en el Plan de Manejo Ambiental.

- Elaborar el Plan de Contingencia, con base en la identificación y evaluación de los posibles accidentes o riesgos no previstos o ajenos al desarrollo y operación del proyecto vial.
- Dar cumplimiento a la legislación Ambiental y de Seguridad Social aplicable al proyecto, así como las resoluciones expedidas por la autoridad ambiental a través de las cuales se otorgan permisos a las obras.
- Dar cumplimiento a las obligaciones de carácter ambiental y de gestión social contenidas en el Plan de Manejo Ambiental, de acuerdo con los indicadores de cumplimiento que hacen parte del mismo.
- Revisar el estado, alcance y condiciones específicas de todos los permisos y licencias que debe tener el proyecto.
- **ESTUDIO SOCIAL.**

Con el objeto de identificar, predecir e interpretar los impactos sociales, económicos y culturales que pueden originarse por la ejecución del proyecto objeto de la consultoría y de establecer las medidas necesarias para mitigar, prevenir, potenciar y compensar dichos impactos, tanto para la población a trasladar como para la que se mantendrá en el área de obra. El consultor deberá estructurar dicho estudio teniendo en cuenta los siguientes apartes:

### **1) Caracterización Socio-ambiental De La Ciudad De Ibagué.**

Donde se describen entre otros aspectos las características físico – naturales, socio – económicas y de infraestructura.

### **2) Marco Legal E Institucional Para La Gestión Socio-ambiental**

Esta Sección describe el marco legal e institucional para la evaluación y la gestión socio-ambiental vigente en Colombia.

### **3) Potenciales Impactos Sociales.**

Esta sección comprende los posibles impactos positivos y posteriormente los negativos.

Dentro de los impactos positivos se deberán estructurar bajo consideraciones entre otras por:

- La generación de impactos socio-económicos positivos incluyendo una marcada mejora en la calidad de vida de los habitantes de Ibagué por el desarrollo de las obras.
- Beneficios a los estratos socioeconómicos más bajos.
- Creación de nuevos empleos.
- Beneficios en cuanto a la futura calidad de la prestación del servicio de Transporte partiendo de la preparación del espacio físico para el desarrollo de éste.

- Recuperación del espacio público e infraestructura urbana, así como la renovación y actualización de redes de servicio público entre otros aspectos técnicos, lo que sin duda alguna beneficiará la calidad de vida y esparcimiento de los habitantes.

Los impactos sociales potenciales negativos se discuten en función de la etapa del proyecto. En primer lugar, se deberán estructurar los impactos anticipados durante la etapa de construcción y en segundo término se deberán los impactos esperados durante la etapa de operación una vez culminadas las obras y se inicie la puesta en marcha del sistema.

#### **4) Sistema De Gestión Ambiental y Social.**

Esta Sección estará dirigida a asegurar la sustentabilidad ambiental y social durante el desarrollo del proyecto; está conformado por los siguientes tres componentes:

- Prevención y Mitigación de Impactos Con la finalidad de prevenir, mitigar, corregir, compensar y manejar los impactos negativos anticipados del Programa.
- Supervisión, Seguimiento y Monitoreo.
- Fortalecimiento Institucional en Evaluación y Gestión Socio ambiental.

El consultor deberá profundizar, ampliar y cubrir todo aspecto técnico no contenido en los lineamientos anteriormente expuestos para efectos del presente estudio, o que en su concepto deba ser tenido en cuenta, para cumplir con el objetivo final de obtener un estudio social completo e idóneo tendiente a satisfacer las necesidades que en materia se requieren

#### **4. ENTREGABLES**

##### **➤ RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN**

El consultor deberá entregar un informe listando toda la información recopilada en las diferentes entidades relacionadas con el proyecto, además deberá analizar la pertinencia y utilidad que los diferentes documentos tendrán en el desarrollo de los diseños detallados.

##### **➤ ESTUDIOS TOPOGRÁFICOS**

El Consultor entregará para aprobación de la interventoría un informe según lo descrito en el numeral de topografía:

- Descripción del plan de trabajo.
- Certificación del IGAC de las coordenadas.
- Carteras topográficas de campo.
- Cartera de cálculo de coordenadas.
- Cartera de nivel.
- Plano de la poligonal base.

- Planos de levantamiento topográfico con curvas de nivel en medio físico a escala 1:500
- Planos de secciones transversales, escala 1:100.
- Planos de detalles.
- Planos de inventario de redes de servicio público.
- Planos de inventario de pavimentos, puentes, etc.
- Descripción de los puntos materializados y de las referencias.
- Memorias de cálculo y archivos magnéticos de todos los planos, carteras y cuadros.
- Registro fotográfico digital e impreso de los puntos materializados y de las referencias.

➤ **ESTUDIO DE TRAZADO Y DISEÑO GEOMÉTRICO, SEÑALIZACIÓN Y SEGURIDAD VIAL**

Documento Técnico de soporte del capítulo de diseño geométrico del tramo de vía de la calle 60 el siguiente contenido mínimo: objetivo y alcances, información geográfica georreferenciada, criterios de diseño, seguridad vial, señalización vial, plan de manejo de tránsito, sistemas inteligentes, conclusiones y recomendaciones, anexos

Se presentarán planos en los formatos planta- perfil o independiente planta y perfil de acuerdo a las condiciones topográficas del proyecto.

**Planos Generales**

Se presentaran los planos generales.

**Planta**

Escala 1:1.000

- Eje del proyecto rotulado con abscisas cada 10m, líneas de marca cada 10m y abscisa de los puntos singulares.
- Borde de Ancho de calzada
- Borde de Ancho de zona
- Sección transversal típica

Se presentarán las secciones mixtas, en corte o lleno, según sea el sector y deberá contener:

- Ancho de calzada.
- Bermas.
- Pendientes transversales.
- Dimensiones de la cuneta.

- Taludes de Corte y Lleno.
- Cuadro de Especificaciones:
  - Tipo de tránsito (TL, TM, TP)
  - TPD
  - Índice de clasificación
  - Velocidad de diseño
  - Calzada
  - Bermas
  - Corona
  - Separador
  - Pendiente máxima y Mínima
  - Radios mínimos
  - Curvas verticales (longitud mínima)
  - Distancia de velocidad de parada
  - Distancia de velocidad de paso
  - Ancho de estructura
  - Gálibo
- Ubicación de BMs y Cuadro de Coordenadas con cada uno de los vértices que aparecen en el plano
- Escalas gráficas
- Elementos de curvaturas del proyecto, incluye coordenadas de los PI
- Diagrama de peraltes.
- Localización de alcantarillas, pontones, puentes y muros proyectados.
- Cunetas revestidas con indicaciones de su entrega y descole.
- Localización de filtros y entregas
- Zonas de inestabilidad geotécnica
- Abscisados cada 1000 m., con indicación del km, dentro de un círculo.
- Nombres de los ríos y quebradas, indicando sentido de las aguas
- Nombres de propietarios.

## **Perfil longitudinal**

Escalas H 1:1.000 V 1:100

- Perfil de terreno existente por el eje y la media banca superior e inferior
- Proyecto de rasante con indicación de pendientes
- Elementos de curvas verticales (Abscisas, cotas de PIV, Longitud, K)
- Transición de peralte.
- Localización de sondeos y sus correspondientes perfiles estratigráficos.
- Localización de alcantarillas, pontones, puentes y muros proyectados.
- Nombres de ríos y quebradas
- Muros de contención
  - Movimiento de tierra cada 100 m.

## **Secciones Transversales**

Las Secciones Transversales del estudio, se deben presentar en archivo gráfico y deben contener:

- Escalas horizontal y vertical 1:100.
- Se presentarán cada 10 metros
- Indicar en cada sección la abscisa, las cotas de rasante y del terreno natural, así como el área y volumen de corte y/o de terraplén de la sección y acumulado.

### ➤ **ESTUDIO DE HIDROLOGÍA, HIDRÁULICA Y SOCAVACIÓN**

Documento técnico de soporte con el siguiente contenido mínimo: objetivo y alcances, estudios hidrológicos, estudios hidráulicos, estudios de socavación, resultados y memorias de cálculo, planos completos a un nivel de detalle tal que permite la construcción correcta de las obras, conclusiones y recomendaciones.

### ➤ **ESTUDIOS DE SUELOS Y GEOTÉCNICOS, DISEÑO DE PAVIMENTO Y FUNDACION DE PUENTES VEHICULARES Y PEATONALES.**

Documento técnico de soporte de estudios geotécnicos según lo descrito en el numeral correspondiente a la actividad para estudios geotécnicos para diseño de pavimento, suelos para diseño de fundaciones, e incluyendo los siguiente:

- Descripción del trabajo realizado.
- Descripción geológica de la zona.
- Descripción de los trabajos de campo.
- Cuadro resumen de resultados de los ensayos de laboratorio.

- Cuadro resumen de resultados de los apiques o sondeos realizados referenciados.
- Perfiles estratigráficos donde se indique claramente las diferentes capas de suelos y el nivel freático, debidamente referenciados.
- Zonas homogéneas para diseño de pavimentos.
- Recomendación sobre procedimientos y soluciones de estabilización para las zonas que presenten agrietamientos y/o hundimientos en el pavimento existente.
- Conclusiones y recomendaciones.
- Planos con la ubicación de los sondeos y los apiques.
- Recomendación y plan de utilización de fuentes de materiales.
  - Registro fotográfico.
  - Anexos
  - Plano de localización del proyecto.
  - Registro de perforaciones exploración en el terreno.
  - Resultados de ensayos de laboratorio.
  - Perfiles estratigráficos.
  - Formatos de campo con las observaciones tomadas en apiques o sondeos.
  - Formatos de laboratorio con la información de los ensayos.
  - Memorias de cálculo.
  - Archivos magnéticos de todos los informes y cuadros.
- Documento técnico de soporte del diseño de pavimento según lo descrito en el numeral de la actividad e incluyendo memorias de cálculo, planos completos a un nivel de detalle tal que permite la construcción correcta de las obras, conclusiones y recomendaciones.
- Documento de evaluación geotécnica para fundaciones de puentes y otras estructuras según lo descrito en el numeral de la actividad correspondiente.
- **ESTUDIOS Y DISEÑOS ESTRUCTURALES DE PUENTES VEHICULARES, PEATONALES, ESTRUCTURAS DE DRENAJES, CONTENCIÓN Y DEMAS OBRAS COMPLEMENTARIAS**

Documento Técnico de soporte de estudios y Diseños

Especificaciones de construcción, memorias de cálculo, juego de planos completo a un nivel de detalle que permita la correcta ejecución de las obras, cantidades de obra detalladas ítem por ítem y el correspondiente presupuesto y análisis de precios unitarios.

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

➤ **DISEÑOS DEL ESPACIO PÚBLICO – DISEÑO URBANO - DISEÑO PAISAJÍSTICO.**

El Diseñador deberá presentar todos y cada uno de los aspectos enumerados a continuación:

- Diseño arquitectónico, urbanístico y paisajístico de los corredores estratégicos, rutas auxiliares incluyendo ciclorrutas, puentes peatonales, etc.
- Diseño del espacio público integral que contemple señalización, demarcación, amoblamiento urbano, etc.
- Definir las características del sistema de señalización, reglamentación, prevención e información.
- Diseño de los pasos peatonales.
- Diseño de adecuación de zonas adyacentes (zonas verdes, plazoletas, etc.)
- Diseño del tratamiento de vías, andenes, separadores, etc., y en general el diseño de todas las obras complementarias para el adecuado funcionamiento de las vías que conforman el objeto de la consultoría.

El Consultor deberá entregar junto con los estudios y diseños las especificaciones de construcción, memorias de cálculo, juego de planos completo a un nivel de detalle que

permita la correcta ejecución de las obras, cantidades de obra detalladas ítem por ítem y el correspondiente presupuesto y análisis de precios unitarios.

➤ **AFECTACIONES PEDIALES Y OPERACIONES URBANAS**

- Registro Topográfico por predio
- Relación de Predios afectados
- Información por predio
- Información jurídica
- Consideraciones Técnicas
  - Aspecto Topográfico (Registro topográfico)
  - Aspecto Jurídico.
  - Predios con Propiedad Horizontal
  - Predios con Mejoras

➤ **ESTUDIOS Y DISEÑOS DE REDES DE SERVICIOS PÚBLICOS**

**i) Red de alcantarillado**

El Consultor presentará los estudios y diseños de las redes de alcantarillado ajustados a las normas de diseño, construcción y especificaciones de la Empresa de Servicios Públicos ESP, entregando además para el proyecto como mínimo lo siguiente:

- Descripción del plan de trabajo.
- Carteras.
- Memorias de cálculo.
- Memorias estructurales en caso de estructuras reforzadas.
- Planos en planta con la localización de las modificaciones y ampliaciones de la red de alcantarillado y sistemas de drenaje y sub-drenaje.
- Planos en planta y perfil de la red diseñada incluidos diámetro de tubería, distancias entre cámaras, cotas, pendiente, localización de sumideros, tipo de tubería y detalles. Escala 1:500.
- Planos de detalles especiales, tales como estructura, clase de cimentación según el tipo de tubería propuesto, sumideros, cámaras, recubrimientos, y demás detalles relevantes.
- Planos de cortes y detalles.
- Detalles de la geometría y estructura de las obras especiales con la respectiva infraestructura interna (electromecánica, energía, monitoreo).
- Cantidades de obra, presupuesto y análisis de precios.

- Especificaciones técnicas.
- Archivos magnéticos de los planos y documentos incluidos los solicitados por la ESP.
- Permisos, tramites inclusión Banco de Proyectos, Ventanilla Única u otros que se requieran para las obras producto de la consultoría.

Todos los planos y memorias de cálculos deberán estar aprobados por el interventor del Proyecto y la ESP.

## **ii) Red de acueducto.**

El Consultor presentará los estudios y diseños de las redes de acueducto ajustados a las normas de diseño, construcción y especificaciones de La Empresa de Servicios Públicos, entregando además para el proyecto como mínimo lo siguiente:

- Descripción del plan de trabajo.
- Carteras.
- Memorias de cálculo.
- Memorias estructurales en caso de estructuras reforzadas.

Planos en planta de las redes existentes con la información obtenida de la ESP y del inventario, indicando: diámetro, longitud, tipo de tubería (PVC, HF, AP, etc.) y demás detalles necesarios, a escala 1:2000.

- Planos en planta con el diseño de la red, la localización de las estructuras especiales, sistema de protección, modificaciones y ampliaciones del sistema de Acueducto.
- Elaboración de cortes y detalles requeridos para la correcta ejecución de las obras.
- Para cada una de las estaciones de Sistema, se requiere disponer de un punto de acueducto.
- Planos de detalles especiales (estructuras, cimentaciones, cámaras, cárcamos).
- Cantidades de obra, presupuesto y análisis de precios unitarios, APUs.
- Especificaciones técnicas.
- Archivos magnéticos de los planos y documentos incluidos los solicitados por la ESP.

Permisos, tramites inclusión Banco de Proyectos, Ventanilla Única u otros que se requieran para las obras producto de la consultoría.

Todos los planos y memorias de cálculos deberán estar aprobados por el interventor del Proyecto y la ESP.

### **iii) Red de energía eléctrica.**

El Consultor presentará los estudios y diseños Eléctricos ajustados a las normas de diseño, construcción y especificaciones de LA Empresa de Servicios Públicos; sin embargo para el proyecto se entregará como mínimo la siguiente información:

- Descripción del proyecto.
- Carteras.
- Memorias de cálculo.
- Planos de redes existentes en planta con la localización de toda la infraestructura de redes y alumbrado público.
- Planos de diseño de las redes incluyendo: alimentación, distribución (aérea o canalizada), canalizaciones y control.
- Planos de diseño de la red de alumbrado, incluyendo tipos de luminarias, alimentación, canalización, distribución, control y sub estaciones del sistema de alumbrado y diseño de estructuras o fundaciones para mástiles o estructuras especiales.
- Planos de construcción de tableros generales y de distribución con sus respectivos cuadros de carga.
- Planos de construcción de tableros generales y de distribución con sus respectivos cuadros de cargas.
- Planos con el diseño en los niveles de tensión definidos según información suministrada por la ESP, subestaciones, conteniendo además diseño de sistemas de control, medida y sistema de puesta a tierra y protecciones, acordes a las necesidades del proyecto.
- Elaboración y programación de cortes del sistema eléctrico y detalles para la correcta ejecución de la obra eléctrica.
- Cantidades de obra, presupuesto y análisis de precios.
- Especificaciones técnicas.
- Archivos magnéticos de todos los planos y documentos incluidos los solicitados por la ESP.
- Todos los permisos y aprobaciones que se requieran para las obras producto de la consultoría

Todos los planos y memorias de cálculos deberán estar aprobados por el interventor del Proyecto y la Empresa de Servicios Públicos.

### **iv) Red de gas natural**

- Descripción del plan de trabajo.
- Carteras.

- Planos que incluirán la red existente, la red relocalizada y la proyectada.
- Documento de conformidad y aceptación de los planos elaborados.
- Cantidades de obra, presupuesto y análisis de precios.
- Especificaciones técnicas.
- Archivos magnéticos de todos los planos y documentos.

#### **v) Red de comunicaciones**

Se realizarán los diseños de las redes de comunicaciones de acuerdo a las normas de diseño, construcción y especificaciones vigentes de cada una de las empresas públicas o privadas que presten servicios de comunicaciones y se entregará la siguiente información:

- Memorias de cálculo.
- Planos de redes existentes en planta con la localización georeferenciada de toda la infraestructura de cables aéreos y subterráneos y demás obras necesarias para la completa prestación del servicio de comunicaciones, para las redes de fibra óptica, redes de cobre primarias y secundarias, redes de cable coaxial, redes para teléfonos públicos, acorde con las normas de cada una de las empresas legalmente autorizadas para prestar este servicio.
- Planos de redes nuevas (planos de construcción) en planta con la localización georeferenciada de toda la infraestructura de cables aéreos y subterráneos y demás obras necesarias para la completa prestación del servicio de comunicaciones, para las redes de fibra óptica, redes de cobre primarias y secundarias, redes de cable coaxial, redes para teléfonos públicos, acorde con las normas de cada una de las empresas legalmente autorizadas para prestar este servicio.
- Normas de construcción de cada una de las empresas prestadoras de este servicio.
- Diseño de obras complementarias necesarias (diseño geométrico, estructural y demás infraestructura necesaria para su funcionalidad).
- Suministro a todas las empresas prestadoras de Servicios Públicos los planos en medio magnético, copia en papel bond y otra en papel bond o heliográfica, memorias de cálculo y especificaciones técnicas de construcción.
- Cantidad de obras preliminares.
- Archivos magnéticos de todos los planos y documentos.
- Oficios soporte de aprobación de los planos y memorias de cálculo por parte de las empresas prestadoras de estos Servicios Públicos y el Interventor del Proyecto, con sus respectivos sellos o firmas que cada una de estas empresas tenga implementado para tal fin.

➤ **ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**

Documento de estudio de impacto ambiental, teniendo en cuenta todos los requerimientos solicitados en el capítulo correspondiente.

➤ **ESTUDIO SOCIAL**

Documento de Estudio Social, teniendo en cuenta todos los requerimientos solicitados en el capítulo correspondiente.

Cada producto (de los dos componentes) presentado por el consultor, debe ser radicado en físico y medio magnético, inicialmente como borrador en el área de correspondencia de Findeter. Una vez se revise y se efectúen los comentarios y observaciones por parte de la SUPERVISION, el contratista realizará los ajustes solicitados y radicará el informe definitivo en físico y medio magnético.

La totalidad de los documentos, hojas de cálculo, presentaciones y bases de datos necesarios para el desarrollo de la consultoría, deben ser escritos en español y bajo las extensiones: “.doc”, “.xls”, “.ppt”, “.pdf” y “.mdb”. La cartografía debe ser entregada en Autocad y/o SIG y para el caso de software especializado en transporte deben ser entregados sobre la plataforma acordada entre el consultor y el municipio.

**5. ANÁLISIS DE LAS CONDICIONES ECONÓMICAS DEL CONTRATO - SOPORTE DEL VALOR ESTIMADO DEL CONTRATO:**

Se realizó un estudio de mercado mediante el cual se recibieron tres (3) cotizaciones por medio electrónico enviadas a FINDETER, teniendo los siguientes resultados:

<b>FIRMA</b>	<b>TOTAL</b>
CAL Y MAYOR	\$ 237.405.000, 00
MJS INGENIERIA VIAL	\$ 236.572.000, 00
AOKON CONSULTORIA Y CONSTRUCCION	\$ 235.304.200, 00
<b>PROMEDIO ARITMETICO</b>	<b>\$ 236.427.067, 00</b>

Dada la cercanía en los valores de las cotizaciones presentadas por tres empresas se opta por realizar un promedio aritmético, ya que es una herramienta estadística acorde con este escenario, de igual forma este valor corresponde al presupuesto oficial de la convocatoria. Como resultado se obtuvo un valor de DOSCIENTOS TREINTA Y SEIS MILLONES CUATROCIENTOS VEINTE SIETE MIL SESENTA Y SIETE PESOS M/CTE (\$236.427.067) IVA incluido.

En todo caso el valor de la oferta económica no podrá ser inferior al 85% del valor del presupuesto oficial.

El valor del presupuesto estimado para el contrato de Consultoría, incluye sueldos del personal utilizado para la realización del trabajo, afectados por el factor multiplicador, gastos administrativos, costos directos (arriendo oficina principal, computadores, muebles, papelería, servicios públicos, copias, fotografías, desplazamiento aéreo, desplazamiento terrestre, hospedaje, equipos de topografía, equipos especiales, entre otros costos directos) y demás tributos que se causen por el hecho de su celebración, ejecución y liquidación, así como los gastos administrativos generados durante la ejecución del mismo.

Por tanto, el valor del contrato a suscribirse corresponde a una suma global en virtud del cual el Consultor se obliga a ejecutar el Contrato en su integridad, en los términos y condiciones descritos en los términos de referencia. Se entiende así que el contrato que se derive de la presente convocatoria no corresponde a un Contrato por precios unitarios, tampoco implicará que le sea reconocida cualquier variación en los precios o en la cantidad de unidades ofrecidas en la propuesta.

#### **5.1. CONSTANCIA DE DISPONIBILIDAD DE RECURSOS RESPALDO PRESUPUESTAL**

Los recursos para realizar la contratación se encuentran disponibles en el encargo fiduciario No.10900200208520 de la fiduciaria Bogotá, en el cual hay disponibilidad para realizar la contratación a través de los rendimientos financieros de los recursos los cuales se muestra en la certificación de la fiduciaria Bogotá de fecha 25 de septiembre de 2018 por valor de \$242.382.804 y el aporte que realizó el municipio a través de CDP No. 1031-2833 del 25 de julio de 2018 por valor de \$108.405.969

##### **➤ IMPUESTOS.**

El proponente deberá considerar en su oferta todos los costos correspondientes a impuestos, tasas, contribuciones o gravámenes que se causen con ocasión de la suscripción, legalización, ejecución y liquidación del contrato a que haya lugar.

Adicionalmente tendrá en cuenta, los costos de las pólizas incluidas en el numeral GARANTIAS del presente documento y todos los demás impuestos que se generen por la celebración de este contrato.

##### **➤ PERSONAL.**

El CONTRATISTA DE CONSULTORÍA deberá suministrar y mantener para la ejecución del objeto contractual el personal mínimo solicitado o el que resulte pertinente con las dedicaciones necesarias, hasta la entrega del proyecto, el cual deberá cumplir con las calidades técnicas o profesionales y la experiencia general y específica exigida.

➤ **PERSONAL MINIMO Y DEDICACIONES MÍNIMAS.**

**El CONSULTOR** deberá presentar al Interventor del contrato, previo a la suscripción del acta de inicio el personal mínimo requerido, junto con los soportes correspondientes que acrediten las calidades y la experiencia general y específica de este personal. Lo anterior, deberá ser aprobado por el Interventor.

Para la ejecución del contrato el **CONSULTOR** deberá garantizar el personal mínimo requerido para el desarrollo del mismo según lo descrito a continuación:

Profesional	Cantidad	Formación Académica	Experiencia Específica	% de dedicación mínima en el proyecto
Director de consultoría	1	Ingeniero civil o ingeniero de transporte o ingeniero de vías o Arquitecto con matrícula profesional Vigente	<b>Cuatro (4) contratos y / o proyectos como:</b> Director o jefe de dependencias públicas o privadas, director de consultorías y/o interventorías, o director de asesorías especializadas en temas relacionados con el objeto y alcance de la presente convocatoria	50%
Experto en Tránsito y Transporte	1	Ingeniero civil o ingeniero de transporte o ingeniero de vías con matrícula profesional vigente	<b>Tres (3) contratos y / o proyectos como</b> experto en proyectos de estudios y diseños o interventoría de estudios y diseños de y diseños de	20%

			infraestructura vial Urbana para tráfico automotor como especialista de tránsito y transporte	
Experto en Geotecnia	1	Ingeniero civil o Ingeniero de transporte y vías con matrícula profesional vigente	<b>Tres (3) contratos y / o proyectos como</b> Experto en proyectos de estudios y diseños o interventoría de estudios y diseños en proyectos de Infraestructura vial urbana para tráfico automotor, como especialista en suelos y/o Geotecnia	30%
Experto en Estructuras	1	Ingeniero civil, con matrícula profesional vigente	<b>Tres (3) contratos y / o proyectos como</b> Experto en proyectos de estudios y diseño o interventoría de estudios y diseños en proyectos de infraestructura vial urbana para tráfico automotor, como especialista en estructuras.	30%
Especialista en Vías	1	Ingeniero civil o Ingeniero de transporte y vías con matrícula profesional vigente	<b>Tres (3) contratos y / o proyectos como</b> Experto en proyectos de estudios y diseños o interventoría de estudios y diseños en proyectos de Infraestructura vial urbana para tráfico automotor, como especialista en diseño geométrico de vías	30%
Especialista en hidrología	1	Ingeniero civil o Ingeniero	<b>Tres (3) contratos y / o proyectos</b>	30%

		Hidráulico o Ingeniero de recursos hídricos con matrícula profesional vigente	<b>como</b> Experto en proyectos de estudios y diseños o interventoría de estudios y diseños en proyectos de Infraestructura vial urbana para tráfico automotor, como especialista en diseño Hidráulico o Hidrológico	
Profesional ambiental	1	Ingeniero ambiental y/o sanitario, ingeniero de recursos hídricos y gestión ambiental o administrador ambiental con matrícula profesional vigente	<b>Dos (2) contratos y / o proyectos como</b> profesional en proyectos de estudios y diseños o interventoría de estudios y diseños en proyectos de Infraestructura vial urbana para tráfico automotor, como especialista en diseño de planes de manejo ambiental, estudios de impacto ambiental	30%
Profesional Predial	1	Ingeniero catastral o Ingeniero civil o arquitecto, con matrícula profesional vigente	<b>Dos (2) contratos y / o proyectos como</b> profesional en proyectos de estudios y diseños o interventoría de estudios y diseños en proyectos de Infraestructura vial urbana para tráfico automotor, como especialista o profesional en afectaciones prediales, levantamiento de tiras topográficas	30%
Profesional en Redes	1	Ingeniero civil, ingeniero sanitario, ingeniero eléctrico	<b>Dos (2) contratos y / o proyectos como</b> profesional	40%

		o electrónico, con matrícula profesional vigente	en proyectos de estudios y diseños o interventoría de estudios y diseños en proyectos de Infraestructura vial urbana para tráfico automotor, como especialista o profesional en redes de servicios públicos (Agua, alcantarillado, eléctricas, gas y telecomunicaciones)	
Trabajador Social	1	Profesional en: Trabajo social, sociólogo, psicólogo comunitario	<b>Dos (2) contratos y / o proyectos como</b> profesional en proyectos de estudios y diseños o interventoría de estudios y diseños en proyectos de Infraestructura vial urbana para tráfico automotor, como especialista o profesional social en temas prediales	100%
Especialista en Pavimentos	1	Ingeniero civil o Ingeniero de transporte y vías, con matrícula profesional vigente	<b>Tres (3) contratos y / o proyectos como</b> Experto en proyectos de estudios y diseños o interventoría de estudios y diseños en proyectos de Infraestructura vial urbana para tráfico automotor, como especialista en diseño de pavimentos	30%
Profesional Forestal	1	Ingeniero forestal con matrícula profesional vigente	<b>Dos (2) contratos y / o proyectos como</b> profesional en proyectos de estudios y diseños o	20%

			interventoría de estudios y diseños en proyectos de Infraestructura vial urbana para tráfico automotor, como especialista o profesional forestal	
Especialista en Urbanismo	1	Arquitecto, con matrícula profesional vigente	<b>Tres (3) contratos y / o proyectos como</b> Experto en proyectos de estudios y diseños o interventoría de estudios y diseños en proyectos de Infraestructura vial urbana para tráfico automotor, como especialista en Urbanismo y/o espacio publico	20%

#### 6. LUGAR DE UBICACIÓN DEL PROYECTO - LUGAR DE EJECUCIÓN DEL CONTRATO

El proyecto se encuentra ubicado en la ciudad de Ibagué capital del Departamento del Tolima, localizada a 210 kilómetros al occidente de Bogotá (Capital colombiana), sobre una terraza inclinada, que hace parte de uno de los contrafuertes de la Cordillera Central.

Figura No.1. Localización Municipio de Ibagué – Tolima (Fuente Google Maps).



La ubicación puntual dentro de la ciudad de Ibagué de la consultoría se relaciona a continuación:

- **CONEXIÓN CALLE 60**

En esta sección se presenta el análisis de conectividad entre la zona al norte de la Carrera 13 (No está construida está en diseño) y la Avenida Ambalá, en la zona que se localiza o referencia entre la calle 60 y la calle 69. De manera genérica se ha denominado Conexión Calle 60 (3 alternativas) y un grupo adicional que se ha denominado como conexión Calle 60 Plus.

Como ya se ha indicado este grupo de alternativas de conexión responde a dos enfoques complementarios: barrial o de primer orden. En el primer caso se trata de no segregar barrios pre existentes con la construcción del proyecto, en el segundo se adiciona la idea de que la conexión se aproxime o se asocie lo más posible a la red vial primaria.

Se revisaron 7 alternativas: 3 para el enfoque barrial y 1 paquete con 4 variantes para el enfoque de primer orden (conexión 60 Plus).

De todas las alternativas de conexión planteadas se escogió por parte de la administración la alternativa denominada Calle 60 Plus B

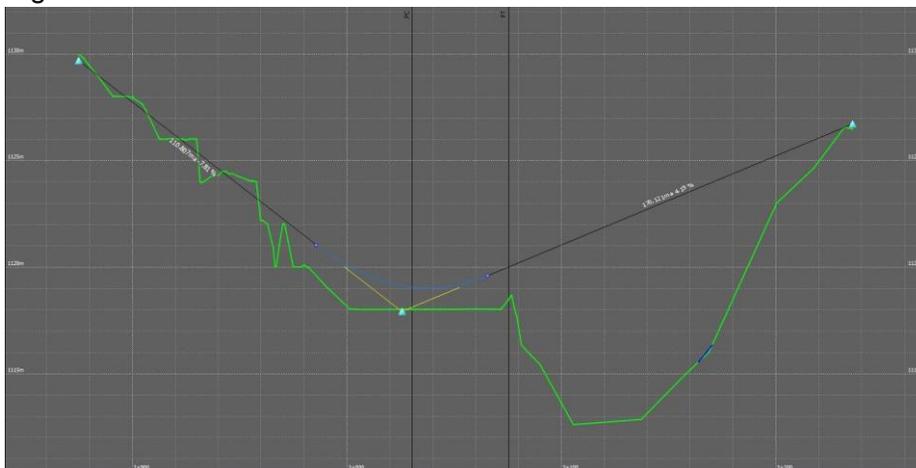
Figura No. 2. Esquema básico de la alternativa Calle 60 Plus B



Figura No. 3. Render alternativa Calle 60 Plus B



Figura No. 4. Perfil de la alternativa Calle 60 Plus B



Cuadro de características estimadas de la alternativa Calle 60 Plus B

Alternativas	60 plus B
Longitud (ml)	300
Volumen De Corte (M <sup>3</sup> )	913
Volumen de terraplén (m <sup>3</sup> )	15.385
Longitud carril (ml)	1.200
Area carril (m <sup>2</sup> ) - 2 carriles por sentido	4.200
Volumen de pavimento (m <sup>3</sup> )	2.100
Longitud espacio urbano (ml)	600
Area espacio urbano (m <sup>2</sup> )	2.400
Area ciclorruta (m <sup>2</sup> )	900
Area adoquín (m <sup>2</sup> )	1.500
Número de estructuras (puentes o viaductos)	2
Longitud de estructuras (ml)	140
Area de construcción en estructura (m <sup>2</sup> )	3.080
Area de construcción en terreno natural (m <sup>2</sup> )	3.520
Número de predios afectados (identificados de forma visual)	14
Area de afectación (m <sup>2</sup> )	6.600
Area de afectación en construcciones (m <sup>2</sup> )	2.640
Costo estimación preliminar (miles de millones)	\$19.2

Este es un cuadro estimado, el consultor deberá realizar sus propios cálculos y diseños, son valores solo de referencia los cuales no son obligantes para el consultor.

## 7. PLAZO DE EJECUCION DEL CONTRATO.

El plazo previsto para la ejecución del contrato es de **DOS (2) MESES Y QUINCE (15) DÍAS CALENDARIO (2.5 MESES)**, contados a partir de la suscripción del acta de inicio.

Los productos de los trabajos deberán entregarse dentro de los siguientes plazos máximos contados desde la suscripción del acta de inicio, así:

Tabla No. 1. Productos para entregar por el consultor

<b>PRODUCTOS</b>	<b>PLAZO DE ENTREGA (DIAS)</b>
RECOPIACION DE INFORMACION Y COORDINACION INTERINSTITUCIONAL	9
ESTUDIO TOPOGRAFICOS	27
ESTUDIO DE TRAZADO Y DISEÑO GEOMETRICO, SEÑALIZACION Y SEGURIDAD VIAL	69
ESTUDIO DE HIDROLOGIA, HIDRAULICA Y SOCAVACION	66
ESTUDIO DE ESTABILIDAD Y ESTABILIZACION DE TALUDES	72
ESTUDIO DE SUELOS Y GEOITECNIA, DISEÑO DE PAVIMENTO, Y FUNDACIONES DE PUENTES	59
ESTUDIO DE DISEÑOS ESTRUCTURALES DE PUENTES VEHICULARES, ESTRUCTURAS DE DRENAJES, CONTENCIÓN Y OBRAS COMPLEMENTARIAS	57
DISEÑO DE ESPACIO PUBLICO, DISEÑO URBANO Y DISEÑO PAISAJISTICO	72
AFECTACIONES PREDIALES Y OPERACIONES URBANAS	59
ESTUDIOS Y DISEÑOS DE REDES DE SERVICIOS PUBLICOS	67
ESPECIFICACIONES TECNICAS DE OBRA, CANTIDADES DE OBRA, ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS Y PRESUPUESTO	65
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	59
ESTUDIO SOCIAL	59

Los plazos se contabilizan a partir de la suscripción del acta de inicio de la consultoría en días calendario

## **8. CRITERIOS DE SELECCIÓN.**

### **8.1. CRITERIOS MINIMOS DE SELECCIÓN HABILITANTES.**

La Gerencia de Banca de Inversión de FINDETER, teniendo en cuenta las actividades que se desarrollarán durante la ejecución del contrato, su tipo, alcance, magnitud y análisis, y en aras de propender por la selección de un CONSULTOR idóneo que ejecute el contrato con las mejores calidades, ha determinado que el proponente deberá cumplir con los

siguientes requerimientos mínimos:

## **8.2. EXPERIENCIA ESPECÍFICA DEL PROPONENTE.**

En este Estudio de Necesidad se considera que el factor técnico de escogencia es la Experiencia Específica del proponente, para la cual en el presente proceso se considera oportuno, objetivo, ecuánime y razonable solicitar Experiencia Específica en **ESTUDIOS Y DISEÑOS DE INGENIERIA DE DETALLE DE VIAS DE TRAFICO URBANO**

La experiencia deberá ser acreditada con la ejecución de **MÍNIMO UNO (1) Y MÁXIMO TRES (3) CONTRATOS Y/O PROYECTOS** terminados, que cumplan las siguientes condiciones:

- ✓ Los contratos y/o proyectos aportados deberán sumar, en su conjunto, un valor igual o superior a 1.5 veces el valor del PRESUPUESTO ESTIMADO - PE, expresado en SMMLV.
- ✓ **MÍNIMO** En uno de los contratos y/o proyectos aportados, debe ser de un valor igual o superior a 1 vez el valor del PRESUPUESTO ESTIMADO - PE expresado en SMMLV.
- ✓ **MÍNIMO** En uno de los contratos y/o proyectos aportados, deberá haberse diseñado un puente de una longitud mínima de 60 metros.
- ✓ Los contratos y/o proyectos aportados deberán sumar, en su conjunto una longitud de diseño de vías urbanas de dos calzadas de mínimo 600 metros lineales e involucrar como mínimo las siguientes actividades:
  - Estudios topográficos
  - Estudio de trazado y diseño geométrico, señalización y seguridad vial
  - Estudio de hidrología, hidráulica y socavación
  - Estudio de estabilidad y estabilización de taludes
  - Estudio de suelos y geotecnia, diseño de pavimento, y fundaciones de puentes
  - Estudio de diseños estructurales de puentes vehiculares, estructuras de drenajes
  - Diseño de espacio público, diseño urbano y diseño paisajístico
  - Afectaciones prediales y operaciones urbanas
  - Estudios y diseños de redes de servicios públicos
  - Especificaciones técnicas de obra, cantidades de obra, análisis de precios unitarios y presupuesto
  - Estudio de impacto ambiental
  - Estudio social

**Nota:** Solo será tenida en cuenta para acreditar la experiencia aquellos contratos y/o proyectos que cuenten con la actividad específica de **estudios y diseños de ingeniería de detalle de vías de tráfico urbano**. no serán tenidos en cuenta aquellos contratos y/o proyectos que no acrediten las condiciones exigidas en el numeral 8.2, referente a **estudios y diseños de ingeniería de detalle de vías de tráfico urbano**

## **8.3. REQUISITOS FINANCIEROS.**

Los requerimientos financieros de la convocatoria serán definidos por el área financiera de FINDETER en los términos de referencia de la convocatoria.

## 9. CONDICIONES DEL CONTRATO.

### 9.1. FORMA DE PAGO.

LA CONTRATANTE pagará a EL CONSULTOR el valor del contrato por el sistema de precio global fijo sin fórmula de reajuste, previa aprobación de la interventoría y cumplimiento de los demás requisitos de acuerdo con la siguiente tabla:

PRODUCTOS	PLAZO DE ENTREGA INFORME FINAL (DIAS)	% DEL VALOR DEL CONTRATO
Recopilacion de informacion y coordinacion interinstitucional	9	3
Estudio topograficos	27	5
Estudio de trazado y diseño geometrico, señalizacion y seguridad vial	69	10
Estudio de hidrologia, hidraulica y socavacion	66	8
Estudio de estabilidad y estabilizacion de taludes	72	9
Estudio de suelos y geotecnia, diseño de pavimento, y fundaciones de puentes	59	10
Estudio de diseños estructurales de puentes vehiculares, estructuras de drenajes, contención y obras complementarias	57	8
Diseño de espacio público, diseño urbano y diseño paisajistico	72	10
Afectaciones prediales y operaciones urbanas	59	8
Estudios y diseños de redes de servicios publicos	67	10
Especificaciones técnicas de obra, cantidades de obra, analisis de precios unitarios y presupuesto	65	4
Estudio de impacto ambiental	59	8
Estudio social	59	7

Los plazos se contabilizan a partir de la suscripción del acta de inicio de la consultoría en días calendario

## 10. INTERVENTORÍA

La Interventoría será ejecutada por la persona natural o jurídica que designe LA CONTRATANTE para tal fin, lo cual será oportunamente informado al CONSULTOR.

El Interventor estará autorizado para exigirle al Consultor la información que considere necesaria para verificar el cumplimiento de las obligaciones a su cargo. Dicha información deberá ser suministrada por el Consultor dentro de los cinco (5) días hábiles siguientes al recibo de la solicitud.

## 10. GARANTÍAS

Con el objeto de respaldar el cumplimiento de todas y cada una de las obligaciones que surjan a cargo del CONTRATISTA DE CONSULTORÍA frente a la entidad, por razón de la celebración y ejecución del contrato, el estudio de necesidad efectuado y la previsión de los posibles riesgos en la ejecución del mismo, el contratista deberá constituir las garantías a favor de Entidades Particulares "PATRIMONIO AUTÓNOMO FONDO DE PREINVERSIÓN - FINDETER", expedidas por una compañía de seguros legalmente constituida en Colombia, cuya póliza matriz se encuentre aprobada por la Superintendencia Financiera con los siguientes amparos, cobertura y vigencia:

AMPARO	MONTO DEL AMPARO	VIGENCIA	RESPONSABLE
Cumplimiento	30% del valor del Contrato	Vigente por el plazo de ejecución del contrato y <u>seis (6)</u> meses mas	Contratista
De Salarios, prestaciones sociales e Indemnizaciones laborales	20% del valor del contrato	Vigente por el plazo de ejecución del contrato y <u>tres (3)</u> años más.	
Calidad del Servicio	30% del valor del Contrato	Vigente por <u>tres (3)</u> años más desde la fecha de suscripción del acta de entrega y recibo a satisfacción del contrato.	

**NOTA:** La aprobación de las garantías por parte de **PATRIMONIO AUTÓNOMO FONDO DE PREINVERSIÓN - FINDETER** es requisito previo para el inicio de la ejecución de los contratos, razón por la cual, ningún contrato en el que se haya previsto la existencia de garantías podrá iniciar su ejecución sin la respectiva aprobación de estas.

## **ANÁLISIS DE LOS RIESGOS DE LA CONTRATACIÓN - MATRIZ DE RIESGOS**

Conocer los riesgos que afectarían este contrato (proyecto) contribuye a asegurar los fines que se persiguen con la contratación. Para ello se ha preparado el documento Anexo 1 *Matriz de Riesgos*, el cual permite revelar aspectos que deben ser considerados para la adecuada estructuración de las ofertas.