

## **ANEXO No.9.1 -ESPECIFICACIONES PARTICULARES**

### **MEJORAMIENTO VIA EL PAUJIL-CARTAGENA DEL CHAIRA; ETAPA 2 DEPARTAMENTO DEL CAQUETA VINCULADOS AL CONTRIBUYENTE ECOPETROL S.A. DENTRO DEL MARCO MECANISMO DE OBRAS POR IMPUESTO**

#### **I. PRINCIPALES ACTIVIDADES A EJECUTAR Y ALCANCE:**

Las principales actividades y/o obras a ejecutar son las siguientes:

- Mezcla densa en caliente MDC-19
- Excavaciones sin clasificar
- Afirmado
- Material para Pedraplén
- Base Granular Clase A y B
- Subbase Granular Clase A y B
- Concreto Clase D 21 MPA
- Transporte de materiales.

#### **II. ACTUALIZACIÓN Y/O ELABORACION DEL DISEÑO DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO Y/O CALCULOS ESTRUCTURALES Y/O DE OBRAS REQUERIDAS PARA GARANTIZAR LA ESTABILIDAD DE LAS OBRAS:**

El Contratista, deberá investigar y consultar los estudios y/o diseños existentes, si los hubiese; recopilará y analizará toda la información que represente alguna utilidad para el proyecto; archivos que reposan en el archivo de la Fiduprevisora y en el archivo Ecopetrol. También deberán consultar los archivos de otras entidades gubernamentales o privadas que tengan que ver con la carretera en estudio.

La información que se debe consultar, hace referencia principalmente a los siguientes aspectos: Geología, Topografía, Geotecnia y Fuentes de materiales, Drenaje y Sub- drenaje, Tránsito, Factores ambientales, Diseño de mezclas y Diseño de pavimentos, Mantenimientos y/o Rehabilitaciones realizadas a la vía.

#### **III. ESPECIFICACIONES GENERALES Y/O ESPECIFICACIONES PARTICULARES:**

En desarrollo del contrato se seguirán las Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras del Instituto Nacional de Vías, última actualización (2013), las especificaciones particulares que pudieran resultar para este proyecto y las Normas de Ensayo de Materiales para Carreteras.

La localización y características de las señales de tránsito, tanto provisionales como definitivas, deberán acogerse a lo especificado en el Manual de Señalización Vial - Dispositivos uniformes para la Regulación del Tránsito en Calles, Carreteras y Ciclorrutas de Colombia, adoptado mediante Resolución No. 0001885

del 17 de junio de 2015 del Ministerio de Transporte, se aclara que el aparte de SEÑALIZACIÓN se debe ajustar a todo su contenido, esta señalización debe colocarse desde la orden de iniciación del contrato.

## **ESPECIFICACIONES PARTICULARES**

En este anexo se definen las “Especificaciones Particulares de Construcción”, las cuales sustituyen o modifican las “Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras del Instituto Nacional de Vías” del año 2013.

Las especificaciones particulares prevalecen sobre las especificaciones generales; sin embargo, todos los trabajos que no estén cubiertos en las especificaciones particulares, se ejecutaran conforme a lo estipulado en las “Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras del Instituto Nacional de Vías”, actualización 2013.

### **ESPECIFICACIÓN PARTICULAR 450.P**

#### **MEZCLA DENSA EN CALIENTE (INCLUYE CEMENTO ASFÁLTICO)**

#### **DESCRIPCION**

Especificación General de Construcción de Carreteras del INV 2013: Artículos 450-02. Todo el trabajo se hará de acuerdo a lo estipulado en esta especificación, con la siguiente modificación:

#### **FORMA DE PAGO**

Rige lo estipulado en el numeral 400.7.3 del artículo 400-02, de la Especificación General 2013, incluyendo en el precio unitario el suministro, cemento asfáltico, manejo, desperdicios, cargues, transportes, descargues y almacenamiento del producto asfáltico para la mezcla de concreto asfáltico.

#### **ITEM DE PAGO**

<b>ITEM</b>	<b>DESCRIPCION</b>	<b>UNIDAD</b>
450.2P	Mezcla densa en caliente tipo MDC-19 (Incluye Cemento Asfáltico)	Metro Cúbico (m3)

### **ESPECIFICACION PARTICULAR 650.2 P**

#### **BARANDA METÁLICA EN ACERO A36 (60kg/ml)**

Se seguirán las indicaciones contenidas en el artículo 650 de las Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras del INSTITUTO NACIONAL DE VIAS, actualización 2013, y cumpliendo además con las condiciones indicadas a continuación:

Este trabajo consiste en la construcción de barandas con pasamanos en tubo de acero a todo lo largo del puente y de losas de acceso a puentes, de acuerdo con los planos, las especificaciones generales de construcción de carreteras, el Código Colombiano de Diseño Sísmico de Puentes y las instrucciones del Interventor.

## **MATERIALES**

- a. Tubería de Acero: La tubería se fabricará y se colocará de acuerdo al diseño indicado en los planos.
- b. Electrodo, electrodos-fundentes y metal de aporte para soldadura deberán cumplir la norma correspondiente de la American Welding Society (AWS).
- c. Aceros, deberán cumplir con la resistencia a fluencia para aceros M270 Grado 36 y las dimensiones indicadas en los planos.
- d. Soldadura: la soldadura de estructuras de acero, cuando se autoriza, deberá cumplir con la norma AWS D1.1-80 del Código de Soldadura Estructural de la AWS, modificada por la AASHTO Standard Specifications for Welding of Structural Steel Highway Bridges, 1881, y subsiguientes especificaciones interinas de la AASHTO.

## **EQUIPO**

El Constructor deberá poner a disposición de los trabajos todos los equipos y herramientas necesarios para la correcta y oportuna fabricación de piezas de acero estructural, de acuerdo con los planos del proyecto. Además, deberá proporcionar los vehículos para su transporte a la obra, así como todas las armazones provisionales y todas las herramientas, maquinaria, artefactos y pernos ajustadores necesarios para la marcha efectiva del trabajo.

El montaje en el campo de las partes componentes de la junta, implica el uso de métodos y artefactos que no produzcan daños por torcedura, dobladura u otra deformación del metal.

## **CONDICIONES PARA EL RECIBO DE LOS TRABAJOS**

Controles: durante la ejecución de los trabajos, el Interventor adelantará los siguientes controles principales:

- Verificar que los materiales empleados cumplan los requisitos de calidad especificados.
- Revisar y aprobar cuando corresponda, los diseños, planos y diagramas necesarios para la ejecución de los trabajos.
- Verificar el estado y funcionamiento del equipo utilizado por el Constructor.
- Evaluar los métodos de trabajo propuestos por el Constructor y aprobarlos cuando los considere adecuados.
- Vigilar que los trabajos se realicen de acuerdo con los planos del proyecto, las disposiciones especiales y esta especificación.

- Exigir las certificaciones requeridas para el equipo de soldadura y sus operarios.
- Medir, para efectos de pago, las cantidades de obra ejecutadas satisfactoriamente.

Condiciones específicas para el recibo y tolerancias:

Recibo de materiales: siempre que lo considere conveniente, el Interventor exigirá al Constructor los informes de análisis químicos y pruebas físicas efectuadas por el fabricante, que determinen la calidad del acero empleado. Si no los suministra, el Interventor, ordenará la ejecución de las pruebas pertinentes, a expensas del Constructor.

Todo material que no cumpla las exigencias de la respectiva especificación, será rechazado.

## **FABRICACIÓN Y MONTAJE**

El Interventor sólo aceptará la obra ejecutada de acuerdo con los diseños, empleando los materiales adecuados y cumpliendo los requisitos y tolerancias mínimas admisibles. Todo material u obra ejecutada, cuya calidad y características no se ajusten a los planos, las disposiciones especiales, esta especificación y las instrucciones del Interventor, deberán ser corregidos por el Constructor, sin costo alguno para el Instituto Nacional de Vías, empleando procedimientos aprobados por el Interventor, de manera que el trabajo corregido sea de su entera satisfacción.

## **MEDIDA Y FORMA DE PAGO.**

La unidad de medida será el metro lineal fabricado e instalado (ml), de acuerdo con los planos, las especificaciones y las instrucciones del Interventor, recibida a satisfacción por éste. El pago se hará al precio unitario del contrato, por todo trabajo ejecutado de acuerdo con los planos y esta especificación y aceptado a satisfacción por el Interventor. El pago incluye las tuberías metálicas y demás elementos que conforman la baranda, transporte, aceros para anclaje y platinas que se requieran, al igual que la pintura de anticorrosivo y de acabado, el acero estructural, los pernos, los remaches, las bases, las soldaduras, y demás elementos que permitan la adecuada instalación de la baranda diseñada en los planos.

## **ÍTEM DE PAGO:**

650.22P BARANDA METÁLICA EN ACERO A36 (60kg/ml)

## **ESPECIFICACION PARTICULAR 663 P**

### **TUBERÍA**

#### **DESCRIPCIÓN**

Este trabajo consiste en suministro, transporte, almacenamiento, manejo y colocación de tubería, para la construcción de filtros, la cual será colocada al respaldo de estructuras de contención, de acuerdo con lo indicado en los planos del proyecto o de lo ordenado por el Interventor.

## **MATERIALES**

La tubería de PVC utilizada deberá presentar resistencia y durabilidad adecuadas para la obra en la cual va a ser utilizada, la garantía de la cual queda bajo responsabilidad de El Contratista.

## **EQUIPO**

Se requieren, principalmente, equipos para el transporte de la tubería y para su colocación en el sitio de las obras.

## **EJECUCION DE LOS TRABAJOS**

Una vez construida la estructura tras la cual va a colocarse el filtro, se procederá a colocar la arena, dando con este material la pendiente necesaria para asegurar el drenaje del agua captada por el tubo. Después de colocada la tubería se procederá a colocar las capas restantes de material granular, de acuerdo con lo establecido en la especificación general 673-07.

## **CONDICIONES PARA EL RECIBO DE LOS TRABAJOS**

Durante la ejecución de los trabajos, el Interventor adelantará los siguientes controles principales:

- Verificar que el Constructor emplee el equipo aprobado y comprobar su estado de funcionamiento.
- Comprobar que los tubos y demás materiales por utilizar cumplan los requisitos de la presente especificación.
- Verificar que el alineamiento y pendiente de la tubería estén de acuerdo con los requerimientos de drenaje requeridos y con los planos.
- Medir las cantidades de obra ejecutadas satisfactoriamente por el Constructor.

## **MEDIDA**

La unidad de medida será el metro lineal (m), aproximado al decímetro, de tubería, debidamente colocada de acuerdo con los planos, esta especificación y las indicaciones del Interventor, a plena satisfacción de éste.

No se medirá, para efectos de pago, ninguna longitud de tubería colocada fuera de los límites autorizados por el Interventor.

**FORMA DE PAGO**

El pago se hará al precio unitario de la tubería, por toda obra ejecutada de acuerdo con esta especificación y aceptada a satisfacción por el Interventor.

El precio unitario deberá incluir todos los costos por concepto de suministro en el lugar de la tubería y su instalación; el suministro de los demás materiales requeridos; la limpieza de la zona de los trabajos; el transporte, disposición de los materiales sobrantes y, en general, todos los costos relacionados con la correcta ejecución de los trabajos especificados.

**ITEM DE PAGO**

**ITEM DESCRIPCION UNIDAD**

663.1P Tubería de PVC NOVAFORT de diámetro 900 mm Metro Lineal (m)

663.2P Tubería de PVC NOVAFORT de diámetro 1200 mm Metro Lineal (m)

663.3P Tubería de drenaje corrugada de 100 mm de diámetro para descarga en estructura de recolección de aguas de subdrenaje Metro Lineal (m)

**ESPECIFICACIÓN PARTICULAR 673.1.1P**

**GEODREN VIAL CON TUBERÍA DE DRENAJE CORRUGADA DE 100 MM DE DIÁMETRO NOMINAL**

**DESCRIPCION**

Especificación General de Construcción de Carreteras del INV 2013: Artículos 673-13. Todo el trabajo se hará de acuerdo a lo estipulado en esta especificación, con la siguiente modificación:

**FORMA DE PAGO**

Rige lo estipulado en el numeral 673.1 del artículo 673-13, de la Especificación General 2013, excepto que el insumo de geodren debe contener adicionalmente la tubería corrugada de 4" para drenaje.

**ITEM DE PAGO**

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD
------	-------------	--------

673.1.1P	Geodren vial con tubería de drenaje corrugada de 100 mm de diámetro nominal	Metro Lineal (ml)
----------	---	-------------------

### **ESPECIFICACIÓN PARTICULAR 900.4P TRANSPORTE DE MATERIAL**

Permanece vigente lo estipulado en la Especificación 900 - 13 TRANSPORTE DE MATERIALES PROVENIENTES DE LA EXCAVACIÓN Y DERRUMBES de las Especificaciones Generales de Construcción vigentes, además de los siguientes aspectos:

#### **DESCRIPCIÓN**

Este trabajo consiste en el transporte de los materiales provenientes de las fuentes aprobadas por la Interventoría para afirmado, sub-base granular, base granular y Mezcla densa en caliente tipo MSC-19, que reúnan las condiciones exigidas en la Especificación 311-13 para Afirmado, en la Especificación 320-13 para la para sub-base granular y en la especificación particular 470-P, para el asfalto natural. 450-13 Mezcla densa en caliente tipo MSC-19

#### **MEDIDA**

Además de lo establecido en el numeral 900.6 MEDIDA de la Especificación 900 - 13 TRANSPORTE DE MATERIALES PROVENIENTES DE LA EXCAVACIÓN Y DERRUMBES de las Especificaciones Generales de Construcción vigentes, la unidad de medida para el transporte de los materiales será la siguiente:

La unidad de medida será el metro cúbico-kilómetro (M3-KM). La medida corresponderá al número de metros cúbicos, aproximado al metro cúbico completo, medido en su estado suelto y multiplicado por la distancia de transporte expresada en kilómetros, con aproximación al décimo de kilómetro.

Para este caso, su volumen se calculará a partir del volumen de material colocado y compactado, en su posición final, multiplicada por la relación entre las densidades del material compactado y del material en su estado original. Esta relación será determinada por el Interventor mediante ensayos representativos de densidades en el terreno.

#### **ITEM DE PAGO**

**900.4.1P Transporte de materiales granulares para: Pedraplen (EG-Cap. 2), Sub-bases, Bases y Afirmados (EG-Cap. 3), Pavimentos Asfálticos (EG-Cap. 4); Pavimentos de Concreto (EG-Cap. 5); Estructuras y Drenajes (EG-Cap. 6): Rellenos, Concretos, Disipadores**

**Metro cúbico-kilómetro (m3-km)**

en Concreto o Gaviones, Cunetas, Bordillos, Subdrenes, y Gaviones en carretera.

900.4.2P Transporte de materiales granulares para: Pedraplen (EG-Cap. 2), Sub-bases, Bases y Afirmados (EG-Cap. 3), Pavimentos Asfálticos (EG-Cap. 4); Pavimentos de Concreto (EG-Cap. 5); Estructuras y Drenajes (EG-Cap. 6): Rellenos, Concretos, Disipadores en Concreto o Gaviones, Cunetas, Bordillos, Subdrenes, y Gaviones en carretable.

Metro cúbico-kilómetro (m3-km)

## ESPECIFICACIÓN PARTICULAR DE ESTUDIOS Y DISEÑOS

### REVISIÓN Y/O AJUSTE Y/O ACTUALIZACIÓN Y/O MODIFICACIÓN Y/O COMPLEMENTACIÓN Y/O ELABORACION DE ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA CONSTRUCCIÓN DE CARRETERAS

El contratista deberá realizar la actualización y/o elaboración del diseño de la estructura del pavimento y/o cálculos estructurales y/o de obras requeridas y/o de estudios y diseños para garantizar la estabilidad de las obras.

Este trabajo consiste en realizar los Estudios y diseños y/o cálculos y/o la actualización, revisión y unificación de los estudios y/o diseños existentes, por parte del contratista, con el fin de determinar los trabajos necesarios para mejorar las obras y/o condiciones existentes y/o características de servicio de la vía. Estos estudios y diseños deberán considerar, en los diferentes sectores que lo requieran, intervención con obras tales como: mejorar alineamientos y geometría de la vía, diseño de pavimento, reciclado y refuerzo de pavimento, obras de drenaje y de estabilidad, obras de drenaje, obras de contención, señalización y atención de sitios críticos que se requieran. etc.

El Contratista deberá investigar y consultar los estudios y/o diseños existentes, con el fin de complementarlos, ajustarlos y/o elaborar los nuevos, si se requiere.

Si como resultados de la revisión y/o ajuste y/o actualización y/o complementación de los estudios y diseños existentes, se presentan cambios sustanciales como: ítems no previstos o mayores y menores cantidades de los ítems pactados, se deberá presentar un informe a la interventoría con los estudios y diseños realizados, con el fin de que esta los revise y le emita un concepto al CONTRATANTE, quien decidirá si los avala, en función de que estos no representen cambios en el presupuesto estimado, plazo ejecución y alcance de la intervención .

Si la elaboración y Estudios y diseños y/o cálculos y/o la actualización, revisión y unificación de los estudios y/o diseños involucran diseño geométrico, diseño de pavimento nuevo y/o evaluación de alternativas de rehabilitación del pavimento existente, y a su vez diseño de obras de arte, y/o obras estructurales y/o de estabilización geotécnica y/o atención de sitios críticos, éstos se llevarán a cabo simultáneamente, por consiguiente la interventoría revisará y aprobará los mismos en la medida en que se vayan entregando, a

fin de acometer de inmediato la ejecución de las obras.

Los ajustes y/o actualización y/o complementación de los estudios y diseños que no representen cambios sustanciales serán aprobados por el interventor, previa consulta con el CONTRATANTE.

La definición del alcance del Estudio de Mejoramiento de Carreteras se realizará conjuntamente entre el Contratista de Obra, la Interventoría y la Supervisión Técnica del Proyecto, una vez dada la orden de iniciación del contrato, así como su priorización para la intervención en el desarrollo del mismo.

El valor de los Estudios y Diseños para Mejoramiento de Carreteras se ha contemplado como una bolsa general dentro de la cual se encuentran previstos todos los costos Directos e Indirectos en que se pueda incurrir por parte del Contratista para su respectiva elaboración.

La presente especificación particular es una guía básica que el contratista debe seguir sin perjuicio de poder aportar más al objetivo de obtener unos diseños óptimos y claros que le permitan una intervención de los tramos que así lo requieran.

La información a entregar debe ser acorde con las actividades previstas a ejecutar, incluyendo lo que amerite de aspectos como:

### **REQUERIMIENTOS TÉCNICOS**

A continuación se describe la forma en que el contratista debe desarrollar la revisión, ajuste y/o actualización y/o modificación y/o complementación de estudios y diseños para mejoramiento de carreteras, de tal forma que los productos entregados sean verdaderamente la solución ingenieril construable más adecuada para el proyecto. Estos "REQUERIMIENTOS TÉCNICOS" son una guía básica que el contratista deberá seguir sin perjuicio de poder aportar más al objetivo de obtener unos diseños óptimos y claros que le permitan al CONTRATANTE contratar su ejecución sin ningún contrat tiempo técnico.

Así mismo el Contratista debe investigar y consultar los estudios y/o diseños existentes, si los hubiere, con el carácter de información de referencia.

En adición, el Contratista recopilará y analizará toda la información que represente alguna utilidad para el proyecto. También debe consultar los archivos de otras entidades gubernamentales o privadas que dispongan de información relacionada con la carretera en estudio.

### **DEFINICIÓN**

Se entiende por "revisión, ajuste y/o actualización y/o modificación y/o complementación de estudios y diseños para mejoramiento de carreteras" todos los Estudios y Diseños definitivos que a través de metodologías y tecnologías avanzadas definen claramente el proyecto que cumplirá con lo exigido por los

estándares internacionales en lo que tiene que ver con seguridad, comodidad, funcionalidad, urbanismo, desarrollo regional, impacto ambiental y conectividad.

## **OBJETIVOS**

El objetivo principal es realizar toda la revisión, ajuste y/o actualización y/o modificación y/o complementación de estudios y diseños para mejoramiento de carreteras de un proyecto de carretera, utilizando metodologías y tecnologías de punta que le permitan al país avanzar en el desarrollo de la infraestructura vial para la competitividad.

Evaluar todos los requerimientos técnicos, sociales, prediales y ambientales incluyendo sus costos con el fin de realizar una ejecución eficiente de las obras a desarrollar.

## **ENTREGA DE PRODUCTOS**

Teniendo en cuenta la urgencia que tiene la ejecución de las obras diseñadas, el CONTRATANTE exigirá al contratista, entregas parciales de tramos estudiados y diseñados en su totalidad dentro del Alcance del Proyecto.

## **CRONOGRAMAS**

El contratista deberá elaborar conjuntamente con el interventor un cronograma de ejecución de estudios teniendo en cuenta las áreas que intervienen en el desarrollo de los estudios las cuales serán programadas en función de las entregas parciales.

Es necesario aclarar que la forma de pago de los estudios y diseños se realizará en función del cronograma de entregas parciales, de tal manera que se cumpla con ellas.

El plazo para la entrega total de la revisión, ajuste y/o actualización y/o modificación y/o complementación de estudios y diseños para mejoramiento de carreteras, debidamente aprobados por el interventor será el establecido en el ANEXO No.8.1 Anexo técnico Proyecto 1.

Los estudios y diseños que realice el contratista, deberá entregarlos para revisión al interventor, el cual, tendrá ocho (8) días calendario para pronunciarse al respecto, dado que ha debido efectuar un seguimiento continuo a la elaboración del estudio en las diferentes áreas; si el interventor solicita correcciones, el contratista tendrá un plazo máximo de ocho (8) días calendario para resolverlas y presentar las modificaciones al interventor, quien finalmente tendrá a cargo la aprobación de los mismos. En todo caso, el plazo total no deberá exceder el especificado anteriormente.

## **ALCANCE DE LA REVISIÓN, AJUSTE Y/O ACTUALIZACIÓN Y/O COMPLEMENTACIÓN DE**

## **ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA MEJORAMIENTO DE CARRETERAS**

Los Estudios y Diseños elaborados con los presentes requerimientos técnicos, sin perjuicio de los aportes que mejoren y optimicen los mismos, serán la base para la construcción de las obras objeto del presente proceso de contratación.

Igualmente se consideran e incluyen las obras anexas y las demás que sean necesarias para la funcionalidad del proyecto, de acuerdo con el resultado de la revisión, ajuste y/o actualización y/o modificación y/o complementación de estudios y diseños para mejoramiento de carreteras.

### **BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS VOLÚMENES A DESARROLLAR**

El Informe final para la revisión, ajuste y/o actualización y/o modificación y/o complementación de estudios y diseños para mejoramiento de carreteras, debe comprender como mínimo los siguientes Volúmenes para conseguir los objetivos y alcances definidos para el estudio:

- **VOLUMEN I: ESTUDIO DE TRANSPORTE**

Mediante información secundaria y primaria se cuantifica y proyecta el TPD y se determina el número N de ejes de diseño. La capacidad y niveles de servicio definirán parámetros como la sección transversal, velocidad, pendiente, etc.

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

Con base en los datos estimados en el anterior volumen en cuanto a nivel de servicio, capacidad, se deberá definir el tipo de vía que se requiere, la sección típica y se obtendrá el diseño final en planta perfil.

- **VOLUMEN III: GEOLOGÍA PARA INGENIERÍA**

Geología y Geomorfología de detalle a lo largo y ancho del corredor de la vía, de tal forma que se identifiquen todos los problemas de estabilidad que se puedan presentar a la hora de la ejecución de la obra. Caracterización de las fuentes de materiales y ubicación de los posibles sitios para la disposición del material sobrante de corte.

- **VOLUMEN IV: ESTUDIO DE SUELOS PARA EL DISEÑO DE FUNDACIONES DE PUENTES Y OTRAS ESTRUCTURAS DE CONTENCIÓN**

Mediante la ejecución de sondeos se encontrara la caracterización detallada de los suelos que servirán como fundación de las obras proyectadas.

Deberá determinarse las características físicas y químicas en la composición de los suelos mediante ensayos de laboratorio e insitu.

- **VOLUMEN V: ESTUDIO DE ESTABILIDAD Y ESTABILIZACIÓN DE TALUDES**

Se definirán las condiciones de estabilidad de laderas adyacentes, determinando inclinación del talud, obras de contención, de estabilidad, complementarias, para garantizar condiciones de seguridad en taludes de corte, sitios críticos, con igual tratamiento para zonas de disposición de sobrantes.

- **VOLUMEN VI: ESTUDIO GEOTÉCNICO Y DISEÑO DEL PAVIMENTO**

A fin de determinar la estructura del pavimento se obtendrá como resultado de este estudio la caracterización de la subrasante, determinar y caracterizar los materiales componentes de la estructura del pavimento, la cual debe cumplir con funcionalidad, economía y durabilidad.

- **VOLUMEN VII: ESTUDIO DE HIDROLOGÍA, HIDRÁULICA Y SOCAVACIÓN**

Se obtendrá el diseño, dimensionamiento, ubicación, niveles para drenajes mayores y menores de obras como son (puentes, pontones, alcantarillas, cunetas, y demás obras menores.) realizando estudios de socavación, se definirá así mismo obras de subdrenaje como son filtros, drenes horizontales, zonas de inestabilidad, etc. Estas deben ser concordantes con el diseño geométrico de la vía.

- **VOLUMEN VIII: ESTUDIOS Y DISEÑOS DE ESTRUCTURAS**

Se diseñaran las obras basados en topografía, batimetría, diseño geométrico, geología, geotecnia, fundaciones, estabilidad de taludes, hidráulica, ambiental, urbanismo y demás áreas aplicables, para obras como son alcantarillas, muros, puentes vehiculares, peatonales y pontones.

- **VOLUMEN IX: URBANISMO Y PAISAJISMO**

Establecer la interacciones entre la vía y núcleos poblacionales, sus usuarios (peatones, motociclistas), identificando puntos de conflicto, definir criterios para el tema paisajístico, incorporar las soluciones para el diseño geométrico, seguridad, y en general con las áreas afines.

- **VOLUMEN X: GESTIÓN AMBIENTAL**

Se definen parámetros que buscan la racionalización de los recursos y minimizar el impacto y riesgos ambientales, se definirá las características, procesos, actividades a desarrollar, todo en búsqueda de identificar los riesgos de afectación y vulnerabilidad para el ecosistema y proponer soluciones, consignando estos parámetros en el plan de manejo ambiental.

- **VOLUMEN XI: ESTUDIO DE CANTIDADES DE OBRA.**

Se busca obtener la información necesaria tomando como base los estudios y diseños de las áreas que intervienen para determinar las cantidades finales de las obras a ejecutar en el proyecto.

- **VOLUMEN XII. EVALUACIÓN SOCIOECONÓMICA DEL PROYECTO**

Los Estudios Socioeconómicos y Evaluación Económica del proyecto como elementos que forman parte de los Estudios a nivel de Fase III, una vez culminados y concluidos los estudios en su etapa precedente, deberán discurrir con mayor atención en el propósito de perfeccionar el conocimiento respecto a las zonas donde se realizará el proyecto y los impactos que el mismo generará en la economía de la región en particular y en la nación en general.

Como resultado del proceso de evaluación, el Contratista expresará juicio sobre la bondad o conveniencia de asignar recursos para la construcción y pavimentación según la alternativa diseñada con tal propósito, como requisito indispensable para obtener beneficios económicos identificados y diferenciados en cada una de ellas. Tal expresión de juicio, deberá estar soportado en los indicadores generalmente aceptados y correspondientes a la metodología definida para el cumplimiento del objetivo del estudio.

- **VOLUMEN XIII. INFORME FINAL EJECUTIVO**

En este volumen se presentara un informe ejecutivo que permita de una forma clara y sencilla, localizar geográficamente el proyecto de vía en estudio, conocer la importancia socio-económica del mismo y a través de una ficha técnica resumen disponer de los resultados técnicos más importantes.

## **ALCANCE TÉCNICO**

- **VOLUMEN I: ESTUDIO DE TRANSPORTE**

El Estudio de Transporte: Diseño, estudiará los flujos de transporte en cada uno de los horizontes de planificación, los costos y los beneficios esperados con la puesta en marcha del nuevo proyecto de infraestructura; se recalca que el Estudio de Transporte brindará toda la información que sea requerida para los diseños definitivos en cada una de las otras áreas que integran estos términos de referencia.

La realización del presente Estudio de Transporte implica la toma de información primaria para calibrar adecuadamente los modelos de Macro-simulación, con los cuales se estimarán los flujos de transporte futuros. Así mismo, se contempla el uso de modelos de Micro-simulación para recomendar técnicamente la solución que se debe dar a las intersecciones viales y pasos urbanos.

Adicionalmente, el Estudio de Transporte contemplará análisis detallados de costos de transporte, análisis de capacidad y niveles de servicio, análisis de costos externos y análisis de sensibilidad.

De manera general el informe correspondiente al Estudio de Transporte, para el caso de los Estudios: Diseño, debe considerar como mínimo los siguientes capítulos:

- CAPÍTULO 1. OBJETIVOS Y ALCANCES
- CAPÍTULO 2. INFORMACIÓN SECUNDARIA
- CAPÍTULO 3. ESTUDIOS DE CAMPO
- CAPÍTULO 4. ANÁLISIS DETALLADO DE COSTOS DE TRANSPORTE
- CAPÍTULO 5. MODELOS Y PROYECCIONES
- CAPÍTULO 6. ANÁLISIS DE FLUJOS DE TRANSPORTE
- CAPÍTULO 7. ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD
- CAPÍTULO 8. ANÁLISIS DE CAPACIDAD Y NIVELES DE SERVICIO
- CAPÍTULO 9. ANÁLISIS DE EXTERNALIDADES
- CAPÍTULO 10. OTROS ANÁLISIS
- CAPÍTULO 11. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES
- ANEXOS

- **VOLUMEN II. ESTUDIO DE TRAZADO Y DISEÑO GEOMÉTRICO**

Para esta etapa del proyecto, el Estudio de Trazado, Diseño Geométrico, Señalización y Seguridad Vial consiste en el diseño y localización del eje definitivo de la vía teniendo en cuenta el tipo de vía exigido por las necesidades de comunicación y las condiciones físicas de terreno y de tránsito esperado a fin de que su operación ofrezca al usuario condiciones excelentes de seguridad y comodidad. Este deberá ser definido, integrando las demás disciplinas que comprenden el proyecto a fin de garantizar su estabilidad y viabilidad técnica y económica.

En concordancia y una vez definido el diseño geométrico se debe realizar el diseño de la señalización y establecer los parámetros y ajustes para el tema de seguridad vial de forma tal que se brinde a los usuarios de la vía seguridad y bienestar.

Se deberá definir un diseño geométrico acorde con las normas y criterios establecidos en El Manual de Diseño Geométrico del Instituto Nacional de Vías (el cual se encuentra disponible en la página [www.invias.gov.co](http://www.invias.gov.co)) vigente a la fecha de elaboración de los Estudios y Diseños, que es el más acorde a las características de la región y el más adoptado en el país para construcción de carreteras. En casos especiales no contemplados en el Manual Vigente, se podrá hacer referencia a la ASSTHO teniendo en cuenta las condiciones particulares para el caso Colombiano.

El trazado se deberá integrar e interactuar con los estudios geológicos, geotécnicos y ambientales y sociales del corredor, con el propósito de garantizar condiciones de estabilidad.

La localización del eje definitivo de proyecto implica la materialización (abscisado) de la totalidad del eje y la verificación en campo el cumplimiento de los criterios y consistencia geométrica y geotécnica del diseño, respecto al entorno topográfico de la ladera, tal como lo especifica el Manual de Diseño Geométrico del Instituto Nacional de Vías (el cual se encuentra disponible en la página [www.invias.gov.co](http://www.invias.gov.co))

Se deberá realizar un análisis de amenaza a procesos de remoción en masa e identificación de sitios críticos del alineamiento proyectado con el fin de que sea un condicionante del trazado y para que todas las decisiones y obras apunten a la solución de estas problemáticas.

Así mismo esta área del proyecto debe contemplar el diseño, ubicación y aplicación de los dispositivos para la regulación del tránsito, riesgos, amenazas y vulnerabilidad de la operación futura de la vía, identificando sus puntos críticos y su tratamiento con el fin de prevenir y minimizar el riesgo de accidentalidad.

Para tal efecto, a partir del trazado geométrico de la vía, el contratista realizará el estudio de seguridad vial para todo el proyecto, para lo cual debe apoyarse en información primaria del estudio de tránsito, como los datos de estadísticas de accidentalidad de la policía de tránsito y/o fondo de seguridad vial, con el fin de determinar puntos críticos en vías similares a la estudiada.

Revisar los sistemas inteligentes aplicados al transporte, presentes en el mercado, analizar cada uno de ellos y determinar cuáles pueden ser aplicados en el proyecto y bajo qué condiciones de operatividad.

La información suministrada con relación al alcance y las actividades a realizar, deben interpretarse como una guía general al Contratista, para la ejecución de los estudios.

El Informe Final del Estudio de Trazado y Diseño Geométrico para carreteras, debe considerar los siguientes capítulos:

- CAPITULO 1 OBJETIVO Y ALCANCES
- CAPITULO 2 INFORMACIÓN GEOGRÁFICA GEORREFERENCIADA
- CAPITULO 3 CRITERIOS DE DISEÑO
- CAPITULO 4 TRAZADO
- CAPITULO 5 SEGURIDAD VIAL
- CAPITULO 6 SEÑALIZACIÓN VIAL
- CAPITULO 7 PLAN DE MANEJO DE TRANSITO
- CAPITULO 8. SISTEMAS INTELIGENTES APLICADOS AL TRANSPORTE
- CAPÍTULO 9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES
- ANEXOS

- **VOLUMEN III. GEOLOGÍA PARA INGENIERÍA**

El Contratista deberá presentar el resultado de los estudios, que permitan la definición de las características del proyecto y determinar mediante una evaluación y análisis detallados, los aspectos de estabilidad y seguridad, clasificación de excavaciones para pago, sitios establecidos para el suministro de materiales de construcción y de disposición de materiales sobrantes.

El propósito de los estudios detallados, es la definición de las características geológicas de ingeniería del proyecto.

Los estudios deben determinar mediante una evaluación y análisis detallados, a escala 1: 2.000, los aspectos de estabilidad y seguridad de las áreas donde se desarrollará la vía, la clasificación de excavaciones para pago, los sitios establecidos para el suministro de materiales de construcción y los sitios para disposición de materiales sobrantes. Además, comprenderá la investigación geológica de ingeniería, incluyendo túneles y ponteaderos si los hubiera.

Los estudios deben satisfacer los siguientes requisitos:

- Proponer los taludes más favorables para garantizar condiciones adecuadas de estabilidad de las explanaciones, fundación de los terraplenes, otras estructuras, estabilidad para las diferentes zonas de comportamiento homogéneo, teniendo en cuenta las posibles fuentes de amenaza o riesgo.
- Complementar en detalle la investigación geológica y geotécnica en túneles si los hubiera, zonas inestables, ponteaderos si los hubiera, fuentes de materiales y botaderos identificados en la zona del corredor del proyecto.
- Recomendar los sitios apropiados de explotación de materiales de construcción, los cuales cumplan las normas de calidad, a menor costo y acorde con la viabilidad ambiental.
- Recomendar los sitios apropiados para disponer los materiales sobrantes y el manejo de los mismos de acuerdo con lo estipulado en el EIA.
- Efectuar la más acertada estimación posible del costo por los movimientos de tierras, con base en una adecuada clasificación de los materiales para pago.
- Recomendar la necesidad de introducir mejoras al proyecto desde el punto de vista geométrico acorde con las condiciones geológicas más favorables para realizar los cortes, y en concordancia con los riesgos y amenazas evaluadas.
- Definir de manera conjunta con la geotecnia la localización más adecuada para adelantar los trabajos de exploración de campo mediante la realización de perforaciones mecánicas en los sitios inestables, corredor del proyecto, fuentes de materiales, sitios de disposición de sobrantes, sitios de ponteaderos, etc.

El Informe Final de los Estudios de geología para ingeniería y geotecnia a nivel de Fase III, deberá considerar los siguientes capítulos:

- CAPÍTULO 1 OBJETIVO Y ALCANCES
- CAPÍTULO 2 GENERALIDADES.
- CAPÍTULO 3 DESCRIPCIÓN DE LA METODOLOGÍA
- CAPÍTULO 4 ESTUDIO DE ANTECEDENTES
- CAPÍTULO 5 ESTUDIOS DE CAMPO
- CAPÍTULO 6 ESTUDIO GEOLÓGICO DETALLADO DEL ALINEAMIENTO
- CAPÍTULO 7 ESTUDIOS DE FUENTES DE MATERIALES
- CAPÍTULO 9 ESTUDIO DE PONTEADEROS
- CAPÍTULO 10 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- CAPÍTULO 11 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS
- CAPÍTULO 12 INFORME DE GEOLOGÍA PARA INGENIERÍA FASE III.
- ANEXOS
  
- **VOLUMEN IV. ESTUDIO DE SUELOS PARA EL DISEÑO DE FUNDACIONES DE PUENTES Y OTRAS ESTRUCTURAS DE CONTENCIÓN**

Comprende la realización de la exploración y caracterización detallada de los suelos en los sitios en que se ubicarán obras a lo largo del trazado, conforme los requerimientos para el desarrollo de los Estudios.

Ejecutar mediante sondeos o perforaciones, la exploración del suelo de fundación de las obras proyectadas. Como complemento a estas investigaciones se podrán emplear métodos indirectos como sondeos geoeléctricos o líneas sísmicas.

Las exploraciones que se lleven a cabo deberán ser suficientes para definir en los estratos conformados por suelo: Espesor de los estratos, clasificación e identificación de los suelos, propiedades de ingeniería pertinentes (resistencia al esfuerzo cortante, compresibilidad, rigidez, expansión o colapsabilidad). La profundidad de las perforaciones, las pruebas de laboratorio por realizar deberán cumplir con las exigencias establecidas en los capítulos 3 y 4 respectivamente.

El Informe Final sobre los Estudios de Suelos para el diseño de fundaciones de puentes y otras estructuras de contención deberá contener los siguientes capítulos:

- CAPITULO 1. OBJETIVO Y ALCANCES
- CAPÍTULO 2. RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN
- CAPITULO 3. TRABAJOS DE CAMPO
- CAPITULO 4. CARACTERÍSTICAS DEL SUBSUELO
- CAPITULO 5. ANÁLISIS DE SOCAVACIÓN
- CAPITULO 6. ANÁLISIS GEOTÉCNICO
- CAPITULO 7. CONDICIONES ESPECIALES DEL SUBSUELO
- CAPITULO 8. OBRAS COMPLEMENTARIAS
- CAPITULO 9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES
- ANEXOS

- **VOLUMEN V. ESTUDIO DE ESTABILIDAD Y ESTABILIZACIÓN DE TALUDES**

Los Estudios Geológicos y Geotécnicos tendrán como fin determinar las condiciones de estabilidad de las laderas existentes, definir las condiciones como inclinación de taludes, obras de contención, obras hidráulicas y de protección de taludes, bermas, etc. Que garanticen la estabilidad de los cortes que se requieran para la implantación del proyecto. Igualmente, deberán determinarse las condiciones de

cimentación y taludes para los terraplenes que se requieran para la explanación y los análisis de estabilidad y capacidad de soporte para las zonas de disposición de sobrantes.

En el caso de sitios críticos los estudios deberán determinar la dinámica del movimiento, sus causas y las obras requeridas para su estabilización que permitan la operación vehicular de manera adecuada y segura.

Investigar detalladamente el comportamiento geomecánico de las formaciones rocosas y las propiedades físico-mecánicas de los suelos a lo largo del corredor y en más detalle en los sitios críticos y en zonas de disposición de sobrantes con el fin de obtener los parámetros necesarios para la realización de los análisis de estabilidad. En los tramos de terraplén se requiere definir la condición del subsuelo para el diseño de su cimentación.

El Informe Final sobre los Estudios para la estabilización de taludes debe considerar los siguientes capítulos:

- CAPÍTULO 1. OBJETIVO Y ALCANCES
- CAPÍTULO 2. DIAGNOSTICO GEOTÉCNICO INICIAL DEL CORREDOR Y SITIOS CRÍTICOS
- CAPÍTULO 3. PLAN DE EXPLORACIÓN DEL SUBSUELO Y ENSAYOS.
- CAPÍTULO 4. TOPOGRAFÍA EN SITIOS CRÍTICOS
- CAPÍTULO 5 RECOMENDACIONES Y OBRAS REQUERIDAS PARA LOS TALUDES DE CORTE
- CAPÍTULO 6. RECOMENDACIONES Y OBRAS REQUERIDAS PARA LOS TERRAPLENES Y ZONAS DE DISPOSICIÓN DE SOBRANTES
- CAPÍTULO 7. ANÁLISIS DE ESTABILIDAD Y ESTABILIZACIÓN DE TALUDES EN SITIOS CRÍTICOS
- CAPÍTULO 8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES
- ANEXOS

- **VOLUMEN VI. ESTUDIO GEOTÉCNICO Y DISEÑO DEL PAVIMENTO**

El Estudio a desarrollar debe permitir identificar, analizar y evaluar mediante guías, ensayos y metodologías, los requerimientos necesarios para determinar los diseños para estructuras de pavimentos nuevos.

- Identificar y caracterizar mediante técnicas de exploración y muestreo los materiales que conforman la subrasante en toda la longitud del proyecto.
- Determinar y caracterizar mediante ensayos de laboratorio las propiedades físicas y mecánicas más importantes de los suelos representativos de la subrasante y homogenizar mediante los resultados de CBR, sectores para el diseño de la estructura del pavimento.
- Caracterizar geotécnicamente los materiales de obra, que componen la estructura de pavimento, en especial materiales de rodadura y de capas granulares, estabilizadas, según el caso.

- Definir los espesores y materiales más apropiados que pueden ser colocados de acuerdo a las condiciones del proyecto y que constituirán la estructura de pavimento; así como las zonas de extracción y sitios para disposición de materiales sobrantes de los materiales durante la construcción.
- Diseñar una estructura que sea cómoda, funcional, segura, económica y que cumpla técnicamente con la normativa vigente.
- Presentar recomendaciones técnicas, en especial en el proceso constructivo que contribuyan durante el proceso de obra para mitigar inadecuadas interpretaciones del diseño o inadecuadas prácticas de ingeniería que disminuyen la vida útil del pavimento. Esas recomendaciones deben abarcar como mínimo temas como:

#### **Pavimento Flexible:**

- Controles en el proceso de fabricación de la mezcla
- Ensayos de laboratorio de control a la mezcla producida
- Ensayos de control a los materiales granulares
- Equipos recomendados
- Controles cuando influya el medio ambiente drásticamente como lluvias
- Basado en el estudio de hidrología sección de drenajes analizar, aceptar y/o complementar las obras de drenaje enfocado a la estructura de pavimento para garantizar la vida útil de este.

El Informe Final sobre el estudio geotécnico para diseño de pavimentos, deberá contener los siguientes capítulos:

- CAPITULO 1. OBJETIVO Y ALCANCES
- CAPITULO 2. DESCRIPCIÓN DE LA METODOLOGÍA
- CAPITULO 3. INFORMACIÓN EXISTENTE
- CAPITULO 4. TRABAJOS DE CAMPO
- CAPITULO 5. CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS.
- CAPITULO 6. ESTUDIO DE FUENTES DE MATERIALES
- CAPITULO 7. DISEÑO DE MEZCLAS
- CAPITULO 8. ESTUDIO DE TRANSITO
- CAPITULO 9. DISEÑO DE PAVIMENTOS
- CAPITULO 10. SECCIONES TRANSVERSALES
- CAPITULO 11. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES
- ANEXOS

- **VOLUMEN VII. ESTUDIO DE HIDROLOGÍA, HIDRÁULICA Y SOCAVACIÓN**

El Contratista 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 de subdrenaje (filtros, trincheras drenantes, drenes horizontales, etc.) necesarias para el proyecto.

Consignará en forma concisa y sucinta la determinación cualitativa y cuantitativamente la cantidad de agua superficial y sub-superficial del área de influencia directa e indirecta del proyecto.

El Contratista deberá incluir en el documento las condiciones especiales del subsuelo y aguas subterráneas.

## **ALCANCES**

- 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 limitarse a los últimos años.
- Revisar la capacidad hidráulica de las obras de drenaje tanto mayores como menores, utilizando los caudales definidos en la revisión del estudio hidrológico.
- 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.
- Se deberá determinar la localización de las obras de drenaje mayores (el abscisado y los niveles de las obras deberán estar referenciados con el abscisado y las rasantes del diseño geométrico), y adelantar los respectivos estudios de socavación.
- Revisar y complementar los diseños de las obras de drenaje en concordancia con el diseño geométrico definitivo. Adicionalmente el Contratista deberá realizar el Diseño del Drenaje de la Corona que garantice excelente visibilidad y evite entre otros el hidroplaneo, con las cuales se brinde seguridad y comodidad a los conductores.
- 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 el corredor vial.

El informe Final sobre el Estudio de Hidrología, Hidráulica y Socavación deberá considerar los siguientes componentes:

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

- **VOLUMEN VIII. ESTUDIO Y DISEÑO DE ESTRUCTURAS**

A partir del conocimiento de todos los parámetros establecidos en los Estudios requeridos como topografía, batimetría, diseño geométrico, geología, geotecnia, fundaciones, estabilidad de taludes, hidráulica, ambiental, urbanismo, arquitectura y demás áreas aplicables, pero sin limitarse a estas exclusivamente, diseñar las estructuras necesarias para la óptima funcionalidad del proyecto de tal forma que sea ejecutable.

Realizar los diseños estructurales definitivos de las obras, se procederá, con el diseño estructural definitivo de las obras que así lo requieran, en lo referente a Puentes vehiculares, Puentes peatonales, pontones, muros de contención, box-culverts y otros tipos de alcantarillas.

El Informe Final del Estudio y Diseño de Estructuras, debe contener los siguientes capítulos:

- CAPÍTULO 1. OBJETIVO Y ALCANCES
  - CAPÍTULO 2. ESTUDIOS REQUERIDOS
  - CAPÍTULO 3. PROYECTO ESTRUCTURAL
  - CAPÍTULO 4. PLANOS DE DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN
  - CAPÍTULO 5. CANTIDADES DE OBRA Y ESPECIFICACIONES DE CONSTRUCCIÓN
  - CAPÍTULO 6. PRESUPUESTO OBRAS
  - CAPÍTULO 8. INFORME FINAL
  - CAPÍTULO 7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES
  - ANEXOS
- 
- **VOLUMEN IX. ESTUDIO DE URBANISMO Y PAISAJISMO**

El Estudio de Urbanismo y Paisajismo pretende garantizar una interacción funcional entre la vía y el área de influencia para lo cual el contratista deberá desarrollar los siguientes alcances.

- Establecer las características de la interacción, en la dimensión espacial, entre la vía y las áreas de influencia del proyecto en las cuales se presentan asentamientos humanos, edificaciones, e instalaciones con diferentes usos y en diferentes grados de densidad.
- Establecer el potencial de interacción funcional entre la infraestructura vial objeto de diseño y los usos identificados, en cuanto a flujos de tránsito vehicular, peatonal, en bicicleta, particularmente en zonas urbanas o zonas rurales con alta densidad de población o actividades socioeconómicas.
- Identificar los posibles puntos de conflicto entre la infraestructura vial objeto de diseño y los usos identificados para cada uno de los flujos de tránsito.
- Generar y evaluar las alternativas de diseño para lograr una interacción altamente funcional entre la vía y el territorio de influencia, en particular en los puntos o zonas críticos por su alto nivel de conflicto.
- Establecer criterios para el diseño paisajístico, con base en las características de las unidades de paisaje regional determinadas en el Estudio de Impacto Ambiental - EIA.
- Generar y evaluar las alternativas de criterios de diseño paisajístico para los diferentes componentes de la vía y en las diferentes unidades paisajísticas, incluyendo puentes y otras

- estructuras, taludes, áreas del derecho de vía. Definir los criterios paisajísticos por aplicar.
- Definir y delimitar el conjunto de sitios en los cuales se requiere la elaboración de diseño paisajístico específico.
  - Desarrollar los diseños y especificaciones paisajísticos, incluyendo tanto los diseños tipo para los diferentes componentes de la infraestructura como los diseños específicos para los sitios que por su complejidad lo requieran.
  - Incorporar las soluciones así desarrolladas en el diseño geométrico de la vía y en general en todos los aspectos pertinentes correspondientes a esta fase.

El informe final del estudio de Urbanismo y Paisajismo deberá considerar los siguientes capítulos:

- CAPITULO 1. OBJETIVO Y ALCANCES
- CAPITULO 2. INFORMACIÓN BÁSICA
- CAPITULO 3. ANÁLISIS POR GENERAR
- CAPITULO 4. OBJETIVOS Y ALTERNATIVAS DE TRATAMIENTO
- CAPITULO 5. DISEÑO DE LAS SOLUCIONES POR IMPLEMENTAR
- CAPITULO 6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES
- ANEXOS

- **VOLUMEN X. GESTION AMBIENTAL**

**En la etapa de Pre-construcción actividad de ajuste a los Estudios y Diseños:**

Considerando que mediante el Decreto No 769 DEL 22 de abril 2014, por medio del cual se listan las actividades de mejoramiento en proyectos de infraestructura de transporte, se involucran la construcción de segunda calzadas, debido que pueden ser consideradas como actividades de mejoramiento en el evento que la Autoridad Ambiental Nacional lo determine. Para el efecto, el contratista deberá elaborar y presentar UN DOCUMENTO TECNICO que indique los impactos que se puedan generar, justificado las razones por las cuales la ejecución del proyecto no genera deterioro grave a los recursos naturales renovables o al medio ambiente o introducir modificaciones considerables o notorias al paisaje.

Esto con el objeto de elevar la consulta ante la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales - ANLA, de conformidad con el Parágrafo 2, numeral A, Artículo 1 del Decreto 769 de 2014, para lo cual el Contratista dispone de quince (15) días calendario de haberse proferido la orden de iniciación del contrato de obra.

De acuerdo con la legislación ambiental aplicable, el Decreto No. 2041 de 2014 (o aquellos que los sustituyan), y sus reglamentarios, el contratista deberá revisar y analizar el alcance de las obras contratadas, con el objeto de tener claridad si el proyecto se ejecuta bajo los lineamiento generales del PAGA y/o requiere licenciamiento ambiental. En caso de requerirse el trámite de licenciamiento Ambiental, para la ejecución del proyecto, el contratista deberá elaborar los estudios ambientales necesarios (Diagnóstico Ambiental de Alternativas DAA, Estudio de Impacto Ambiental EIA, Otros) y realizar la gestión necesaria para obtención de la respectiva Licencia Ambiental haciéndose responsable del cumplimiento

de la misma; conforme al alcance y contenido señalados en los reglamentos sobre licencias expedidos por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible o la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales: Ley 99 de 1993, Decreto No. 2041 de 2014 (o aquellos que los sustituyan), y los términos de referencia que establezca la autoridad ambiental, hasta el recibo a satisfacción por la interventoría y el Contratante.

Así mismo, en el evento que el corredor cuente con Licencia Ambiental para ejecutar las obras del proyecto a desarrollar, el contratista recibirá la cesión de los derechos y obligaciones de la Licencia Ambiental correspondiente y/o si se requieren modificaciones, cambios y/o ajustes que impliquen el mejoramiento de sus especificaciones técnicas iniciales y se generen nuevos impactos ambientales, deberá adelantar los trámites correspondientes.

Los trámites que se hace mención corresponden a:

- Consulta, análisis y concepto respecto a los expedientes ambientales que involucra el corredor vial.
- Determinar los requerimientos socios ambientales ejecutados y los que estén pendiente por desarrollarse; indicando la actividad y su cuantificación económica.
- Conceptuar acerca de la cesión de la licencia ambiental en caso dado, indicando si se requiere cesión parcial o total de la misma.
- Efectuar acercamiento con la entidad, contratista o concesión vial titular de la licencia ambiental, con el objeto de formular el documento técnico que se requiere para la solicitud de la cesión parcial o total de la licencia. (En caso de requerirse).

En todo caso para la gestión ambiental del proyecto, el contratista deberá dar cumplimiento a la legislación aplicable especialmente a lo regulado en la Ley 1682 de 2013, “por la cual se adoptan medidas y disposiciones para los proyectos de infraestructura de transporte y se conceden facultades extraordinarias”, el Decreto No. 770 de 2014, “por la cual se establece un listado de cambios menores o ajustes normales en proyectos del sector de infraestructura de transporte que cuente con licencia o su equivalente” y el Decreto No. 769 de 2014, “Por la cual se listan las actividades de mejoramiento en proyectos de infraestructura de transporte”.

Los costos requeridos por las actuaciones de la Autoridad Ambiental Nacional en marco de la Resolución No. 324 del 17 de marzo de 2015, serían reconocidos por la figura de reembolso de gastos tal como se reconocerían las actividades ambientales en el proyecto (debidamente soportados y previamente aprobados por la interventoría).

#### **En la etapa de ejecución de la obra:**

Así mismo, en el evento que el corredor cuente con Licencia Ambiental para ejecutar las obras del proyecto a desarrollar, el contratista recibirá la cesión de los derechos y obligaciones de la Licencia Ambiental

correspondiente y/o si se requieren modificaciones, cambios y/o ajustes que impliquen el mejoramiento de sus especificaciones técnicas iniciales y se generen nuevos impactos ambientales, deberá adelantar los trámites correspondientes.

Los trámites que se hace mención corresponden a:

- Consulta, análisis y concepto respecto a los expedientes ambientales que involucra el corredor vial.
- Determinar los requerimientos socios ambientales ejecutados y los que estén pendiente por desarrollarse; indicando la actividad y su cuantificación económica.
- Conceptuar acerca de la cesión de la licencia ambiental en caso dado, indicando si se requiere cesión parcial o total de la misma.
- Efectuar acercamiento con la entidad, contratista o concesión vial titular de la licencia ambiental, con el objeto de formular el documento técnico que se requiere para la solicitud de la cesión parcial o total de la licencia. (En caso de requerirse).

En todo caso para la Gestión Ambiental del Proyecto, el contratista deberá dar cumplimiento a la legislación aplicable especialmente a lo regulado en la Ley 1682 de 2013, “por la cual se adoptan medidas y disposiciones para los proyectos de infraestructura de transporte y se conceden facultades extraordinarias”, el Decreto No. 770 de 2014, “por la cual se establece un listado de cambios menores o ajustes normales en proyectos del sector de infraestructura de transporte que cuente con licencia o su equivalente” y el Decreto No. 769 de 2014, “Por la cual se listan las actividades de mejoramiento en proyectos de infraestructura de transporte”.

Los costos requeridos por las actuaciones de la Autoridad Ambiental Nacional en marco de la Resolución No. 324 del 17 de marzo de 2015, serían reconocidos por la figura de reembolso de gastos tal como se reconocerían las actividades ambientales en el proyecto (debidamente soportados y previamente aprobados por la interventoría).

En el evento que el proyecto se ejecute en marco de una Licencia Ambiental, el contratista de obra deberá ceñirse a todas las obligaciones y requerimientos que determine. Por lo tanto, los informes de avance corresponderán a los informes de cumplimiento ambiental – ICA, con los respectivos soportes y lineamientos exigidos por la autoridad ambiental. Las actividades requeridas por compensación forestal, paisajismo y cobertura vegetal, así como los monitoreos de calidad de agua derivados del permiso de ocupación de cauce, serían reconocidos por la figura de reembolso de gastos (debidamente soportados y previamente aprobados por la interventoría).

- **VOLUMEN XI. ESTUDIO DE CANTIDADES DE OBRA**

Condiciones Técnicas para el desarrollo de los trabajos así como el Programa de Intervención, Cronograma de Trabajo y de Inversión, y el Presupuesto estimado para la ejecución de las obras.

Para lograr el objetivo propuesto, el Contratista dentro de este estudio específico debe desarrollar los siguientes temas basados en los estudios, planos y diseños adelantados por las diferentes áreas técnicas del proyecto.

- Calcular las cantidades de obra, longitudes de transporte de materiales de construcción y de materiales sobrantes.
- Identificar las Especificaciones Generales de Construcción aplicables al proyecto.
- Definir las Especificaciones particulares de construcción requeridas para la ejecución de las obras.
- Calcular el Presupuesto para la obra.
- Elaborar el Programa de trabajo e inversión.

El informe final para la elaboración de los Estudios de Cantidades de Obra, Análisis de Precios Unitarios y Presupuesto para la estructuración del pliego de condiciones, debe contener los siguientes capítulos:

- CAPÍTULO 1. OBJETIVO Y ALCANCES
- CAPÍTULO 2. CANTIDADES DE OBRA
- CAPÍTULO 3. ESPECIFICACIONES DE CONSTRUCCIÓN.
- CAPÍTULO 4. PRESUPUESTO
- CAPÍTULO 5. PROGRAMA DE CONSTRUCCIÓN Y CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN DE OBRA E INVERSIÓN, PROGRAMA DE UTILIZACIÓN DE EQUIPOS Y DE MATERIALES
- CAPÍTULO 6. PRODUCTOS ENTREGABLES
- CAPÍTULO 7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- **VOLUMEN XII. EVALUACIÓN SOCIOECONÓMICA DEL PROYECTO**

Los Estudios Socioeconómicos y Evaluación Económica del proyecto como elementos que forman parte de los Estudios, una vez culminados y concluidos los estudios en su etapa precedente, deberán discurrir con mayor atención en el propósito de perfeccionar el conocimiento respecto a las zonas donde se realizará el proyecto y los impactos que el mismo generará en la economía de la región en particular y en la nación en general.

Con respecto a la Evaluación Económica propiamente dicha, el objetivo será realizar el análisis y comparación en términos de valor económico actualizado, de los costos y beneficios de dos o más alternativas de construcción que propugnen por dar solución al problema o dificultad expresado en los estudios previos y que se relacionan con la deficiencia o carencia en el suministro de la infraestructura vial requerida para la comunicación y el transporte.

Como resultado del proceso de evaluación, el Contratista expresará juicio sobre la bondad o conveniencia de asignar recursos para la construcción y pavimentación según las diferentes alternativas diseñadas con tal propósito, como requisito indispensable para obtener beneficios económicos identificados y diferenciados en cada una de ellas. Tal expresión de juicio, deberá estar soportado en los indicadores generalmente aceptados y correspondientes a la metodología definida para el cumplimiento del objetivo del estudio.

El Estudio profundizará en la caracterización de la región, de aquellos municipios que entren en la zona de influencia del proyecto y de los departamentos a los cuales pertenecen. La caracterización deberá incluir los vínculos existentes entre las políticas, planes y proyectos nacionales y departamentales actualizados con el objeto y alcance principal del proyecto, en el marco de una información más precisa que la obtenida al finalizar los estudios previos que permitan realizar una evaluación de costo beneficio y su importancia para el desarrollo de la zona de influencia del proyecto.

El propósito de esta caracterización es resaltar las características y condiciones de la población que habita en la región donde estará ubicado el proyecto, dando oportunidad a la generación de indicadores que puedan ser utilizados, como son la definición de las tasas de crecimiento del TPD, el establecimiento de beneficios exógenos por cumplimiento de mejoramiento en el bienestar de la población aledaña.

Como condición insoslayable para el cumplimiento del Objetivo, el Contratista

deberá identificar todos los costos y beneficios posibles atribuibles al proyecto con la precisión que lo permita el nivel del estudio realizado. Para ello, deberá armonizar información pertinente con cada una de las áreas complementarias del estudio, a fin de facilitar el reconocimiento de las diferencias que se proyectan respecto a la situación “Sin” y “Con” Proyecto, para cada alternativa considerada.

El Informe Final de los Estudios Socioeconómicos y Evaluación Económica realizados, debe considerar los siguientes capítulos como expresión de los Objetivos y Alcances definidos para el estudio en particular, a saber:

- CAPÍTULO 1. OBJETIVO Y ALCANCES
- CAPÍTULO 2. ANTECEDENTES Y DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO
- CAPÍTULO 3. METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN
- CAPÍTULO 4. DIAGNÓSTICO SOCIOECONÓMICO DE LA REGIÓN
- CAPÍTULO 5. DETERMINACIÓN DE COSTOS Y BENEFICIOS DEL PROYECTO
- CAPÍTULO 6. INDICADORES ECONÓMICOS
- CAPÍTULO 7. COSTOS Y BENEFICIOS NO CUANTIFICADOS
- CAPÍTULO 8. ALCANCE DE LA EVALUACIÓN ECONÓMICA
- CAPÍTULO 9. ALTERNATIVAS DE FINANCIACIÓN DEL PROYECTO
- CAPÍTULO 10. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES
- ANEXOS

- **VOLUMEN XIII. INFORME FINAL EJECUTIVO**

En este volumen se presentara un informe ejecutivo que permita de una forma clara y sencilla, localizar geográficamente el proyecto de vía en estudio, conocer la importancia socio-económica del mismo y a través de una ficha técnica resumen disponer de los resultados técnicos más importantes.

El contratista deberá presentar el informe final ejecutivo en el siguiente orden:

#### **LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO**

Para la localización geográfica del tramo de vía, el contratista deberá indicar la troncal o transversal a la que pertenece, e identificar la ruta y tramo de acuerdo con lo establecido en el decreto 1735 del 28 de agosto de 2001 o el documento equivalente que se encuentre vigente en el momento de realización de los estudios. Esta localización se podrá ilustrar con cartografía del IGAC para el contexto regional y para el detalle se utilizará el levantamiento topográfico realizado durante los estudios, amarrado a coordenadas planas de Gauss en el sistema Magna-Sirgas.

#### **IMPORTANCIA DEL PROYECTO**

Para la definición de la importancia socio-económica del tramo de vía en estudio, el contratista elaborará un análisis de tipo socio-económico en la zona de influencia del proyecto y determinará el impacto del mismo como apoyo a las actividades productivas teniendo en cuenta el contexto económico en los niveles local, regionales y nacionales e indicando los beneficios desde el punto de vista del transporte bien sea de carga o de pasajeros. Este análisis deberá efectuarse en el marco de las políticas nacionales definidas mediante documentos CONPES.

#### **FICHA TÉCNICA**

La ficha técnica resume los resultados de los estudios efectuados y deberá indicar las características más relevantes del diseño tales como longitud del proyecto, ancho de calzada, ancho de bermas, velocidad de diseño, radio mínimo de curvatura, TPD actual y proyectado indicando periodo de diseño, tipo de terreno tipo de pavimento y espesores, presupuesto total y presupuesto discriminando obra, ajustes, interventoría y presupuesto de obras ambientales si se estimaron por separado, plazo de ejecución de obras y un cronograma general de ejecución.

Adicionalmente este informe contendrá los resultados más importantes de cada volumen desarrollado.

#### **ENTREGA DE DOCUMENTOS**

El Contratista entregará al Contratante, dentro del plazo previsto para la ejecución de los estudios, los volúmenes descritos en el numeral anterior incluidos tablas, anexos, planos, y demás información.

Los volúmenes se entregarán impresos en original y dos (2) copia y en medio magnético en formato PDF. Los planos originales se entregaran debidamente firmados en papel de seguridad y una (1) copia en papel bond, adicionalmente una (1) copia en medio magnético que contenga los planos debidamente firmados en formato PDF.

### **FORMA DE PRESENTACIÓN**

La documentación correspondiente a los Estudios Técnicos deberá prestarse en la siguiente forma:

Documentación escrita:

- Tamaño: Carta
- Papel: Bond base 20 o de 75 gramos, blanco.

Planos:

- Tamaño: Pliego - 70 centímetros por 100 centímetros.
- Papel: Original en papel de seguridad y dos (2) copias en bond de 75 gramos.
- Los planos deberán ser entregados en Porta planos.

### **PLAZO**

La elaboración de esta actividad tendrá un plazo de cuarenta y cinco (45) días calendario, a partir de la orden de iniciación. En este plazo éstos deberán ser elaborados, revisados y aprobados por las partes, para lo cual deberá existir total coordinación entre contratista e interventor.

Esta actividad es independiente de la ejecución de las demás obras de construcción programadas en el sector contratado, las cuales deben iniciarse una vez dada la orden de iniciación.

### **FORMA DE PAGO**

El pago de este ítem será según formulario guía de la **REVISIÓN, AJUSTE Y/O ACTUALIZACIÓN Y/O MODIFICACIÓN Y/O COMPLEMENTACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS** de la propuesta del Contratista en concordancia con lo estipulado en el Pliego de Condiciones, debidamente elaborados y con cargo a esta partida deberá realizar todas las intervenciones a los Estudios y Diseños existentes, necesarias y suficientes para la ejecución del contrato.

### **ITEM DE PAGO**

**REVISIÓN Y/O AJUSTE Y/O ACTUALIZACIÓN Y/O MODIFICACIÓN Y/O COMPLEMENTACIÓN Y/O ELABORACION DE ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA CONSTRUCCIÓN DE CARRETERAS.**

