

PATRIMONIO AUTÓNOMO “PROYECTA ENTERRITORIO - JUNTOS AVANZAMOS”

FIDUCIARIA LA PREVISORA S.A.

PROCESO DE SELECCIÓN COMPETITIVA No.  
XXX DE 2024

ANEXO TÉCNICO

OBJETO:

ESTRUCTURACIÓN INTEGRAL PARA LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS DE PROYECTOS VIALES PRIORIZADOS POR LA GOBERNACIÓN DEL TOLIMA: PROYECTO 3 – ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA EL MEJORAMIENTO Y ATENCIÓN DE LOS PUNTOS CRÍTICOS DE LA VÍA LA SIERRITA – JUNÍN – SANTA ISABEL

DICIEMBRE DE 2025

## 1. Definiciones y siglas

**Acueducto:** Conjunto de elementos y estructuras cuya función es la captación de agua, el tratamiento, el transporte, almacenamiento y entrega al usuario final, de agua potable con unos requerimientos mínimos de calidad, cantidad y presión.

**Alcantarilla:** Tipo de obra de cruce o de drenaje transversal, que tienen por objeto dar paso rápido al agua que, por no poder desviarse en otra forma, tenga que cruzar de un lado a otro del camino.

**Alcantarillado:** Es la infraestructura de la red local de recolección de aguas servidas e interceptores, constituida por plantas de tratamiento, lagunas de oxidación, redes de conducción y demás elementos que evitan los vertimientos directos o indirectos, puntuales o no puntuales de aguas servidas a los cuerpos y corrientes de agua del territorio.

**Acta de Inicio:** Documento en el que las partes, de común acuerdo, dejan constancia del inicio de ejecución del plazo contractual.

**Actualización:** Actividades de estudios y diseños en desarrollo de un contrato de obra.

**Adjudicación:** Es la decisión emanada de ENTerritorio por medio de un Acto Administrativo que determina el Adjudicatario del proceso de selección y a quien en consecuencia corresponderá el derecho y la obligación de suscribir el contrato que constituye el objeto del proceso de selección.

**Adjudicatario(a):** Es el proponente que por haber presentado una propuesta que cumple con lo requerido por el Pliego de Condiciones para ocupar el primer lugar de elegibilidad, es declarado como Adjudicatario del proceso mediante acto administrativo correspondiente.

**Análisis del Sector:** Es el estudio de mercado que realiza la Entidad relativo al objeto del Proceso de Contratación, desde la perspectiva legal, comercial, financiera, organizacional, técnica y de análisis de Riesgo.

**Anexo Técnico:** Documento que contiene la descripción y alcance del proyecto, incluyendo actividades, especificaciones y resultados.

**Aportes Legales:** Son las contribuciones parafiscales y gravámenes establecidos con carácter obligatorio por la Ley, que afectan a un determinado y único grupo social y económico y se utilizan para beneficio del propio sector. El manejo, administración y ejecución de estos recursos se hará exclusivamente en la forma dispuesta en la Ley que los crea y se destinarán sólo al objeto previsto en ella.

**Aportes Parafiscales:** Son contribuciones parafiscales los gravámenes establecidos con carácter obligatorio por la Ley, que afectan a un determinado y único grupo social y económico y se utilizan para beneficio del propio sector. El manejo, administración y ejecución de estos recursos se hará exclusivamente en la forma dispuesta en la ley que los crea y se destinarán sólo al objeto previsto en ella.

**A.I.U.:** Se refiere a costos de “ADMINISTRACIÓN”, “IMPREVISTOS” Y “UTILIDAD”.

**A.P.U.:** Sigla correspondiente al Análisis de Precios Unitarios, calculado para definir el precio de un ítem de obra determinado, para su respectiva unidad de medida con base en los costos de los insumos que se requieren para su realización.

**Altura de presión:** Presión manométrica en un punto, expresada en metros de columna de agua. Es obtenida como la razón entre la magnitud de la presión y el peso específico del agua.

**Anexo técnico:** Es el documento que presenta las especificaciones técnicas, prediales, financieras, jurídicas, ambientales, financieras, institucionales y sociales, que deberán ser consideradas por el Contratista Consultor,

durante la ejecución del contrato. Sin perjuicio de la responsabilidad técnica que le asiste, la cual se deriva de su experiencia y conocimiento especializado, para efectos de cumplir con el objeto contractual.

**Base de topografía:** Punto del corredor de ruta, de coordenadas x, y y z conocidas, que sirve como estación para el levantamiento topográfico de dicho corredor y eventualmente en las etapas de localización del proyecto.

**Bombas:** son máquinas hidráulicas que transforman energía mecánica rotacional en energías potencial y cinética para elevar y modificar las líneas de energía total y de gradiente hidráulico en un sistema de tuberías presurizado. Deben obtenerse las curvas de cabeza-capacidad (Hm vs. Q) proporcionadas por el fabricante de cada bomba para introducirlas dentro de la simulación computacional, y el Contratista Consultor NO usará puntos fijos de operación de caudal y altura dinámica. Así mismo, el Contratista Consultor ingresará al software de modelación hidráulica la curva de eficiencia de la bomba ( $\eta$  vs. Q) proporcionada por el fabricante de la bomba, y la eficiencia del motor (proporcionada por el fabricante de dicho motor) de manera independiente. Si el software lo permite, el Contratista Consultor también ingresará la curva de la altura neta de succión positiva (NPSH vs. Q) y la curva de potencia (P vs. Q), ambas proporcionadas por fabricante de la bomba. El Contratista Consultor NO usará válvulas limitadoras o controladoras de caudal en las tuberías de succión ni de impulsión para limitar artificialmente el caudal enviado por la bomba.

**Calzada:** Zona de la vía destinada a la circulación de vehículos. Generalmente pavimentada o acondicionada con algún tipo de material de afirmado.

**Capacidad Financiera:** Son las condiciones mínimas que reflejan la salud financiera de los Proponentes a través de su liquidez y endeudamiento.

**Carretera:** Infraestructura del transporte cuya finalidad es permitir la circulación de vehículos en condiciones de continuidad en el espacio y el tiempo, con niveles adecuados de seguridad y de comodidad. Puede estar constituida por una o varias calzadas, uno o varios sentidos de circulación o uno o varios carriles en cada sentido, de acuerdo con las exigencias de la demanda de tránsito y la clasificación funcional de la misma.

**Carril:** Parte de la calzada destinada al tránsito de una sola fila de vehículos.

**Certificado de Disponibilidad Presupuestal:** Es el documento mediante el cual se afecta de manera preliminar un rubro presupuestal y que garantiza la existencia de apropiación presupuestal disponible, libre de afectación y suficiente para respaldar el compromiso que se pretende adquirir con la contratación.

**Confidencialidad:** Propiedad de la información que hace que no esté disponible o que sea revelada a individuos no autorizados, entidades o procesos.

**Conflicto de Interés:** Son las circunstancias que el interesado o Proponente dará a conocer a la Entidad Estatal y que considera puede tener incidencia en la imparcialidad con la que se debe adoptar las decisiones en el curso del proceso.

**Consorcio:** Modalidad de asociación que permite que dos o más personas naturales o jurídicas, en forma conjunta, presenten una misma Propuesta en el presente proceso de selección para la adjudicación, celebración y ejecución del Contrato, respondiendo solidariamente por todas y cada una de las obligaciones derivadas de la propuesta y el contrato. En consecuencia, las actuaciones, hechos y omisiones que se presenten en desarrollo de la propuesta y del contrato, afectarán a todos los miembros que lo conforman independientemente de la distribución en la ejecución de las actividades descritas en el documento consorcial para el cumplimiento de este proceso.

**Construcción:** Son aquellas obras nuevas que incluyen el levantamiento o armado de algún tipo de infraestructura

**Contratista:** Es la persona natural, jurídica o el grupo de personas jurídicas o naturales, nacionales o extranjeras, asociadas entre sí, que suscriben un contrato con el fin de ejecutar el objeto bajo las condiciones de modo, tiempo y lugar que en él se establecen.

**Contrato de Consultoría:** Es el acuerdo de voluntades a través del cual se formaliza un negocio jurídico, donde una persona denominada Contratista Consultor presta sus servicios especializados para la elaboración de estudios y diseños, sobre la base de su conocimiento, experiencia y habilidades en la estructuración integral de soluciones de saneamiento, sin perjuicio de la responsabilidad técnica que le asiste, la cual se deriva de su experiencia y conocimiento especializado, para efectos de cumplir con el objeto contractual.

**Cuneta:** Zanjas, revestidas o no, construidas paralelamente a las bermas, destinadas a facilitar el drenaje superficial longitudinal de la carretera. Su geometría puede variar según las condiciones de la vía y del área que drenan.

**Demolición:** Es el proceso mediante el cual se procede a tirar abajo o destruir de manera planificada un edificio o construcción en pie<sup>1</sup>

**Derecho de vía:** Faja de terreno destinada a la construcción de la vía y sus futuras ampliaciones.

**Diagnóstico:** Corresponde a todas las actividades que se ejecutan para establecer las condiciones de servicio y funcionalidad de una estructura. Evaluando los parámetros, Funcionales (superficiales) y Estructurales.

**Días Calendario:** Los del calendario común que incluyen los días festivos y no laborables. Todos los plazos de días, meses o años de que se haga mención legal, se entenderá que terminan a la media noche del último día del plazo. Por año y por mes se entienden los del calendario común, por día el espacio de veinticuatro horas.

**Días Hábiles:** Entiéndase por días hábiles y horarios laborales únicamente los días de lunes a viernes no feriados de 7:00 a. m. a 7:00 p. m.

**Diseño Arquitectónico:** Disciplina ejecutada por arquitectos e ingenieros y que se enfoca hacia la realización de proyectos de arquitectura. Es un proceso creativo por excelencia y posee como cometido final la satisfacción de las necesidades de espacios habitables.

**Diseño técnico:** Se hace referencia a las distintas especialidades que complementan el diseño arquitectónico, con el fin que se implemente para el buen funcionamiento de los espacios creados.

**Diseño en perfil:** Proyección del eje real o espacial de la infraestructura sobre una superficie vertical paralela al mismo.

**Diseño en planta:** Proyección sobre un plano horizontal de su eje real o espacial. Dicho eje horizontal está constituido por una serie de tramos rectos denominados tangentes, enlazados entre sí por trayectorias curvas.

**Documento de Planeación:** Documento mediante el cual el Fideicomitente instruye a la Fiduciaria respecto a la celebración o a la materialización de la contratación derivada de un proyecto a la luz de lo dispuesto en el Manual Operativo del Patrimonio Autónomo. El Documento de Planeación incluye el Anexo Técnico.

**ENTerritorio:** Empresa Nacional Promotora del Desarrollo Territorial.

**Entidad Beneficiaria o Competente:** Es el ente territorial y entidad beneficiaria del proyecto estructurado por ENTerritorio a través del Contratista Consultor, encargada de presentar el proyecto ante las entidades respectivas de los ciclos de validación en la fase de inversión.

**Especificaciones:** Procesos y procedimientos técnicos generales o particulares, según el caso a los que se debe ceñir el Contratista durante la ejecución de las obras, para obtener los resultados objeto del contrato.

**Estudios y diseños:** fase en la que se deben elaborar los diseños detallados geométricos y de todas las estructuras y obras requeridas, para que un constructor materialice el proyecto. El objetivo de esta fase es materializar en campo el proyecto definitivo y diseñar todos sus componentes para iniciar su construcción. (Ley de infraestructura).

---

<sup>1</sup> <https://www.definicionabc.com/tecnologia/demolicion.php>

**Instrumento de Manejo y Control Ambiental:** Estudio que pretende determinar los efectos del proyecto de infraestructura, elaborar el Plan de Manejo Ambiental y calcular los costos de las obras de mitigación ambiental.

**Estudios y diseños detallados:** Son los estudios y diseños definitivos, necesarios para el correcto y adecuado desarrollo del proyecto, de acuerdo con toda la normativa técnica vigente.

**Estudios Previos:** Es la justificación jurídica, técnica, económica y financiera del proyecto que realiza la Entidad de acuerdo con la Ley 80 de 1993, Ley 1150 de 2007 y el Decreto 1082 de 2015.

**Evento Eximente De Responsabilidad:** cualquier evento, circunstancia o combinación de eventos o circunstancias fuera del control razonable de la Parte que lo invoca, que afecte en forma sustancial y adversa el cumplimiento de las obligaciones derivadas del Contrato, respecto de las cuales se invoca; después de haber efectuado todos los actos razonablemente posibles para evitarlo. Se entiende incluido dentro del concepto de Evento Eximente de Responsabilidad, cualquier evento de Fuerza Mayor.

**Experiencia:** Es la experiencia del proponente que se relaciona directamente con el objeto contractual en un proceso de selección determinado, la cual será verificada documentalmente por las Cámaras de Comercio, con base en la información aportada por el proponente en el momento de la inscripción, actualización o renovación. Las entidades estatales solamente podrán verificar la experiencia acreditada que no se encuentre certificada por el RUP y que se requiera de acuerdo al objeto a contratar.

**Factibilidad:** En esta etapa con base en la viabilidad presentada en la prefactibilidad, se adelantarán los estudios y diseños técnicos a nivel de factibilidad, lo cual se orienta a definir detalladamente los aspectos técnicos de la solución planteada, desarrollando la información necesaria que permita la ejecución integral del proyecto. La etapa de Factibilidad del proyecto contendrá, entre otros, los siguientes componentes: (i) Estudios de factibilidad técnica, ambiental, predial, financiera y jurídica del proyecto, (ii) El modelo financiero detallado del proyecto, (iii) Descripción detallada de la fase inversión y duración del proyecto, (iv) Análisis de riesgos asociados al proyecto y (v) Estudio socio - económico del proyecto.

**Factor multiplicador:** Es el factor que el proponente deberá calcular para afectar su oferta económica, considerando principalmente entre otros aspectos, las cargas por concepto de seguridad social, aportes parafiscales y prestacional, viáticos que no estén establecidos como reembolsables, gastos generados por la adquisición de herramientas, equipos, materiales o insumos necesarios para la realización de la labor, gastos de administración, costos de financiamiento, gastos contingentes, impuestos, tasas y contribución, seguros y demás costos indirectos en que él incurra por la ejecución del contrato.

**Formatos o anexos:** Es el conjunto de documentos que se adjuntan a los presentes términos de referencia y que hacen parte integral del mismo.

**Franja de Circulación Peatonal:** Zona o sendero de las vías de circulación peatonal, destinada exclusivamente al tránsito de las personas.

**Garantías:** Mecanismo de cobertura del riesgo el instrumento otorgado por los oferentes o por el contratista de una entidad pública contratante, en favor de esta o en favor de terceros, con el objeto de garantizar, entre otros: (i) la seriedad de su ofrecimiento; (ii) el cumplimiento de las obligaciones que para aquel surjan del contrato y de su liquidación; (iii) la responsabilidad extracontractual que pueda surgir para la administración por las actuaciones, hechos u omisiones de sus contratistas o subcontratistas; y (iv) los demás riesgos a que se encuentre expuesta la administración según el contrato.

**Gálbo:** Altura entre la superficie de rodadura de la calzada (o lámina de agua, en el caso de cuerpos hídricos) y el borde inferior de la superestructura de un puente o viaducto.

**Hitos:** Son fechas que dentro de la programación en las cuales se da por cumplida una meta. El hito como tal es una actividad de duración cero.

**Hipervínculo:** Vínculo asociado a un elemento de un documento con hipertexto, que apunta a un elemento de otro texto u otro elemento multimedia.

**Impacto ambiental:** Cualquier alteración positiva o negativa sobre los medios físico, químico, biológico, cultural y socioeconómico, que pueda ser atribuido a actividades humanas relacionadas con las necesidades o ejecución del proyecto, obra o actividad.

**Integridad:** Propiedad de precisión y completitud. [Fuente: ISO 27000]

**Intersección:** Dispositivos viales en los que dos o más carreteras se encuentran ya sea en un mismo nivel bien en distintos, produciéndose cruces y cambios de trayectorias de los vehículos que por ellos circulan.

**Interventoría:** La interventoría es el seguimiento técnico a la ejecución de contratos de distintas tipologías, realizado por una persona natural o jurídica contratada para ese fin por la Entidad Estatal en los siguientes casos: (i) cuando la ley ha establecido la obligación de contar con esta figura en determinados contratos, (ii) cuando el seguimiento del contrato requiera del conocimiento especializado en la materia objeto del mismo, o (iii) cuando la complejidad o la extensión del contrato lo justifique

**Legalización:** Es el reconocimiento de la firma del funcionario público en ejercicio de sus funciones, previo registro en la base de datos del Ministerio de Relaciones Exteriores, o quien haga sus veces, para que el documento sea válido en otro país cuando el país en el cual surtirá efectos no hace parte de la Convención sobre la Abolición del Requisito de Legalización para Documentos Públicos Extranjeros de la Haya de 1961.

**Licencia ambiental:** Autorización que otorga la autoridad ambiental competente, mediante acto administrativo, a una persona o empresa, para la ejecución de un proyecto, obra o actividad que conforme a la ley y, asimismo, a los reglamentos, puede producir deterioro grave a los recursos naturales renovables o al medio ambiente, o introducir modificaciones considerables o notorias al paisaje. Establece los requisitos, obligaciones y condiciones que el beneficiario de la licencia ambiental debe cumplir para prevenir, mitigar, corregir, compensar y manejar los efectos ambientales del proyecto, obra o actividad autorizada. La licencia ambiental llevará implícitos todos los permisos, autorizaciones y/o concesiones para el uso, aprovechamiento y/o afectación de los recursos naturales renovables, que sean necesarios por el tiempo de vida útil del proyecto, obra o actividad.

**Licencias, permisos y concesiones:** Son los permisos, autorizaciones, concesiones y/o licencias que deban ser otorgados por cualquier Autoridad Estatal, necesarios para la ejecución del Proyecto en etapa de inversión, cuyo trámite y costo estará a cargo de la Entidad Beneficiaria del proyecto por su cuenta y riesgo.

**Línea de chaflanes:** Líneas que unen las estacas de chaflán consecutivas, las cuales indican hasta dónde se extiende lateralmente el movimiento de tierras por causa de los cortes o de los terraplenes.

**Línea de pendiente:** Es aquella línea que, pasando por los puntos obligados del proyecto, conserva la pendiente uniforme especificada y que, de coincidir con el eje de la vía, los cortes y los terraplenes serían mínimos, razón por la cual también se le conoce con el nombre de línea de ceros.

**Luz Principal:** Es la mayor longitud entre apoyos de la viga más larga del puente o viaducto, cuando éste tenga más de una.

**Luz:** Distancia en proyección horizontal que existe entre dos apoyos de una viga.

**Mantenimiento:** Conjunto de acciones y actividades que deben realizarse inmuebles y en sus instalaciones con el propósito de garantizar o extender la vida útil de los bienes públicos. Las acciones de mantenimiento son necesarias para mejorar aspectos importantes como: funcionalidad, seguridad, productividad, confort, imagen institucional, salubridad e

higiene. Un mantenimiento adecuado retrasa la inversión en mantenimiento correctivo; por lo tanto, éste debe ser realizado de manera permanente. El mantenimiento inicia desde el uso adecuado de equipamiento e instalaciones y se complementa con una buena limpieza periódica mediante el uso de utensilios adecuados hasta la reparación y/o reposición de elementos que lo requieran. El tipo de mantenimiento se puede identificar de acuerdo a la necesidad que presente el inmueble, estos son: Mantenimiento periódico o recurrente, mantenimiento preventivo, mantenimiento predictivo y mantenimiento correctivo.

**Medición:** Sistema destinado a registrar o totalizar la cantidad de agua transportada por un conducto.

**Medidor:** Dispositivo encargado de medir y acumular el consumo de agua.

**Medio Magnético:** Es el dispositivo que utiliza materiales magnéticos para archivar información digital, tales como las USB, discos duros o los CD que almacenan grandes volúmenes de datos en un espacio físico pequeño.

**Metodología de trabajo:** Es el documento que contiene la metodología de trabajo que seguirá seguir el Contratista Consultor para lograr cumplir el objeto y alcance del Contrato de Consultoría, cuya presentación debe ser clara, concisa y concreta, cumpliendo los requisitos exigidos en el Anexo Técnico.

**Modelo socioeconómico:** Es una representación abreviada de la relación entre distintas variables que exponen que impacto tienen sobre la sociedad, el desarrollo de un proyecto de inversión.

**Nivel de servicio:** Refleja las condiciones operativas del tránsito vehicular en relación con variables tales como la velocidad y tiempo de recorrido, la libertad de maniobra, la comodidad, los deseos del usuario y la seguridad vial.

**Nivel freático:** Nivel del agua subterránea en un acuífero libre o no confinado (llamado también tabla de agua), corresponde a la superficie de la zona saturada, la cual está a presión atmosférica.

**NPSH:** Altura neta de succión positiva (del inglés Net Positive Suction Head). Presión necesaria para mover un fluido desde la cámara de succión hasta el impulsor de la bomba.

**Obra Civil Hidráulica:** Obra de ingeniería civil construida en el cauce de ríos, caños, esteros, cuerpos de agua de origen fluvial o lecho del mar con el objetivo de controlar el agua, con fines de aprovechamiento, encauzamiento o de defensa.

**Obra de Protección Fluvial:** Obra civil hidráulica construida con el objetivo de proteger o defender una orilla de un río contra la erosión por la acción de sus aguas con el propósito de estabilizarlas.

**Obras de drenaje:** Obras proyectadas para eliminar el exceso de agua superficial sobre la franja de la carretera y restituir la red de drenaje natural, la cual puede verse afectada por el trazado.

**Pavimento flexible:** Tipo de pavimento constituido por una capa de rodadura bituminosa apoyada generalmente sobre capas de material no ligado.

**Pavimento rígido:** Es aquel que fundamentalmente está constituido por una losa de concreto hidráulico, apoyada sobre la subrasante o sobre una capa de material seleccionado, la cual se denomina subbase del pavimento rígido.

**Pavimento:** Conjunto de capas superpuestas, relativamente horizontales, que se diseñan y construyen técnicamente con materiales apropiados y adecuadamente compactados. Estas estructuras estratificadas se apoyan sobre la Subrasante de una vía y deben resistir adecuadamente los esfuerzos que las cargas repetidas del tránsito le transmiten durante el período para el cual fue diseñada la estructura y el efecto degradante de los agentes climáticos.

**Perfilamiento:** Está etapa corresponde a la debida diligencia integral del proyecto identificado, lo cual implica la recepción, recopilación y análisis de la información de origen secundario que pueda suministrar datos útiles para el proyecto.

**Permiso de Vertimiento:** Es la autorización que otorga la autoridad ambiental a una persona natural o jurídica y a las entidades gubernamentales (sin excepción) para realizar una disposición final, a cuerpo de agua o al suelo, de los residuos



líquidos generados en desarrollo de una actividad, previo tratamiento y cumplimiento de las normas de vertimiento contempladas en la ley vigente.

**Pesos Colombianos:** Es la moneda de curso legal en la República de Colombia.

**Plan de calidad:** Es el documento que detalla los procedimientos y recursos asociados, que deben aplicarse por parte del Contratista Consultor para la ejecución del contrato. Lo anterior, teniendo en cuenta las políticas y la articulación con los procesos y procedimientos coordinados conjuntamente para la ejecución de la línea de estructuración de proyectos. Este documento se constituye como una herramienta y consulta, que permite apoyar la organización y gestión, reuniendo la información general del mismo, para definir en detalle los procesos, procedimientos, etapas, fases, actividades, productos, recursos requeridos, tiempos estimados, gestión de calidad, responsables y toma de decisiones, mecanismos de seguimiento y control de los componentes para la ejecución del contrato.

**Plan de manejo ambiental:** Es el conjunto detallado de medidas y actividades que, producto de una evaluación ambiental, están orientadas a prevenir, mitigar, corregir o compensar los impactos y efectos ambientales debidamente identificados, que se causen por el desarrollo de un proyecto, obra o actividad. Incluye los planes de seguimiento, monitoreo, contingencia, y abandono según la naturaleza del proyecto, obra o actividad. El Plan de Manejo Ambiental podrá hacer parte del Estudio de Impacto Ambiental o como instrumento de manejo y control para proyectos obras o actividades que se encuentran amparados por un régimen de transición.

**Prefactibilidad:** Con base en la viabilidad arrojada por el perfilamiento, en esta etapa se propondrán las alternativas de solución del proyecto desde sus componentes técnico, jurídico, financiero, social, ambiental y predial, de manera que los estudios de esta etapa mejoren la calidad de la información y reduzca la incertidumbre para poder comparar las alternativas y decidir cuáles se descartan y cuál se selecciona. Si como resultado de esta etapa, se identifica la no viabilidad del proyecto, no se continuará con la siguiente etapa de éste.

**Presión atmosférica:** Presión del aire sobre la superficie terrestre.

**Presión dinámica:** Presión que se presenta en un conducto con el paso de agua a través de él.

**Presión estática:** Presión en un conducto cuando no hay flujo a través de él.

**Presión hidrostática:** Presión ejercida sobre un cuerpo debida al peso del agua.

**Presión manométrica:** Presión que ejerce un sistema en comparación con la presión atmosférica.

**Presupuesto:** Es una previsión de costos por capítulos e ítems, calculado con base en unidades de medida, especificaciones y cantidades de obra establecidas, así como de los precios unitarios definidos por el Contratista.

**Presupuesto Oficial Estimado:** Es el valor total que la Entidad determina como necesario para ejecutar el objeto del contrato con base en el estudio previo y el análisis del sector.

**Precios Unitarios:** Son el resultado numérico de los A.P.U., expresado en pesos colombianos, los cuales deben incluir la totalidad de los insumos que se requieran para la ejecución del ítem correspondiente y, por lo tanto, no son modificables durante la ejecución del contrato.

**Predio:** Terreno o lote individualizado, de propiedad privada o bien fiscal, identificado con un folio de matrícula inmobiliaria. (POT).

**Proceso Constructivo:** Secuencia ordenada de actividades orientadas a la materialización de un diseño cuya finalidad es la de suplir una necesidad funcional específica.

**Proponente:** Es toda persona natural o jurídica que aspire a celebrar contratos con las entidades estatales de conformidad con lo señalado en el artículo 6° de la Ley 1150 de 2007.



**Proponente Plural:** Formas de asociación previstas en la Ley y regladas en el pliego de condiciones (Consortio o Unión Temporal).

**Propuesta:** Se entiende por tal aquella oferta con carácter irrevocable, presentada conforme a los requisitos establecidos en el presente Pliego de Condiciones; debidamente suscrita por quien goza de la representación del proponente y acompañada de una garantía de seriedad de la misma.

**Propuesta hábil:** Es aquella Propuesta presentada por un Proponente que además de cumplir con los requisitos legales, técnicos y financieros señalados en este Pliego de Condiciones, cumple con los criterios de evaluación señalados en los mismos.

**Puente:** Estructura diseñada para permitir el cruce de vehículos y peatones sobre un obstáculo, como un río, carretera, ferrocarril o valle. Puede ser de diferentes tipos según su materialidad, sistema estructural y función, incluyendo puentes en arco, colgantes, atirantados y viga.

**Puente Peatonal:** Infraestructura destinada exclusivamente al tránsito de peatones sobre una vía, río, canal u otro obstáculo. Su diseño prioriza la seguridad y accesibilidad de los usuarios, pudiendo incluir rampas, escaleras, barandillas y elementos de protección.

**Rasante:** Es la proyección vertical del desarrollo del eje de la superficie de rodadura de la vía.

**Rebose:** Estructura cuyo fin es captar y desviar el exceso de caudal de agua que transporta o almacena una estructura hidráulica.

**Redes abiertas:** Son aquellas que se caracterizan por no tener ningún circuito cerrado en el sistema. Son sistemas de tuberías bastante más complejos que las tuberías simples, en serie y en paralelo.

**Redes cerradas:** Son aquellas que se caracterizan por estar conformadas por circuitos cerrados de tuberías, aumentando así la confiabilidad del sistema al permitir que el agua llegue a un sitio por diferentes caminos.

**Red de distribución:** Conjunto de tuberías, accesorios y estructuras que conducen el agua desde el tanque de almacenamiento o planta de tratamiento hasta los puntos de consumo.

**Red matriz:** Parte de la red de distribución que conforma la malla principal de servicio de una población y que distribuye el agua procedente de la conducción, planta de tratamiento o tanques de compensación a las redes secundarias. La red primaria mantiene las presiones básicas de servicio para el funcionamiento correcto de todo el sistema, y generalmente no reparte agua en ruta.

**Replanteo:** Actividades topográficas encaminadas a localizar un proyecto vial en el terreno para su posterior construcción. Se apoya en los planos de diseño y en las bases de topografía empleadas previamente en el levantamiento del corredor vial.

**Requisitos Habilitantes:** Son la Capacidad Jurídica, las condiciones de Experiencia, la capacidad financiera y la Capacidad de Organización Técnica de los proponentes, en los términos de la Ley 1150 de 2007 y el Artículo 2.2.1.1.6.2 del Decreto 1082 de 2015, que son los requisitos que deben cumplir los proponentes, en los términos de la "Ley Aplicable" y del presente Documento.

**Rocería:** Actividad de mantenimiento rutinario encaminada a mantener baja la vegetación de las zonas laterales de la vía.

**RUP:** Es el documento digital o físico expedido por las Cámaras de Comercio que da cuenta de la inscripción del proponente en el Registro Único de Proponentes

**Señalización vertical:** Placas fijadas en postes o estructuras instaladas sobre la vía o adyacentes a ella, que mediante símbolos o leyendas determinadas cumplen la función de prevenir a los usuarios sobre la existencia de peligros y su

naturaleza, reglamentar las prohibiciones o restricciones respecto del uso de las vías, así como brindar la información necesaria para guiar a los usuarios de las mismas.

**Separador:** Zonas verdes o zonas duras colocadas paralelamente al eje de la carretera, para separar direcciones opuestas de tránsito (separador central o mediana) o. para separar calzadas destinadas al mismo sentido de tránsito (calzadas laterales).

**SMMLV:** Se entenderá como salarios mínimos mensuales legales vigentes.

**Sobreancho:** Aumento en la sección transversal de una calzada en las curvas, con la finalidad de mantener la distancia lateral entre los vehículos en movimiento.

**Socavación general:** Es el descenso del lecho en la sección del río o en el cauce a través de un puente. Este descenso puede ser uniforme o no uniforme en todo el cauce. Es decir, la profundidad de la socavación puede ser mayor en algunas partes de la sección transversal.

**Socavación local:** Remoción del material alrededor de las pilas, estribos, diques y de terraplenes, causada por una aceleración del flujo y formación de vórtices inducidos por las obstrucciones al flujo.

**Subestructura:** Las obras de subestructura están compuestas por: sistema de pilotes más viga cabezal (cimentación profunda) o estribos superficiales (cimentación superficial). Adicionalmente, se deberán realizar las excavaciones y llenos requeridos para llevar a cabo la construcción de las obras de fundación.

**Subrasante:** Superficie especialmente acondicionada sobre la cual se apoya la estructura del pavimento.

**Superestructura:** Las obras de superestructura están compuestas por las vigas postensadas, las vigas de concreto reforzado, los diafragmas y el tablero.

**Supervisor técnico del contrato derivado:** Será el Subgerente de Estructuración de Proyectos de ENTerritorio o su designado, quien será el encargado de hacer seguimiento a la ejecución técnica del contrato.

**Talud:** Paramento o superficie inclinada que limita lateralmente un corte o un terraplén.

**Tangente vertical:** Tramos rectos del eje del alineamiento vertical, los cuales están enlazados entre sí por curvas verticales.

**Tanques:** en un sistema de distribución de agua son nudos abiertos a la atmósfera con altura piezométrica conocida con un volumen finito y conocido de agua, con una capacidad de regulación y amortiguación tal que debe determinarse. Debe usarse para representar tanques de almacenamiento y compensación, y, en general, cualquier estructura hidráulica que aloje el agua de forma no confinada (abierta a la atmósfera) cuyos términos de almacenamiento y amortiguación no sean despreciables en términos de un volumen finito.

**Tramo homogéneo:** Longitud del trazado de la carretera al que por las características topográficas se le asigna una determinada Velocidad de Diseño (VTR).

Transición del peralte. Tramo de la vía en la que es necesario realizar un cambio de inclinación de la calzada, para pasar de una sección transversal con bombeo normal a otra con peralte.

**Trato Nacional:** Es el principio según el cual un Estado concede a los nacionales de otro Estado el mismo trato que otorga a sus nacionales.

**TRM:** Tasa de cambio Representativa del Mercado, publicada en el sitio web del Banco de la República de Colombia, [http://www.banrep.gov.co/series-estadisticas/see\\_ts\\_trm.htm#tasa](http://www.banrep.gov.co/series-estadisticas/see_ts_trm.htm#tasa)

**Tuberías:** en un sistema de distribución de agua son elementos lineales y los principales en un sistema de acueducto pues a través de los mismos se conduce el agua. Deben usarse para representar tuberías simples, en serie, en paralelo, redes abiertas, redes cerradas y bombeos que hacen describen aducciones, conducciones, redes matrices y/o redes de distribución de un sistema de acueducto. Tienen 4 características que deben estar definidas dentro de cualquier archivo de simulación computacional: longitud, diámetro real interno, rugosidad absoluta (material) y coeficiente global de pérdidas menores (accesorios); ninguno de ellos puede ser omitido. NO pueden usarse para representar conjuntos de procesos físicos, químicos y biológicos presentes en plantas de potabilización de agua (PPA).

**Unión Temporal:** Modalidad de asociación, que permite que dos o más personas naturales o jurídicas, en forma conjunta, presenten una misma Propuesta para la adjudicación, celebración y ejecución del Contrato, respondiendo solidariamente por todas y cada una de las obligaciones derivadas del Contrato de obra, pero no por las sanciones por el incumplimiento de las obligaciones derivadas del Contrato, por las cuales responde cada uno de los integrantes de la Unión Temporal de acuerdo con la distribución de los términos y extensión de la participación en la propuesta y en la ejecución de las actividades descritas en el documento de acuerdo de la unión temporal para el cumplimiento de este proceso.

**Vehículo de diseño:** Tipo de vehículo cuyo peso, dimensiones y características de operación se usan para establecer los controles de diseño que acomoden vehículos del tipo designado. Con propósitos de diseño geométrico, el vehículo de diseño debe ser uno, se podría decir que imaginario, cuyas dimensiones y radio mínimo de giro sean mayores que los de la mayoría de los vehículos de su clase.

**Vehículo:** Todo aparato montado sobre ruedas que permite el transporte de personas o mercancías de un punto a otro.

**Velocidad de diseño:** Velocidad guía o de referencia de un tramo homogéneo de carretera, que permite definir las características geométricas mínimas de todos los elementos del trazado, en condiciones de seguridad y comodidad.

**Viaducto:** Estructura elevada que permite el paso de una vía sobre un obstáculo natural o artificial, como valles, ríos, cuerpos de agua o infraestructuras urbanas. Generalmente, está compuesto por múltiples vanos apoyados en pilares intermedios y se diseña para soportar tránsito vehicular, ferroviario o multimodal.

**Visibilidad:** Condición que debe ofrecer el proyecto de una carretera al conductor de un vehículo de poder ver hacia delante la distancia suficiente para realizar una circulación segura y eficiente.

**Zonas de Disposición de Material de Excavación Sobrante- Zodme:** son lugares en los cuales se realiza la disposición final de material de excavación que no pudo ser aprovechado en obra.

## 2. Objeto

El objeto del Contrato de Consultoría es: “**ESTRUCTURACIÓN INTEGRAL PARA LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS DE PROYECTOS VIALES PRIORIZADOS POR LA GOBERNACIÓN DEL TOLIMA: PROYECTO 3 – ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA EL MEJORAMIENTO Y ATENCIÓN DE LOS PUNTOS CRÍTICOS DE LA VÍA LA SIERRITA – JUNÍN – SANTA ISABEL**”, de conformidad con lo establecido en el Alcance del Objeto, el Anexo Técnico, Anexo Matriz de Riegos y los demás documentos que hagan parte del Contrato de Consultoría.

ENTerritorio S.A., como entidad encargada de apoyar la gestión de proyectos de infraestructura estratégica en el país, adelanta el proceso de selección para contratar la "Estructuración Integral para los estudios y diseños de proyectos viales. El objetivo del proyecto es mejorar la conectividad vial y la movilidad segura y sostenible en el departamento del Tolima mediante la ejecución de tres iniciativas estratégicas que optimizan la infraestructura de transporte, reducen tiempos de desplazamiento, fortalecen la seguridad vial y potencian el desarrollo económico y turístico de la región. Estas iniciativas incluyen la renovación urbana en el sector de Mirolindo en Ibagué, mediante la estructuración de una solución de movilidad que contemple obligatoriamente un paso peatonal y una infraestructura vehicular de doble calzada, cuya configuración definitiva se definirá en la etapa de estudios de prefactibilidad; la construcción de un puente vehicular con paso peatonal

y el diseño de 2 km de vía nueva en La Plata; y la habilitación de una vía estratégica entre Santa Isabel y Venadillo, promoviendo así una infraestructura resiliente y eficiente alineada con el Plan Plurianual de Inversión "Con Seguridad en el Territorio" y el Plan Nacional de Desarrollo 2022-2026.

Para el cumplimiento de estos objetivos, es fundamental la realización de estudios y diseños de ingeniería de detalle para cada una de las iniciativas, siguiendo los lineamientos técnicos de ENTerritorio S.A. Estos estudios garantizarán:

- Vías duraderas y de alto desempeño, mediante la selección adecuada de materiales y soluciones estructurales que minimicen el deterioro prematuro.
- Optimización de costos y recursos, al definir con precisión las cantidades de obra y los requerimientos técnicos, evitando sobrecostos y reprocesos en la fase de ejecución.
- Seguridad vial mejorada, con un diseño que incorpore medidas de mitigación de riesgos para peatones, ciclistas y vehículos, garantizando accesibilidad universal.
- Menor impacto ambiental, asegurando que las soluciones sean sostenibles y compatibles con el entorno, minimizando afectaciones a ecosistemas y comunidades.
- Mayor eficiencia en la ejecución del proyecto, al contar con un plan detallado que facilite la programación y supervisión de la obra, reduciendo tiempos de entrega.

Estos estudios y diseños permitirán que las soluciones viales no solo sean funcionales y seguras, sino también sostenibles y adaptadas a las necesidades del territorio, garantizando así un impacto positivo y duradero para la conectividad del Tolima.

### **3. Descripción del Proyecto**

El proyecto impactaría positivamente a San Rafael de Santa Isabel, su cabecera municipal (con una población de 6,800 habitantes), y varias veredas aledañas. Este corredor es esencial para la actividad agropecuaria de la región, donde predominan cultivos de café, frijol, mora, mandarina, arveja y gulupa de exportación, así como la ganadería. La vía conecta las despensas agrícolas del Tolima (como Cajamarca) con Ibagué y facilita el acceso a mercados locales y nacionales.

Esta vía no solo reduce el tiempo de desplazamiento desde Santa Isabel frente a la alternativa por Anzoátegui (ahorrando aproximadamente 3 horas), sino que también funciona como una ruta alterna en caso de emergencias relacionadas con el Nevado del Ruiz. En estas circunstancias, el corredor permitiría evacuar áreas urbanas y rurales desde Murillo hacia Ibagué por el corregimiento de Bosque. Además, Santa Isabel forma parte del Parque Nacional Natural de Los Nevados, y el desarrollo de esta vía tiene el potencial de impulsar significativamente el turismo hacia atractivos como las cascadas de Colón, los termales de La Yuca, el mirador de Letras, y los nevados de Santa Isabel, Tolima y Ruiz.

La vía, con una longitud total de 35 kilómetros, está clasificada como de tercer orden según el Decreto 0117 del 28 de enero de 2022, y es administrada por la Gobernación del Tolima. Aunque se ha instalado señalización preventiva, parte de esta ha sido retirada por la comunidad, al percibirla como un obstáculo.

A continuación, se presenta un panorama inicial de los puntos críticos identificados en el proyecto, basado en la visita realizada por ENTerritorio S.A. en noviembre de 2024. Se trata de una aproximación preliminar que brinda un contexto general al futuro consultor, quien deberá validar y complementar la información en campo. Por lo tanto, este análisis no debe interpretarse como definitivo, sino como un insumo de referencia para comprender el estado y alcance del proyecto:

- PC-1 (k2+600): Desprendimiento de banca con una intervención de 50 m. Presenta problemas de drenaje debido a una alcantarilla colmatada que genera rebose e inundación de la vía.
- PC-2 (k4+200): Manejo de escorrentía que ha formado surcos. La comunidad ha arrojado escombros en el área. Intervención de 50 m con alcantarilla colmatada para descole de cunetas.

- PC-3 (k4+300): Desprendimiento de banca. Requiere un muro de contención en la banca izquierda y estabilización del talud en la banca derecha.
- PC-4: Desprendimiento de banca pequeño y focalizado.
- PC-5: Cuenta con una tubería aérea de agua de 2 pulgadas sin aparente exfiltración.
- PC-7 (k5+900): Desprendimiento de banca con intervención de 100 m, incluyendo un muro de contención de 50 m y pavimentación. Es el punto más complejo entre el 1 y el 7.
- PC-8: Requiere intervención de 150 m para un muro de contención, drenajes longitudinales y transversales.
- PC-8A: Nuevo punto identificado. Pérdida de banca localizada con intervención de 10 m para un muro de contención. Se detectó exfiltración en la unión de tuberías de PVC y PEAD.
- PC-9 (k12+400): Obras para cunetas, alcantarillas, canal escalonado, estructuras de disipación de energía y zanjas de coronación. Intervención de 100 m.
- PC-10: Ubicado en San Rafael.
- PC-11: Frente al cementerio. Pérdida de banca en ambos lados, requiere un doble muro de contención o un voladizo como alternativa a rellenar. Amplitud estimada de 12 m.
- PC-12 (k15+900): Pérdida de banca con muro estimado de 30 m y pavimento de 50 m.
- PC-14: Desprendimiento de banca que requiere un muro de 10 m y afecta 2-3 tuberías de agua.
- PC-14A: Nuevo punto identificado. Afecta un predio privado con acción de tutela en curso.
- PC-15: Alcantarilla con cuenca propia y pérdida de banca en el 50% de la vía. Intervención de 20 m.
- PC-17: Pérdida de banca con problemas de drenaje transversal y estabilidad de gaviones.
- PC-18: Remoción en masa del talud superior y ausencia de zanjas de coronación. Intervención estimada de 50 m, posiblemente agravada por trabajos de rocería.
- PC-19: Desprendimiento de banca que afecta la mitad de un carril.
- PC-20: Remoción en masa del talud superior con procesos erosivos. Requiere manto geosintético, drenes y zanjas de coronación. Intervención de 80 m.

Este proyecto es vital para garantizar la conectividad, la seguridad vial y el desarrollo socioeconómico de las comunidades beneficiadas, además de ofrecer una alternativa estratégica ante emergencias y potenciar el turismo. La solución a los puntos críticos debe priorizar la sostenibilidad y la integración con el entorno rural y ambiental.



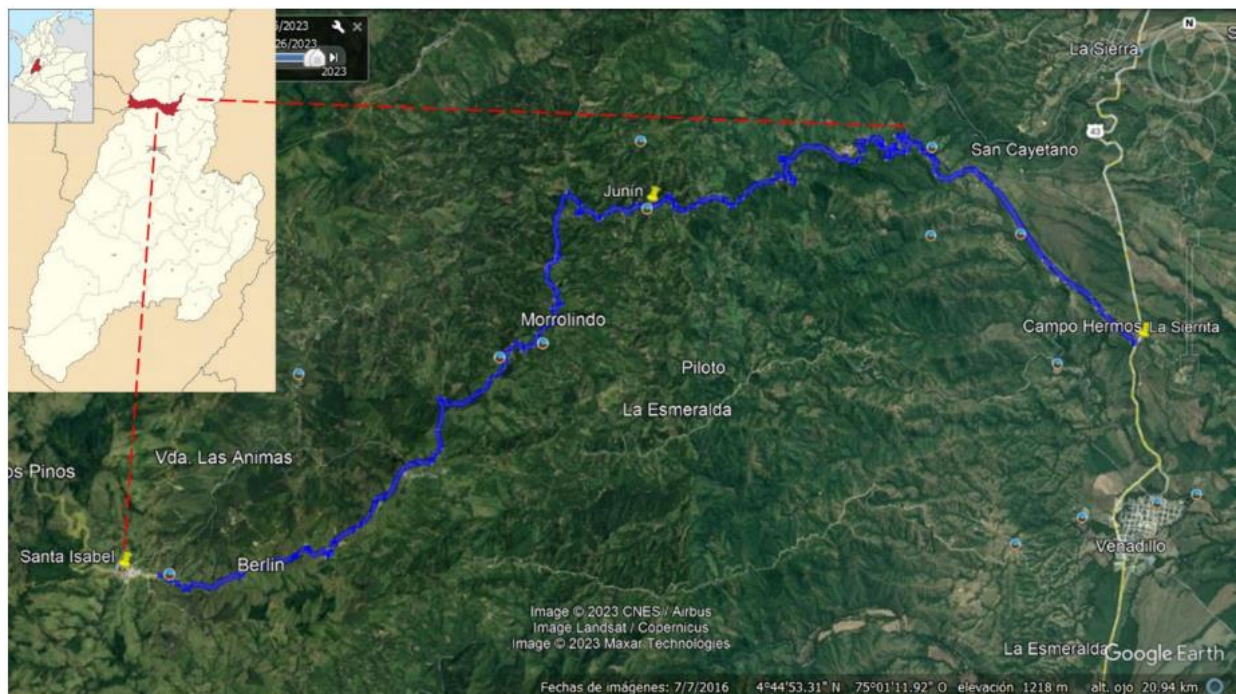




**Registro fotográfico del proyecto**

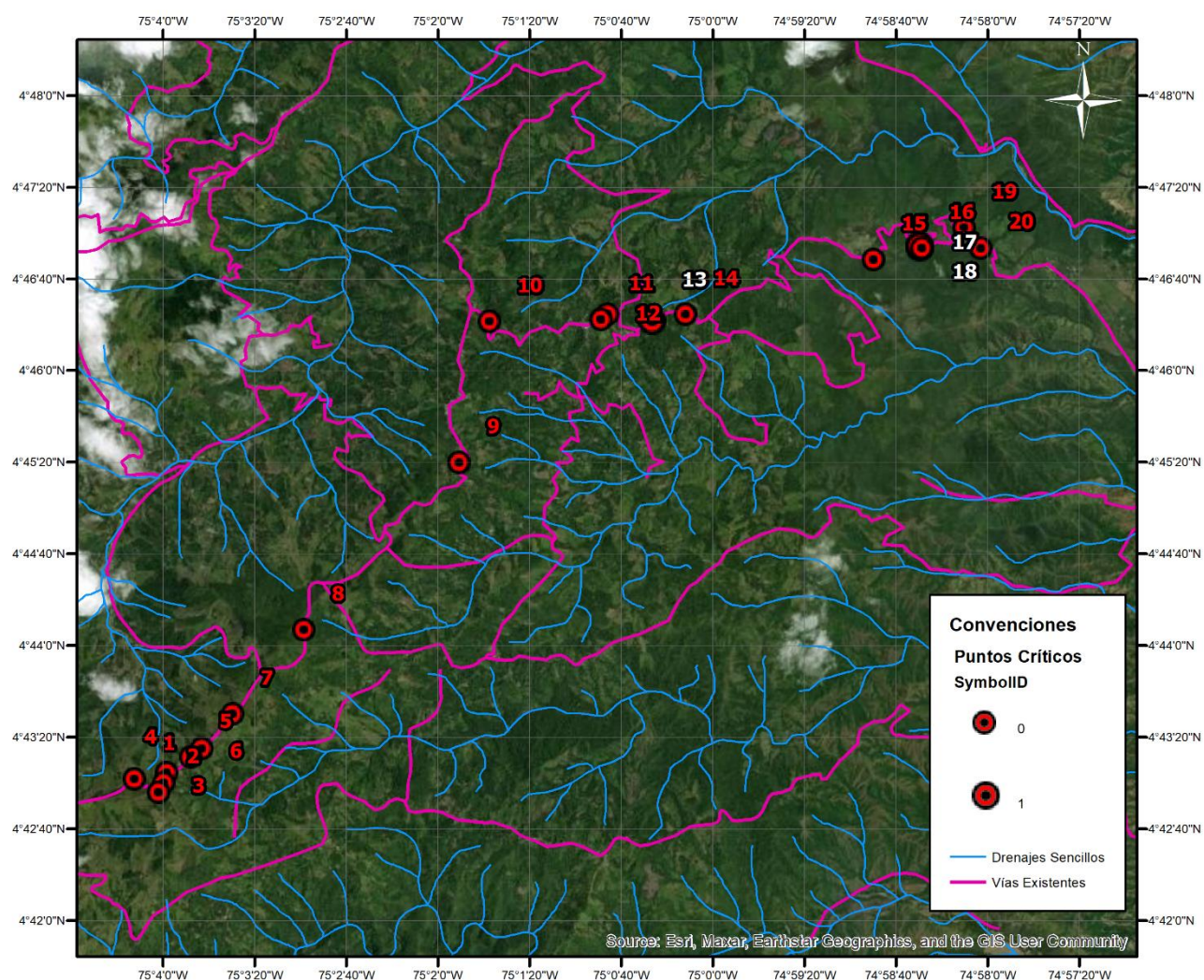
#### **4. Ubicación geográfica del proyecto**

El Proyecto 3 comprende los estudios y diseños de 20 puntos críticos en la vía La Sierrita – Junín – Santa Isabel.



Fuente: Vía La Sierrita - Junín - Santa Isabel sobre base Google Earth.





**Puntos Críticos en la Vía La Sierrita - Junín - Santa Isabel sobre base ArcGIS.**

La ubicación geográfica de los puntos afectados a intervenir se sintetiza en el siguiente cuadro:

Punto Crítico	Longitud	Latitud
1	-75.0700	4.7174
2	-75.0670	4.7158
3	-75.0664	4.7169
4	-75.0661	4.7181
5	-75.0631	4.7200
6	-75.0618	4.7210
7	-75.0580	4.7253
8	-75.0494	4.7355
9	-75.0306	4.7557
10	-75.0269	4.7728
11	-75.0133	4.7731
12	-75.0125	4.7737
13	-75.0071	4.7730
14	-75.0031	4.7737



Punto Crítico	Longitud	Latitud
15	-74.9803	4.7803
16	-74.9744	4.7817
17	-74.9747	4.7821
18	-74.9747	4.7818
19	-74.9693	4.7842
20	-74.9673	4.7817

**Ubicación de Puntos Críticos para atender en la Vía La Sierrita - Junín - Santa Isabel sobre base ArcGIS.**

## 5. Información disponible y cuarto de datos

Se relaciona en la siguiente tabla, la información secundaria recopilada por la Gobernación de Tolima y ENTerritorio S.A. El Contratante se encargará de dar acceso a la información al proponente seleccionado, mediante la ubicación y medio que él determine.

La mención de la información aquí relacionada sólo pretende facilitar el acceso a la información secundaria disponible para ENTerritorio S.A., sin embargo, se aclara que se incluye a título meramente informativo, entendiéndose por tanto que: (a) no es información entregada para efectos de la presentación de la Oferta, (b) no genera obligación o responsabilidad alguna a cargo de ENTerritorio S.A. y (c) no hace parte de los términos de referencia ni del Contrato.

En consecuencia, la mención de esta información no servirá de base para reclamación alguna durante la ejecución del Contrato, ni para ningún reconocimiento económico adicional entre las partes, no previstos en el Contrato. Tampoco servirán para exculpar el incumplimiento de cualquiera de las obligaciones adquiridas por el Contratista Consultor. Lo anterior teniendo en cuenta que corresponderá al Contratista Consultor adelantar el objeto contractual bajo su propia responsabilidad con el alcance y las especificaciones exigidas en el Contrato y el presente Anexo Técnico.

No.	Documentación
1	Información del nombre de la iniciativa propuesto por el ente territorial
2	Información del objetivo general del proyecto propuesto por el ente territorial
3	Información del alcance general del proyecto propuesto por el ente territorial
4	Información de la descripción geográfica de la localización del proyecto según el ente territorial
5	Información del área de influencia de proyecto según el ente territorial
6	Descripción de la sujeción del proyecto al Plan Nacional de Desarrollo vigente
7	Descripción de la sujeción del proyecto al Plan de Desarrollo Territorial vigente
8	Descripción de la sujeción del proyecto dentro del plan de desarrollo departamental/municipal

9	Descripción del eje estratégico en el cual se enmarca el proyecto "Transporte/Salud/Desarrollo de Infraestructura Urbana, Construcción y Vivienda/Agua Potable y Saneamiento Básico/Educación/Desarrollo de Infraestructura Agrícola o asociada al desarrollo Rural/TIC's (Tecnologías de las información y comunicaciones) /Deporte, recreación y cultura/Desarrollo energético/Turismo ( <u>elegir el sector</u> )", según el plan de desarrollo
10	Descripción de la línea y programa dentro de la cual se enmarca el proyecto dentro del plan de desarrollo departamental/municipal
11	Descripción de la sujeción del proyecto al plan plurianual de inversión (si aplica)
12	Información de la debida coordinación con los representantes legales de los Consejos Comunitarios y en consecuencia las socializaciones con la comunidad
13	Esquema de la idea preliminar de financiamiento del proyecto en su fase de ejecución. No es claro la contrapartida para que fase se está proponiendo (Preinversion o Inversión)
14	Formato de manifestación de interés del proyecto diligenciado y firmado por el representante legal, para postulación al P.A. Proyecta ENTerritorio

Enlace de Consulta:

[https://1drv.ms/f/c/9a74cafb76502599/EmCo6FhJ5eINqiwQ\\_xphI5sB3qj2NmJL9Na0f2VwotnLZg?e=8XjvEf](https://1drv.ms/f/c/9a74cafb76502599/EmCo6FhJ5eINqiwQ_xphI5sB3qj2NmJL9Na0f2VwotnLZg?e=8XjvEf)

## 6. Alcance técnico general de la Consultoría

De acuerdo con el comité fiduciario, el alcance del proyecto es adelantar las fases de prefactibilidad y factibilidad del proyecto que tiene por objeto la “estructuración integral para los estudios y diseños de proyectos viales priorizados por la gobernación del Tolima: proyecto 3 – estudios y diseños para el mejoramiento y atención de los puntos críticos de la vía La Sierrita – Junín – Santa Isabel”, de conformidad con los insumos e información entregada por el departamento de Tolima, la normatividad vigente del sector y los criterios técnicos establecidos por las partes.

El alcance comprende la elaboración de estudios y diseños detallados para las siguientes iniciativas viales estratégicas:

### 1. Atención de 20 puntos críticos en la vía La Sierrita – Junín – Santa Isabel

Objetivo: Mejorar la seguridad y transitabilidad en una vía terciaria que presenta fallas estructurales, deslizamientos y problemas de drenaje

#### Alcance técnico de la consultoría:

- Identificación y evaluación de puntos críticos, incluyendo deslizamientos, pérdida de banca y deterioro de alcantarillas.
- Diseño de muros de contención y estabilización geotécnica en zonas de alto riesgo para garantizar la estabilidad de la vía.
- Diseño de drenajes pluviales y alcantarillado, mitigando afectaciones por escorrentía y optimizando el manejo del agua.
- Mejoramiento de la estructura vial, incluyendo ampliaciones en tramos reducidos y refuerzo de la capa de rodadura.

- Evaluación de impacto ambiental y social, implementando estrategias de mitigación y gestión de permisos ambientales.
- Presupuesto detallado y planificación de ejecución, asegurando viabilidad técnica y económica del proyecto.
- Entre otros.

En el siguiente cuadro se sintetiza el alcance general de los estudios y diseños a desarrollar en el proyecto de pre-inversión, desagregado en sus etapas y productos:

Etapas	Productos	Alcance Técnico
Prefactibilidad	Producto 1. Diagnóstico de la situación actual	Realizar el diagnóstico de la situación actual del corredor vial La Sierrita – Junín – Santa Isabel. Para ello, se debe llevar a cabo la verificación en campo del estado de la infraestructura existente, identificando puntos de atención geotécnica, fallas estructurales, condiciones de accesibilidad vehicular y peatonal, y analizando variables climáticas y topográficas que puedan afectar la movilidad y seguridad del sector. Dado que las afectaciones de suelos y geotecnia en los puntos a intervenir son progresivas, es vital que se realiza una caracterización actualizada de la evolución y de las condiciones de estabilidad y seguridad de dichos puntos críticos.
	Producto 2. Análisis de Alternativa de Solución	<p>Elaborar el planteamiento de distintas alternativas de solución a la necesidad identificada en el primer producto – “Diagnóstico de la situación actual”, las cuales deben ser realistas y realizables.</p> <p>Se deberán considerar todas las restricciones e incidencias ambientales, técnicas, sociales, normativas y/o legales identificadas en la etapa de diagnóstico y tener en cuenta en las alternativas de diseño todas las consideraciones y variables que puedan afectar la viabilidad técnica, normativa, legal y financiera del proyecto. Con ello, se debe realizar la selección multicriterio de la mejor alternativa para desarrollar los diseños de ingeniería detallada, que tenga en cuenta no solo aspectos técnicos sino también de índole social, económico, ambiental y de gestión de riesgos.</p> <p>Se deberán desarrollar todos los componentes técnicos necesarios para determinar la viabilidad y factibilidad de las alternativas presentadas a nivel de prefactibilidad.</p>
Factibilidad	Producto 3. Estudios y Diseños a Detalle para Construcción	Una vez seleccionada y socializada la alternativa más viable para la intervención de los 20 puntos críticos identificados en la vía La Sierrita – Junín – Santa Isabel, y tras la emisión del concepto favorable en la etapa de prefactibilidad por parte de los actores involucrados, se procederá con la ejecución de la fase de factibilidad.

Etapa	Producto	Alcance Técnico
		<p>En esta etapa, se considerarán medidas de estabilización de taludes, mejoramiento de drenajes y refuerzos estructurales, siguiendo los lineamientos técnicos de seguridad vial y normatividad vigente para garantizar la transitabilidad segura en la zona.</p> <p>Se entregarán cantidades de obra detalladas, especificaciones técnicas, análisis de precios unitarios, presupuesto de obra con cotizaciones de respaldo, manuales de puesta en marcha, manuales de operación y mantenimiento, entre otros.</p>

Para el desarrollo de la totalidad de las etapas de la estructuración se deberá garantizar la debida socialización y articulación de resultados con la interventoría del contrato, la supervisión y el beneficiario del proyecto, en este caso el Gobernador de Tolima o quien haga sus veces.

El Consultor se encargará de realizar una serie de estudios técnicos y de diseño que permitirán la estructuración adecuada para las iniciativas del proyecto, con el objetivo de optimizar la calidad, seguridad y sostenibilidad de la infraestructura vial en el departamento de Tolima. Las actividades se dividirán en diversos volúmenes, los cuales abarcan desde los estudios topográficos hasta los análisis y diseños más complejos de pavimentos, puentes y estructuras viales, para cada uno de los tres (3) productos que hacen parte de la Consultoría.

En caso de que alguno de los productos entregados deba ser ajustado por requerimiento de las entidades competentes que intervienen en la revisión de la estructuración de los estudios y diseños —tales como, sin limitarse a ellas, el **Ministerio de Transporte**, el **Instituto Nacional de Vías – INVIAS**, las **Corporaciones Autónomas Regionales**, o cualquier otra autoridad sectorial, ambiental, territorial o de planeación que deba emitir concepto u observación en el marco del proceso de obtención de la **viabilidad por parte del líder sectorial**—, tanto el Contratista Consultor como el Interventor estarán en la obligación de atender y realizar los ajustes solicitados en cualquiera de las fases en que se encuentre el proyecto, ya sea durante la ejecución contractual, en la etapa de liquidación o con posterioridad a la misma. Se advierte expresamente que, en el evento en que dichos requerimientos no sean atendidos en la etapa posterior a la liquidación del contrato, se procederá a efectuar la respectiva afectación a la póliza de calidad del servicio constituida para este contrato, en garantía del cumplimiento de las obligaciones asumidas por el Contratista Consultor y el Interventor.

#### Notas:

- Todas las actividades ejecutadas en la consultoría deberán ser previamente aprobadas por la Interventoría y serán de exclusiva responsabilidad del Consultor del estudio y del Interventor. Estas actividades deben desarrollarse con el detalle necesario y servirán como soporte a los respectivos informes y actas mensuales del proyecto, los cuales serán revisados y aprobados por la Interventoría, en cumplimiento de los lineamientos de ENTerritorio.
- El Informe Final de los estudios deberá incluir los alcances, metodología, resultados, cálculos, planos, conclusiones y recomendaciones de cada una de las áreas que lo conforman. Este contenido y sus alcances se encuentran descritos en el presente Anexo Técnico y en los Requerimientos Técnicos del proceso.
- Todos los informes, documentos y planos deberán estar relacionados en formularios de entrada al archivo técnico de ENTerritorio, conforme a los procedimientos establecidos en los sistemas de información de la entidad.
- El proponente y/o interesado en este proceso debe informarse sobre los pliegos de condiciones y el estado del proceso de selección, con el fin de garantizar que la propuesta presentada esté alineada con las necesidades y objetivos del proyecto.

- El Consultor deberá desarrollar los volúmenes y capítulos conforme al alcance definido en el presente documento y de acuerdo con lo descrito en los Requerimientos Técnicos Normativos, especialmente del INVIAS, los cuales hacen parte integral de los documentos del proceso y serán parte de los documentos contractuales. Asimismo, el Consultor deberá cumplir con las especificaciones técnicas, manuales de diseño, normas de ensayo y auscultación, así como con la normatividad vigente al momento del cierre del proceso de selección.

## **7. Especificaciones y alcance técnico por componente para el desarrollo del objeto contractual**

De manera general, el Contratista Consultor deberá cumplir con las siguientes actividades:

- I. **Gestión Técnica:** Definición y redacción de los documentos técnicos necesarios para el desarrollo del proyecto de acuerdo con los diseños definitivos y las especificaciones técnicas respectivas, de conformidad con la normativa aplicable al proyecto, lo anterior dando aplicación a los documentos que hacen parte del contrato, sus anexos y, adelantando todas las gestiones y actividades necesarias hasta obtener el cumplimiento de requisitos ante el mecanismo, fuente y/o instancia pertinente.
- II. **Gestión Administrativa:** Establecer un sistema de coordinación y comunicación eficiente con la Fiduciaria, el Interventor y el Supervisor Técnico, incluyendo la entrega y el archivo de información de forma oportuna y organizada, la digitalización de toda la documentación existente del proyecto, informes y documentos técnicos, avances de ejecución contractual, cumplimiento con la entrega de conceptos e informes de avance, entre otros.
- III. **Gestión Social:** Realizar los procesos de acompañamiento y asesoría requeridos por la Fiduciaria, el Supervisor Técnico y/o el Interventor, que contribuyan a garantizar la adecuada gestión social del proyecto y los derechos fundamentales de los grupos poblacionales presentes en el área de influencia del proyecto. Es obligación del Contratista Consultor y del interventor realizar las debidas socializaciones del proyecto (inicio, entrega de cada producto y finalización del proyecto).
- IV. **Gestión Ambiental:** Coordinar diligentemente en conjunto con la Interventoría y la Supervisión Técnica las distintas actividades que permitan contar con los insumos, documentos técnicos, instrumentos de manejo ambiental, estudios ambientales y demás soportes necesarios para efectuar la consecución de trámite de permisos y/o licencias ambientales que se requieren para la ejecución del proyecto ante las Autoridades Ambientales Competentes y/o demás actores involucrados.
- V. De ser el caso, el Contratista Consultor deberá realizar la revisión tanto de los títulos mineros existentes como de nuevas zonas mineras que puedan ser requeridas para garantizar la adecuada ejecución del proyecto, así como también posibles áreas autorizadas para la recepción y disposición de materiales de excavación – Gestores de RCD autorizados en la zona.
- VI. **Gestión Predial:** Realizar la estructuración técnica y jurídica del componente Predial del proyecto de conformidad a la regulación aplicable al proyecto y a las fuentes de financiamiento.
- VII. **Análisis de Riesgos:** Realizar el análisis de Riesgos del proyecto para su etapa de inversión y operación que incluya la identificación, análisis, asignación y valoración de los riesgos asociados al proyecto, la cual permita prever, organizar y realizar acciones frente a la posibilidad de materialización de riesgos y minimización de impactos, que pudieran poner en riesgo la viabilidad y buena ejecución del contrato.
- VIII. **Gestión Jurídica:** Elaborar los documentos jurídicos necesarios para el diagnóstico y formulación del Plan Parcial y la alternativa jurídica requerida para la implementación de los proyectos, de conformidad con el alcance requerido para cada etapa de la estructuración integral, garantizando la completitud de lo requerido dentro de la estructuración legal del proyecto.

- IX. Gestión Financiera: En este componente el consultor deberá realizar un análisis técnico y detallado que abarque i) Planeación Presupuestal, definiendo un modelo metodológico adecuado (histórico, de mercado, incremental, entre otros) para establecer precios unitarios y elaborar un presupuesto detallado y general que contemple costos, gastos, ingresos y beneficios proyectados durante las fases de inversión (CAPEX) y operación (OPEX); un Plan Financiero, identificando posibles fuentes de financiamiento, tanto públicas como privadas, y presentando estrategias claras para gestionarlas en favor del proyecto; iii) una Evaluación Económica, aplicando indicadores clave como TIR, VPN, VFN, y RCB, con el fin de evaluar la viabilidad económica y formular recomendaciones alineadas con los lineamientos del Departamento Nacional de Planeación; y iv) Recomendaciones y Conclusiones, que incluyan un análisis integral de costos y gastos a lo largo de la vida útil de la obra, junto con propuestas específicas para asegurar el financiamiento sostenible y conclusiones claras sobre la viabilidad financiera del proyecto. El informe deberá ser presentado en un lenguaje técnico y fundamentado, facilitando la toma de decisiones de las autoridades responsables.

## **8. Actividades Específicas:**

El Consultor deberá realizar todas las labores técnicas y de campo necesarias para el desarrollo de los estudios y diseños en el corredor vial, las cuales incluyen:

1. Recopilación de información secundaria:
  - Adquisición de cartografía y documentación técnica previa.
  - Análisis de información disponible para planificar eficientemente las actividades de campo.
  - Validación de información correspondiente a la etapa de prefactibilidad.
2. Caracterización vial:
  - Levantamiento detallado de la infraestructura existente, incluyendo drenajes, taludes, puentes, señalización y puntos críticos.
  - Realización de inventarios de zonas inestables y equipamientos especiales.
3. Tránsito:
  - Determinación del tránsito promedio diario (TPD) y la composición vehicular en los tramos de influencia.
  - Diseño de señalización vertical y horizontal conforme al Manual de Señalización Vial vigente.
4. Diseño de pavimentos:
  - Generación de alternativas de solución para la estructura del pavimento:
    1. Pavimento flexible.
    2. Pavimento rígido.
    3. Aprovechamiento de materiales existentes mediante estabilización.
  - Realización de ensayos de laboratorio para definir la mejor solución técnica.
5. Diseño geométrico:
  - Ajuste del trazado existente, priorizando el uso eficiente de la infraestructura actual para optimizar recursos y evitar afectaciones prediales.
6. Estudios geotécnicos y geológicos:

- Identificación y análisis del corredor geotécnico.
  - Realización de campañas de exploración intensiva en puntos críticos y zonas inestables.
7. Diseño de obras hidráulicas y de estabilización:
- Desarrollo de soluciones para obras mayores y menores, incluyendo estructuras de contención y estabilización en vías terciarias.
  - Incorporación de tecnologías de infraestructura verde y bioingeniería en los diseños, siempre que sea viable.
8. Propuesta de intervención progresiva:
- Elaboración de presupuestos y análisis de precios unitarios (APU), ajustados a las condiciones específicas de la zona.
9. Estudio de interferencias:
- Inventario de redes de servicios públicos e hidrocarburos aledaños a la vía.
  - Análisis de riesgos y costos para su protección o traslado, si es necesario.
10. Instrumento de manejo ambiental:
- Desarrollo de consultas ante autoridades ambientales, documentando todos los procesos para facilitar futuras gestiones sobre insumos y soportes para la consecución de permisos ambientales.
11. Componente Financiero:
- Consulta de fuentes de información y análisis del mercado como punto de partida para la planeación presupuestal
  - Elaboración de presupuestos y determinación del plan financiero
  - Determinación y aplicación de indicadores para el desarrollo de la evaluación económica
  - Conclusiones y recomendaciones de las actividades previamente realizadas

### **Compromisos del Consultor:**

- Todos los entregables serán revisados y aprobados por la Supervisión Técnica de ENTerritorio.
- Las actividades deberán alinearse con los requerimientos técnicos y normativas vigentes, garantizando soluciones construibles y sostenibles.
- El Consultor será responsable de atender requerimientos post-contractuales relacionados con deficiencias de información o calidad de los productos entregados.

Específicamente las actividades a desarrollar y entregar para cada uno de los productos, en cada fase, se describen a continuación:

### **Etapas de Prefactibilidad – Primer Producto: Diagnóstico de la Situación Actual**

#### **I. Componente Técnico:**

El componente técnico se centra en garantizar la recopilación, análisis y documentación de toda la información técnica requerida para el desarrollo del diagnóstico de las condiciones actuales de los segmentos de intervención en cada



proyecto, abarcando aspectos de movilidad, infraestructura vial, estabilidad del terreno y drenaje, con el fin de definir soluciones óptimas y sostenibles.

#### **Normativa General Aplicable:**

- Manual de Diseño Geométrico de Carreteras del INVIAS (Resolución 1500 de 2016): Define los parámetros y criterios para el diseño geométrico de carreteras en Colombia, incluyendo trazado, intersecciones, pendientes, radios de curva, y más.
- Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras del INVIAS: Establece las condiciones técnicas y procedimientos de construcción para garantizar calidad y uniformidad en los proyectos viales.
- Manual de Diseño de Puentes del INVIAS: Contempla los requisitos técnicos para el diseño estructural del viaducto, incluyendo resistencia, materiales y cargas de tráfico.
- Norma Colombiana de Diseño y Construcción Sismo Resistente (NSR-10): Regula los criterios de diseño estructural para asegurar la estabilidad y resistencia de las estructuras viales frente a movimientos sísmicos.
- Manual de Drenaje Para Carreteras del INVIAS: Proporciona los lineamientos para el diseño de sistemas de drenaje y control de aguas superficiales en infraestructura vial.
- Manual de Geotecnia del INVIAS: Cubre estudios de suelos, estabilidad de taludes, y diseños de cimentaciones necesarias para la infraestructura vial.
- Resolución 471 de 2020 del IGAC: Regula el uso obligatorio del sistema de coordenadas MAGNA-SIRGAS para garantizar la uniformidad en los levantamientos topográficos.
- Especificaciones Técnicas de Ensayo de Materiales: Basadas en normas internacionales como ASTM y AASHTO, adaptadas al contexto colombiano.
- Resolución 1536 de 2022 del INVIAS: Define el procedimiento para la regulación técnica de nuevas tecnologías aplicables en infraestructura vial.
- Ley 388 de 1997 (Planificación Territorial): Regula el uso del suelo y establece lineamientos para integrar los proyectos de infraestructura al ordenamiento territorial.
- Decreto 1076 de 2015: Regula los aspectos ambientales aplicables a proyectos de infraestructura, incluyendo la obligatoriedad de la elaboración del PAGA (Plan de Adaptación de la Guía Ambiental).
- Norma Técnica Colombiana NTC 2050 (Código Eléctrico Colombiano): Regula la instalación y reubicación de redes eléctricas, especialmente en el proceso de subterranización de cables.
- Resolución 0330 de 2017 (Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento - RAS 2017): Define los requisitos para la protección y reubicación de redes de acueducto y alcantarillado.
- Resolución 869 de 2022 (Árboles Urbanos en Proyectos de Infraestructura): Establece criterios para el manejo, conservación y reubicación de árboles en zonas urbanas.
- Ley 99 de 1993 (Sistema Nacional Ambiental - SINA): Define la política ambiental en Colombia, aplicable a la conservación de árboles de gran altura en la glorieta.
- Decreto 1504 de 1998 (Plan de Espacio Público en Colombia): Regula la planificación, diseño e integración de la infraestructura vial con el espacio urbano.
- Ley 388 de 1997 (Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano): Establece lineamientos para la planificación urbana, garantizando la armonización del viaducto con el desarrollo de Ibagué.

#### **Normativa Adicional para Estudios Específicos:**

- Lineamientos de Infraestructura Verde Vial (Resolución 20243040018375 de 2024): Incorporación de criterios de sostenibilidad ambiental y gestión del riesgo en proyectos viales.
- Manual de Señalización Vial (INVIAS): Proporciona estándares para la instalación y mantenimiento de señalización y dispositivos de control de tráfico.
- Normas ISO/IEC 17025:2017: Aplicable a laboratorios que realicen ensayos de materiales para proyectos viales.
- Guía de Seguridad Vial (Agencia Nacional de Seguridad Vial): Define parámetros de diseño para reducir riesgos de accidentalidad y mejorar la seguridad de los usuarios viales.

El alcance presentado se considera como mínimo, es decir, en todos los casos el Contratista Consultor deberá realizar todos los estudios y evaluaciones necesarias para el adecuado diagnóstico del corredor vial:

- a) **INVENTARIO DE INFRAESTRUCTURA EXISTENTE:** Se realizará un inventario detallado que incluirá la infraestructura vial existente, como calzadas, bermas, señalización y estructuras de contención, además de sistemas de drenaje (alcantarillas, cunetas, canales) y elementos naturales como cuerpos de agua y taludes. También se identificarán y documentarán las zonas críticas o inestables señaladas en estudios previos o detectadas durante la inspección de campo.
- b) **DIAGNÓSTICO DE TRÁNSITO, CAPACIDAD Y NIVELES DE SERVICIO:** Se debe hallar el -TPD- por tipo de vehículo para determinar el tránsito existente. Realizar la compilación, depuración y clasificación de la información secundaria existente en el INVIAS, estudios previos para la misma vía; relacionada con TPD y con accidentalidad. Basados en los datos obtenidos de la recolección de información existente en cuanto a conteos de tránsito, el Consultor complementará los estudios trabajando en este caso con información primaria adicional de campo. Para este caso, la información existente de tránsito promedio diario se complementará con los aforos vehiculares que permitan su posterior expansión y asignación en la zona de influencia del proyecto y para cumplir con el objeto del estudio.
- c) **DIAGNÓSTICO DE TRAZADO Y CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS DE LA VÍA:** Se deben analizar las características geométricas del eje vial existente para verificar su congruencia con la categoría de la vía. Este análisis deberá realizarse conforme a los parámetros establecidos en el *Manual de Diseño Geométrico para Carreteras* del INVIAS.

Es indispensable recopilar cartografía regional o semi-regional, imágenes de satélite, fotografías aéreas y cualquier otro insumo cartográfico relevante. Además, se deberá integrar información secundaria proporcionada por la Gobernación de Tolima, incluyendo la georreferenciación continua del eje vial y su estructura en la red departamental.

En el terreno, se debe realizar un inventario detallado de los anchos de calzada existentes. Este paso permitirá caracterizar la sección transversal y evaluar si la plataforma actual puede albergar los elementos normativos necesarios, como carriles, bermas, cunetas, entre otros.

Con base en el análisis anterior, se deben determinar las áreas críticas, los puntos de mejora y las potencialidades del corredor vial, asegurando un diseño congruente con los requerimientos normativos y las condiciones específicas del entorno. Este diagnóstico técnico servirá como base para la elaboración de propuestas de diseño y adecuación del corredor vial, garantizando su funcionalidad y sostenibilidad.

- d) **DIAGNÓSTICO DE GEOLOGIA Y GEOTECNIA:** Se deben determinar las condiciones actuales de estabilidad de las laderas, incluyendo las zonas de explotación de material. Asimismo, investigar 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. También se debe presentar la caracterización geológica de la zona del proyecto, determinando los aspectos relevantes para el proyecto, así como los sitios recomendados para el suministro de materiales de construcción y disposición de materiales sobrantes.

- e) **DIAGNOSTICO DE LA SUPERFICIE DE LA VIA:** Se debe determinar la condición actual de la superficie de la vía, evidenciando posibles intervenciones previas, daños estructurales superficiales, entre otros.
- f) **DIAGNOSTICO ESTRUCTURAL:** Para las estructuras existentes que hacen parte de los segmentos prorizados del corredor, se debe recopilar la información física y estructural relevante, mediante las visitas y fuentes secundarias, y posteriormente determinar los posibles trabajos de patología, en los casos en que se requieran (en aquellas estructuras que el consultor en compañía de la Interventoría identifique que no requieren este tipo de estudio, se debe presentar la respectiva justificación técnica). Se debe hacer especial énfasis en los
- g) **DIAGNÓSTICO DE HIDRÁULICA, HIDROLOGÍA Y SOCAVACIÓN:**

- **Levantamientos batimétricos de cuerpos de agua:** Para el diagnóstico y diseño de pontones o puentes, es necesario realizar un levantamiento topobatimétrico que permita conocer en detalle la geometría del cuerpo de agua. Estos levantamientos deben ser acordados previamente con la interventoría de tal manera que se eviten reprocesos en el futuro y deben estar amarrados geodésicamente a la red Magna Sirgas, en línea con el sistema de coordenadas para Colombia, MAGNA-SIRGAS origen nacional (CTM12), acorde con lo estipulado en la Resolución IGAC 471 de mayo 14 de 2020. El Contratista Consultor deberá presentar los levantamientos batimétricos realizados debidamente firmados por el profesional responsable con nombre, profesión y matrícula respectiva, y deben presentarse en una carpeta con una estructura que contenga como mínimo: 1. Informe general. 2. Certificaciones IGAC. 3. Archivos Rinex. 4. Informe de ajuste de red y de procesamiento de líneas base. 5. Especificaciones técnicas de equipos. 6. Certificaciones equipos. 7. Datos crudos. 8. Cálculos. 9. Tarjeta profesional y certificado de vigencia de la profesión. 10. Planos topobatimétricos (PDF y CAD). 11. Registro fotográfico.

En general, deben cumplir con los mismos requerimientos de la topografía de la vía que se realizará con posterioridad.

- **Levantamiento de Catastro de infraestructura hidráulica existente:** Se debe realizar el inventario y catastro de los elementos hidráulicos presentes a lo largo de los segmentos de intervención del corredor vial, incluyendo cunetas, zanjas de coronación, canales, alcantarillas, pontones y puentes, mediante un formato de levantamiento acordado con la interventoría.

El formato para el levantamiento de catastro de infraestructura será un documento detallado que permita registrar aspectos críticos sobre el estado y características de las estructuras de drenaje. Incluye información fundamental como la fecha, hora y ubicación precisa de cada estructura, anotando las dimensiones específicas de cada componente, como altura, ancho, longitud y espesor, además de detalles sobre el tipo y cantidad de ductos, especificando su material y condiciones como obstrucciones de sedimentos, vegetación o basura, y posibles deterioros estructurales. En cuanto a las estructuras de entrada y salida, el documento solicita registrar el tipo de estructura, y componentes adicionales, tales como muros, aletas, solado, y tipos de entradas como cunetas y zanjas. A su vez, se deben hacer anotaciones de daños visibles, incluyendo separación de componentes, agrietamientos, exposición de refuerzos de acero y socavación del concreto, lo cual facilita la identificación de puntos vulnerables o en deterioro avanzado. También se debe incluir un esquema gráfico para visualizar la estructura en planta, con indicaciones de flujo, orientaciones cardinales y referencias, así como observaciones adicionales, lo cual permite documentar cualquier anomalía o particularidad del sitio.

Finalmente, se debe entregar de manera espacial, ya sea mediante plano o SIG, las ubicaciones de las estructuras hidráulicas existentes con su respectiva identificación, así como un resumen y análisis mediante informe de los hallazgos encontrados para las estructuras hidráulicas existentes. Dichas estructuras existentes deben quedar plasmadas también dentro de los levantamientos topográficos de la vía.

**- Componente hidrológico:** Se realizará la búsqueda y selección de estaciones hidrometeorológicas cercanas al proyecto que cuenten con series de datos confiables de las variables hidroclimatológicas de interés (precipitación, temperatura, caudales, etc). Se debe realizar la búsqueda a través de las entidades disponibles, como lo son el IDEAM, la CAS, entre otras. Se debe determinar, de acuerdo a la cantidad y calidad de datos, así como su cercanía geográfica y pertinencia climatológica, las estaciones representativas de la hidroclimatología de la zona de influencia del proyecto.

Se debe realizar una caracterización hidroclimatológica de la zona que incluya el análisis de variables como precipitaciones totales, temperatura, humedad relativa, entre otras, a nivel mensual multianual.

Debe priorizarse el uso de estaciones limnimétricas o limnigráficas que registren niveles o caudales máximos, para aquellas cuencas de mayor magnitud que posean este tipo de información; siempre verificando su pertinencia hidrológica. Para este caso se deberá realizar un análisis estadístico de confiabilidad de los datos a fin de determinar los hidrogramas o caudales de crecient de diseño de las estructuras. Los análisis de frecuencia para los niveles o caudales máximos deben practicarse para varias funciones de distribución de probabilidad, y seleccionar como representativa a aquella con mejor ajuste estadístico (prueba de hipótesis de bondad de ajuste). Se deberán entregar los archivos correspondientes a las modelaciones hidrológicas, análisis estadísticos y modelaciones hidráulicas que se realicen en programas especializados.

Para aquellas cuencas en las que sea necesario aplicar metodologías de transformación de lluvia en escorrentía, debe priorizarse el uso de curvas de Intensidad, Duración y Frecuencia (IDF) existentes, desarrolladas por las entidades nacionales o regionales competentes, como el IDEAM y la CAR respectiva. No obstante, en caso de no contar con esta información o no sea adecuado su uso por las razones anteriormente expuestas, se procederá con la construcción de las curvas IDF a partir del procesamiento de datos históricos de precipitación multianual obtenidos de una estación meteorológica con un registro adecuado de esta variable, y mediante el uso de metodologías reconocidas en la materia, las cuales permitan caracterizar la variabilidad y la intensidad de las precipitaciones en la zona. Se deben practicar análisis de confiabilidad de los datos hidrológicos de precipitación, verificando su consistencia y homogeneidad, haciendo uso de metodologías como análisis de doble masa. Los análisis de frecuencia para las cantidades hidrológicas extremas capturadas en estaciones hidrométricas (precipitaciones máximas) deben practicarse para varias funciones de distribución de probabilidad, y seleccionar como representativa a aquella con mejor ajuste estadístico (prueba de hipótesis de bondad de ajuste).

Adicionalmente, se deben obtener y realizar un análisis geomorfológico de las cuencas asociadas a los puntos de cierre de los sitios de interés del proyecto, que permitan calcular variables como su área, longitud, pendiente media, forma, tiempo de concentración, tiempo de retardo, entre otras, que permitan caracterizar las propiedades físicas de la cuenca y el tiempo de respuesta ante eventos de precipitación, los cual son críticos para el diseño hidrológico.

Con base en los datos obtenidos y las curvas IDF, se realizará el cálculo de los caudales de diseño de las alcantarillas, pontones y puentes, así como también de las cunetas, zanjas de coronación y canales existentes. Este paso implica el uso de modelos hidrológicos que simulen el comportamiento de las cuencas afluentes hacia el corredor vial. Se calcularán caudales de diseño para las estructuras existentes del proyecto, en concordancia con los diferentes períodos de retorno recomendados por el Manual de Drenaje para Carreteras del INVIAS. En caso de ser requerido se desarrollará la construcción de hietogramas de intensidad y/o precipitación para el

empleo de los modelos lluvia-escurrimiento que lo requieran. Se recomienda el uso del modelo LL-E del Soil Conservation Service (SCS) para las cuencas de mayor magnitud. Para obtener las variables asociadas al uso y tipo de suelo de las cuencas, se debe hacer uso de sistemas de información geográfica. No se permitirá el uso de modelos LL-E simples como el método racional para cuencas con áreas de drenaje mayores a 80 ha.

**- Componente hidráulico para estructuras de drenaje longitudinal y transversal:** El Contratista Consultor deberá realizar el diagnóstico de las estructuras hidráulicas existentes, evaluando su estado y capacidad funcional para atender los caudales de diseño obtenidos de la hidrología. Esto incluye la revisión de alcantarillas, cunetas, zanjas de coronación, canales de drenaje, etc. que permita determinar su estado actual, capacidad hidráulica y cumplimiento de los requisitos normativos.

Para cunetas, canales y zanjas de coronación se debe realizar el diagnóstico hidráulico mediante el empleo de flujo uniforme permanente, haciendo uso de la ecuación de resistencia fluida de Manning.

Para las alcantarillas se debe realizar el diagnóstico hidráulico mediante el empleo de software de análisis hidráulico de alcantarillas de libre acceso y que permita el uso de flujo gradualmente variado, como lo es el software HY-8, el cual fue desarrollado por la Federal Highway Administration de los EE.UU.

Además, se deberá verificar necesidad de incluir nuevas obras de drenaje inexistentes en algunos puntos específicos de la vía. Con esta información se identificarán las necesidades de intervención que permitan garantizar el manejo adecuado del recurso hídrico a lo largo de los segmentos de intervención.

**- Componente hidráulico para puentes o pontones:** Para el diagnóstico de pontones o puentes se deberán desarrollar las modelaciones hidráulicas correspondientes en los cuerpos de agua que atraviesan las estructuras. Estas modelaciones tendrán como finalidad evaluar el comportamiento de los cuerpos de agua para las crecientes asociadas a los periodos de retorno normativos, tomando como insumo los resultados obtenidos a partir de los levantamientos topobatimétricos y la geometría de las estructuras existentes. Para las modelaciones hidráulicas se debe hacer uso de un software de simulación de la hidráulica del flujo a superficie libre, para lo cual se recomienda HEC-RAS.

Estas modelaciones deben determinar como mínimo las velocidades, esfuerzos cortantes, cotas de láminas de agua, manchas de inundación, y todas las demás variables de importancia para el diagnóstico hidráulico de dichas estructuras, verificando también el cumplimiento del galileo normativo. Se debe presentar la distribución de velocidades tanto en planta como en las secciones transversales generadas.

El modelo hidráulico seleccionado por el Contratista Consultor deberá representar con la mayor fidelidad los fenómenos provocados por la llegada de las crecientes en cada cauce de estudio, por lo tanto, se debe determinar el esquema numérico más apropiado para la representación de estos fenómenos. El Contratista Consultor deberá entregar dentro de la modelación matemática hidráulica el detalle que permita verificar todos los parámetros, condiciones de frontera y consideraciones tenidas en cuenta para su elaboración.

El Contratista Consultor debe presentar la metodología de cálculo para estimar los coeficientes de rugosidad adoptados, según la ecuación de resistencia fluida implementada dentro del software de modelación computacional para la hidráulica. Se deben presentar los siguientes resultados de las propiedades geométricas de los cauces: nivel o profundidad de flujo ( $y$ ), área mojada ( $A$ ), perímetro mojado ( $P$ ), radio hidráulico ( $R$ ), ancho superficial ( $T$ ), profundidad hidráulica ( $D$ ). También se debe presentar la información topográfica referente a la pendiente de fondo de cada tramo de cauce ( $S_o$ ). Igualmente, se debe proporcionar la información resultante de las siguientes características hidráulicas: caudales ( $Q$ ), velocidades ( $v$ ), alturas de velocidad ( $v^2/2g$ ), energía

específica (E), líneas de gradiente hidráulico (LGH), líneas de energías totales (LET), pendientes de fricción (Sf), esfuerzos cortantes ( $\tau$ ), número de Froude (Fr) y clasificación de los estados de flujo (subcrítico, supercrítico, crítico o cuasi-crítico). Además, desde el punto de vista hidráulico, se deben evaluar con un sentido analítico los siguientes aspectos: pendiente del cauce, rugosidad del lecho y de sus márgenes a partir del tipo material predominante (el cual deberá estar sujeto a un proceso de calibración), uniformidad de las secciones del cauce, presencia de obstrucciones, confluencias o desembocaduras cercanas, altura, densidad y tamaño de la vegetación en el cauce y márgenes, huellas de crecientes máximas en el puente o zonas aledañas, tipo de flujo predominante y existencia de una sección de control, indicios de socavación de otras estructuras existentes en la zona, estabilidad de las márgenes y la existencia de estructuras o actividades sobre el río que puedan influir en su comportamiento.

**- Componente de socavación:** El Consultor deberá evaluar de manera cualitativa la socavación presente en las estructuras de puentes y pontones existentes, a nivel de diagnóstico. Considerar socavación general, socavación por contracción, socavación en las zonas externas de las curvas, socavación local al pie de pilas y estribos.

## II. Componente Predial

Investigación Jurídica Catastral: La investigación jurídica catastral consiste en el análisis de la situación jurídica y catastral de los predios que serán afectados por el proyecto. Dicha investigación deberá contar, como mínimo, con los siguientes elementos:

- Información del Instituto Geográfico Agustín Codazzi o del gestor catastral correspondiente que permita identificar física, catastral y jurídicamente los predios.
- De los inmuebles que cuenten con matrícula inmobiliaria se deberá allegar el Certificado de tradición y libertad o consulta VUR (ventanilla única de registro) con fecha de expedición no superior a tres (3) meses y realizar.
- Identificar el uso del suelo, evaluando su compatibilidad con el proyecto y verificando los usos permitidos, potenciales y las restricciones aplicables a los predios que serán afectados por el proyecto, conforme a los Planes y Esquemas de Ordenamiento Territorial (POT y/o EOT) vigentes.
- Se debe realizar un inventario de la documentación jurídica necesaria para la elaboración de los estudios de títulos.
- Solicitud y/o copia de las Resoluciones de adjudicación de los predios adjudicados por INCODER, INCORA, ANT o entidad competente con su plano protocolizado para la elaboración del estudio de títulos.

### Debida diligencia

Realizar y reiterar todas las consultas prediales necesarias ante la Agencia Nacional de Tierras, el Ministerio del Interior, la oficina de registro de instrumentos públicos competente, el Instituto Geográfico Agustín Codazzi o el gestor catastral, la Unidad Administrativa Especial de Gestión de Restitución de Tierras Despojadas, la Unidad para la Atención y Reparación Integral a las Víctimas, la Sociedad de Activos Especiales (SAE) y cualquier otra entidad pertinente, conforme a los alcances del presente documento y la normativa vigente aplicable a los líderes sectoriales y a las diferentes fuentes de financiación.

Asimismo, se debe verificar y analizar los geoportales de datos abiertos de las entidades públicas que permitan cruzar la información predial con sus bases de datos.



### Caracterización Predial

Identificación de la afectación predial, en un archivo de extensión \*.Excel donde se relacionará y diligenciará como mínimo: número de predio asignado - número predial nacional (cédula catastral) - número de folio de matrícula inmobiliaria - ubicación del (de los) predio(s) (departamento, municipio y vereda) nombre del propietario, identificación del propietario (cédula – NIT) - información del POT Vigente – área jurídica y catastral del predio

### Informe Predial

El consultor realizará informe predial (archivo de extensión \*. Word y \*PDF) donde se relacionará todas las actividades de gestión predial realizadas, dentro de los capítulos que hacen parte del informe predial debe estar incluido el de la verificación del Sistema de Administración del Riesgo de Lavado de Activos y Financiación al Terrorismo –SARLAFT–

La información requerida es de carácter público y está disponible en el Instituto Geográfico Agustín Codazzi, en las oficinas de catastro descentralizadas, en las oficinas de registro de instrumentos públicos, en las autoridades de planeación y en otras entidades públicas, y deberá ser obtenida directamente por el Consultor

Se deberá considerar los siguientes aspectos para la entrega de los productos solicitados:

- Todos los formatos prediales deben contar con la aprobación previa de la interventoría.
- La entrega digital del informe y demás documentos se debe realizar en archivos editables con extensión \*.docx o \*.xlsx en su versión final aprobada por la interventoría, y en archivos con extensión \*.pdf en versión final con la firma de los profesionales responsables de la elaboración de cada producto y de quien lo aprobó en la interventoría. Los archivos digitales deben estar individualmente digitalizados en formato \*.pdf, organizados y nombrados de acuerdo con las normas de archivo.

### **III. Componente Ambiental**

El Consultor deberá presentar un informe de Diagnóstico Ambiental, el cual debe contener los siguientes aspectos a integrar desde el componente ambiental para la etapa de prefactibilidad:

- Determinación del área de influencia del proyecto de infraestructura de transporte carretero
- Identificar el marco legal y ambiental aplicable al proyecto, con el fin establecer el tipo de instrumento de manejo ambiental susceptible a elaborar en concordancia con el alcance técnico del proyecto vial (Licencia Ambiental o PAGA o PMA ect).
- Consultar e identificar posibles determinantes ambientales presentes en el área de influencia del proyecto (áreas de exclusión, áreas con restricciones y/o restricción por vedas), determinando zonas que integren el Sistema Nacional de Áreas Protegidas - SINAP, Reservas Forestales de Ley 2da, zonas estratégicas de conservación, ecosistemas sensibles o de importancia ambiental Nacional o Regional y entre otras, con el fin de poder identificar si se presenta superposiciones con estas zonas de interés ambiental y si se presenta superposición con algún determinante y establecer el mecanismo a requerir o acción a implementar para el proyecto.
- Identificar posibles fuentes de materiales legales en la zona del proyecto (Proveedores) y gestores de RCD presentes en la zona.
- Verificar en los distintos instrumentos de ordenamiento y planificación ambiental si se articula la iniciativa del proyecto vial, con el objeto de cumplir criterios de viabilización del proyecto según marco normativo aplicable y/o demás requisitos del Líder Sectorial en infraestructura de transporte.



#### IV. Componente Socio-económico

El consultor realizará la recopilación y estudio de información secundaria que incorpore el análisis geográfico y demográfico que permita identificar todos los grupos poblacionales presentes en el área de influencia, incluyendo los grupos étnicos existentes en el casco urbano y rural. Lo anterior, permitirá determinar si se requiere implementar instrumentos sociales y/o jurídicos determinantes para avanzar a las siguientes fases del proyecto, actividad que quedaría a cargo del Contratista Consultor. Se deben realizar las articulaciones interinstitucionales necesarias mediante la debida diligencia, que garanticen una adecuada gestión con los actores requeridos en el proyecto.

El Análisis Socioeconómico, además de precisar la localización del proyecto, deberá caracterizar la región en sus aspectos demográficos, sociales, económicos, dotación de infraestructura, usos del suelo, producción y en especial las condiciones de vida de sus pobladores.

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

#### Etapas de Prefactibilidad – Producto II: Análisis de Alternativas de Solución

##### I. Componente Técnico:

Esta etapa consiste en la confección de alternativas de intervención, a partir de la formulación y planificación de procesos de diagnóstico estratégico y priorización de necesidades de la Infraestructura, en cuanto a la geometría vial, drenaje, geotecnia, señalización, y demás elementos que garanticen la funcionalidad y seguridad del corredor vial. De esta forma, el resultado de esta etapa corresponde a la selección de la mejor alternativa desde un punto de vista interdisciplinario, plasmando las necesidades reales de la etapa de preinversión subsiguiente, así como los costos aproximados de inversión.

El consultor deberá realizar los análisis y estudios interdisciplinarios suficientes que permitan el planteamiento de alternativas viables y selección de las más convenientes para el desarrollo vial; la Interventoría será la responsable de supervisar, revisar y verificar el cumplimiento de requerimientos y especificaciones técnicas, así como también, de la normatividad vigente.

- a) **VOLUMEN I. ESTUDIO DE TRÁNSITO, CAPACIDAD Y NIVELES DE SERVICIO:** Realizar el pronóstico del tránsito para un determinado periodo de diseño con el fin de determinar las características geométricas del proyecto. Para realizar el pronóstico del tránsito se deberá considerar el cálculo del tránsito existente, el tránsito atraído y el tránsito generado, considerando los flujos de transporte generados por la dinámica socioeconómica actual y potencial regional y el tránsito existente en la red vial aledaña al proyecto de estudio, el cual sería susceptible de atraer con las mejoras de la vía.

Estimar los parámetros esenciales para el diseño de pavimentos tales como el “número de ejes equivalentes”, la distribución por tipo de vehículos pesados y de cargas por eje para obtener el factor camión.

- b) **COMPONENTE DE TRAZADO Y DISEÑO GEOMÉTRICO:** En caso de que aplique, se deberán considerar alternativas de trazado y diseño geométrico para los segmentos de intervención. En todo caso, se deben proyectar a nivel de prefactibilidad los alineamientos horizontales y verticales de la (s) alternativas (s) de solución desde el punto de vista del diseño geométrico, así como la definición de la sección transversal de la vía

(incluyendo un esquema de la misma). También se deben realizar las recomendaciones de los principales elementos de señalización vertical y horizontal a considerar en el proyecto.

- c) **COMPONENTE DE PAVIMENTOS:** Se presentarán diferentes alternativas de diseño de pavimentos, incluyendo soluciones en pavimento flexible y rígido; evaluando comparativamente las alternativas en cuanto a su desempeño y evaluación de deterioro, concluyendo sobre la estructura recomendada.
- d) **COMPONENTE DE ESTABILIDAD Y DISEÑO DE ESTABILIZACIÓN DE TALUDES:** Se deben definir alternativas de solución para las problemáticas asociadas a los taludes, como obras de contención, obras hidráulicas y de protección de taludes, bermas. En general se debe incluir lo respectivo a recomendaciones y obras requeridas para taludes de corte y relleno, recomendaciones para las zonas de disposición de sobrantes y de fuentes de materiales, realizando las consultas correspondientes ante las autoridades competentes.
- e) **COMPONENTE DE HIDRÁULICA, HIDROLOGÍA Y SOCAVACIÓN:** De manera coordinada con las otras disciplinas del proyecto, especialmente con el diseño geométrico y la geotecnia, se deben determinar las obras hidráulicas requeridas para cada una de las alternativas de solución del proyecto, incluyendo la estimación de presupuestos a nivel de prefactibilidad para todas las estructuras que conforman el diseño hidráulico del proyecto (cunetas, zanjas de coronación, canales, alcantarillas, subdrenajes, etc). Por lo anterior, y con base en los resultados del diagnóstico, se deben realizar los análisis hidrológicos e hidráulicos complementarios (siguiendo los mismos criterios expuestos para dicha etapa) que permitan obtener los diseños a nivel de prefactibilidad de todas las estructuras hidráulicas del proyecto, para las alternativas consideradas.
- f) **ESTUDIO Y DISEÑO DE ESTRUCTURAS:** Presentar un análisis estructural de las diferentes alternativas propuestas para cada tipo de obra (puentes, drenaje, obras geotécnicas, etc.), considerando aspectos como el tipo de material, la técnica constructiva, el costo, y la facilidad de implementación. Presentar los cálculos a nivel de prefactibilidad que validen el diseño estructural para las alternativas seleccionadas.

**Nota:** para cada una de las alternativas técnicas consideradas como solución de las problemáticas identificadas en el producto de diagnóstico, se deben estimar los costos asociados a nivel de prefactibilidad.

De acuerdo con los análisis socioeconómicos, ambientales, prediales y técnicos se deberá definir mediante matriz multicriterio la mejor alternativa para la solución del proyecto, la cual será llevada a diseños de detalle Fase III.

## **II. Componente Predial**

De acuerdo con la investigación jurídica catastral realizada, en el producto de diagnóstico deberán entregarse lo siguiente

### **Sabana Predial**

Identificación de la afectación predial por alternativas, en un archivo de extensión \*.Excel donde se relacionará y diligenciará como mínimo: número de predio asignado - número predial nacional (cédula catastral) - número de folio de matrícula inmobiliaria - ubicación del (de los) predio(s) (departamento, municipio y vereda) nombre del propietario, identificación del propietario (cédula – NIT) - indicar si es de propiedad de un particular o de la Entidad Territorial o cualquier otra entidad pública - relacionar la forma de tenencia – uso del suelo y su compatibilidad con el proyecto – gravámenes, afectaciones, limitaciones o medidas cautelares - viabilidad del(los) predio(s) conforme la normativa aplicable y/o las diferentes fuentes de financiación - información del POT Vigente - área de terreno - área construida – área requerida – área sobrante – área catastral del predio – área del levantamiento topográfico, cuando aplique.

### **Solicitud de documentación**

Inventario, solicitud y adquisición de la información jurídica para la elaboración de los estudios de títulos de los predios que serán afectados por el proyecto, conforme la alternativa seleccionada.

### **Debida diligencia**

Realizar y reiterar todas las consultas prediales necesarias ante la Agencia Nacional de Tierras, el Ministerio del Interior, la oficina de registro de instrumentos públicos competente, el Instituto Geográfico Agustín Codazzi o el gestor catastral, la Unidad Administrativa Especial de Gestión de Restitución de Tierras Despojadas, la Unidad para la Atención y Reparación Integral a las Víctimas, la Sociedad de Activos Especiales (SAE) y cualquier otra entidad pertinente, conforme a los alcances del presente documento y la normativa vigente aplicable a los líderes sectoriales y a las diferentes fuentes de financiación.

Asimismo, se debe verificar y analizar los geoportales de datos abiertos de las entidades públicas que permitan cruzar la información predial con sus bases de datos.

### **Informe Predial**

El consultor realizará informe predial (archivo de extensión \*. Word y \*.PDF) donde se relacionará todas las actividades de gestión predial realizadas, que permitan predecir la viabilidad del componente predial para la alternativa seleccionada. Dentro de los capítulos que hacen parte del informe predial debe estar incluido el de la verificación del Sistema de Administración del Riesgo de Lavado de Activos y Financiación al Terrorismo –SARLAFT–.

Nota: Si se afectan predios adicionales a los identificados en el producto de diagnóstico, el consultor deberá realizar la investigación jurídica catastral de los nuevos predios, conforme a lo establecido en el componente predial del diagnóstico.

Se deberá considerar los siguientes aspectos para la entrega de los productos solicitados:

- Todos los formatos prediales deben ser previamente aprobados por la interventoría.
- La entrega en digital del informe y demás documentos se debe realizar en editable archivo de extensión \*.Word o \*.Excel en versión final aprobada por la interventoría y en archivo de extensión \*.PDF en versión final con la firma de los profesionales respectivos que elaboraron cada uno de los productos y de quien lo aprobó por parte de la interventoría; los archivos en digital deberán ser digitalizados individualmente en archivo de extensión \*.PDF, organizados y nombrados de acuerdo con las normas de archivo.

## **III. Componente Social**

El componente social debe permitir que durante la estructuración de la prefactibilidad del proyecto se identifiquen, analicen, evalúen y estimen las necesidades y los requerimientos sociales para el adecuado desarrollo del proyecto, a partir de la realidad territorial. Del mismo modo se busca garantizar el cumplimiento y articulación de los objetivos, pilares y programas establecidos en los instrumentos de Planeación Nacional y territoriales, de acuerdo con los criterios establecidos en el marco normativo, con incidencia en la gestión social y ambiental en el proyecto.

El análisis social deberá contener los siguientes aspectos, sin limitarse:

Diagnóstico social\ Componentes Estratégicos de la Gestión Social

Objetivo General de la Gestión Social

Objetivos Específicos Gestión Social

Caracterización de la zona de intervención del proyecto.

Caracterización de la población:

Este componente deberá contener aspectos demográficos, culturales, capital social, formas participativas, estructuras organizativas; aspectos políticos, históricos, económicos, interacción con el territorio, mecanismos internos de solución de conflictos, incluyendo aspectos relacionados con los beneficios del proyecto en la comunidad. (Incluir fuentes de verificación tales como fotografías, actas, listados), e instrumentos empleados para levantamiento de información (ej. entrevistas, grupos focales).

Diagnostico Zona de Influencia Directa del Proyecto: Incluir mapas con cartografía social que contenga la identificación del área de influencia del proyecto, directa e indirecta, así como sitios importantes para la(s) comunidad(es) y grupos poblacionales presentes y la ubicación de la(s) comunidad(es) y grupos poblacionales.

Metodología social a implementar en el proyecto: desarrollar la ruta mediante la cual se desarrollará el componente social.

#### **IV. Componente Financiero**

El análisis financiero tiene como objetivos principales: i) determinar las posibles fuentes de financiación y las metodologías de su gestión, y ii) evaluar las alternativas de solución propuestas desde una perspectiva de sostenibilidad económica, eficiencia en el uso de recursos y factibilidad de implementación. Para ello, se desarrollarán las siguientes actividades:

##### **Planeación Presupuestal: Estimación de Costos y Gastos Asociados a Cada Alternativa**

- Identificación y cuantificación de los costos de inversión requeridos para la ejecución de cada alternativa, incluyendo obras civiles, costos indirectos, estudios adicionales y contingencias.
- Inclusión de los costos de operación y mantenimiento esperados durante la vida útil del proyecto.
- Consideración de posibles costos relacionados con mitigación ambiental, reubicaciones prediales y ajustes técnicos.
- La determinación del presupuesto deberá incluir una descripción metodológica detallada, especificando los enfoques utilizados para el establecimiento de los precios unitarios (por ejemplo, estudio de mercado, técnica incremental, técnica histórica, entre otros).
- Esta actividad deberá culminar con conclusiones y recomendaciones sobre los resultados obtenidos, incluyendo observaciones sobre la precisión del presupuesto y su viabilidad respecto a las alternativas evaluadas.

##### **Planeación Financiera: Proyección de Recursos Financieros:**

- Definición de escenarios financieros fundamentados en las fuentes de financiación disponibles, tales como recursos del Sistema General de Regalías (SGR), aportes del Departamento de Tolima, los municipios Santa Isabel, La Sierrita, Junín y otras fuentes complementarias. Cada escenario deberá estar respaldado con datos (por ejemplo: ejecuciones presupuestales) obtenidos de fuentes oficiales.
- Para cada fuente de financiación identificada, se desarrollará un análisis metodológico que incluya aspectos jurídicos, administrativos, procedimentales y demás consideraciones necesarias para la gestión efectiva de los recursos.
- Elaboración de un plan de caja que detalle las fases de inversión y operación, incluyendo presupuestos de ingresos, beneficios, costos y gastos. Cada variable deberá estar adecuadamente explicada en cuanto a su origen (fuente) y aplicación (uso).
- Evaluación y análisis de la capacidad financiera de las entidades responsables, con énfasis en su viabilidad para asumir los compromisos derivados de cada alternativa.

- Desarrollo de un Plan de Gestión del Riesgo financiero, que identifique riesgos potenciales como inflación, fluctuación en tipos de cambio, variación de los precios unitarios por condiciones del mercado, atrasos en la disponibilidad de recursos, entre otros., y proponga estrategias de mitigación para garantizar el equilibrio financiero del proyecto.
- Adicionalmente, se deberá aportar un Plan de Monitoreo y Control que establezca los mecanismos para supervisar y controlar los gastos del proyecto, comparando el presupuesto planificado con el presupuesto ejecutado.
- Este subcapítulo deberá culminar con conclusiones y recomendaciones sobre los resultados obtenidos, incluyendo observaciones a las posibles fuentes de financiación y los requisitos para acceder a ellas, entre otras consideraciones que se determinen prioritarias

#### **Evaluación de Viabilidad Económica:**

- Identificación y caracterización de los costos, gastos, ingresos y beneficios asociados a cada alternativa de solución propuesta.
- Aplicación de indicadores económicos y financieros clave para cada alternativa, incluyendo como mínimo: Valor Presente Neto (VPN), Tasa Interna de Retorno (TIR) y Relación Beneficio-Costo (B/C). Los resultados deberán explicarse y compararse con los estándares recomendados por el Departamento Nacional de Planeación (DNP) para proyectos de esta naturaleza.
- Este subcapítulo deberá culminar con conclusiones y recomendaciones sobre los resultados obtenidos en cada indicador, las variables económicas que pueden incidir en la viabilidad del proyecto, y demás información que se considere relevante.

#### **Determinación de la Viabilidad y Recomendaciones: Comparación y Selección de Alternativas:**

- Priorización de las alternativas con base a los resultados de la evaluación económica, la relación costo-beneficio, los riesgos asociados y posibilidad razonable de ser financiada, indicando fuentes y metodología de gestión según la fuente.
- Justificación técnica y financiera de la selección de la alternativa más viable.
- Desarrollo de estrategias específicas para la gestión y obtención de recursos, garantizando que los mecanismos propuestos sean compatibles con las capacidades financieras y legales de las entidades responsables.
- Propuesta de un plan de sostenibilidad financiera que contemple la implementación, operación y mantenimiento de la solución seleccionada, minimizando riesgos de financiación en el largo plazo.
- En atención a los resultados de la planeación presupuestal, financiera, la evaluación económica se deberán aportar las conclusiones y recomendaciones finales.
- Con base en los resultados de la planeación presupuestal, el análisis financiero y la evaluación económica, se presentarán conclusiones integrales que resuman los hallazgos más relevantes del análisis.
- Se incluirán recomendaciones finales orientadas a optimizar la implementación del proyecto, enfatizando en la eficiencia del uso de recursos, mitigación de riesgos y maximización de los beneficios socioeconómicos.

### **V. Componente Ambiental**

En esta fase se debe desarrollar los siguientes aspectos desde el componente ambiental:

- Teniendo en cuenta el diagnóstico realizado en la fase anterior, se deberá integrar y ponderar criterios ambientales de selección en el análisis multicriterio de las alternativas identificadas y factibles de solución, cuyo propósito será aportar desde el componente ambiental en la evaluación y selección de la alternativa más atractiva y viable para el proyecto.
- De acuerdo con el resultado de la alternativa factible, estimar la cantidad de permisos, licencias y/o autorizaciones de carácter ambiental susceptibles de requerir para trámites ante la Autoridad Ambiental competente según requisitos de normativa ambiental vigente. Además, en este aparte se debe describir los requisitos y procedimiento a seguir para la consecución de soportes e insumos técnicos necesarios a incluir para dichos trámites ambientales.

## **VI. Componente de riesgos y sostenibilidad**

En esta fase se debe identificar, caracterizar y categorizar los riesgos previsibles que impactaran durante la ejecución del futuro corredor por la implementación para cada una de las alternativas planteadas desde el punto de vista técnico y de manera posterior diseñar los planes de monitoreo y control en el producto de diseños a Fase III.

### **Etapas de Factibilidad – Producto III Diseños detallados de factibilidad para construcción.**

El Consultor deberá desarrollar los volúmenes y capítulos conforme al alcance definido en el presente documento y de conformidad con lo descrito en los Requerimientos Técnicos Normativos. A continuación, se describen de manera general cada uno de los volúmenes que debe entregar el consultor.

**Es de aclarar que los siguientes volúmenes funcionan como la recopilación de la información de los productos anteriores (Diagnóstico y Análisis de Alternativas) y la complementación con los estudios y diseños a Fase III, organizados por volúmenes, de acuerdo a los lineamientos del INVIAS como autoridad en la materia.**

## **VOLUMEN I. ESTUDIO DE TRÁNSITO, CAPACIDAD Y NIVELES DE SERVICIO**

Se deben presentar los resultados del Tránsito Promedio Diario – TPD, Proyecciones del tránsito, distribución de vehículos pesados y cargas por eje, para la alternativa de solución seleccionada.

Finalmente, desarrollar conclusiones, recomendaciones y lineamientos para la construcción de las obras y soluciones viales.

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

El objetivo de este volumen es definir el Trazado y Diseño Geométrico de la vía y de los accesos a las obras hidráulicas que permita mejorar, ampliar y pavimentar la carretera actual, dando cumplimiento a las especificaciones técnicas mínimas exigidas en cuanto a radios de curvatura, pendiente y otros elementos con el fin de ofrecer una vía, de acuerdo con los tránsitos esperados y a las características topográficas y climáticas de la zona donde se desarrolla el proyecto, así como hacer los mejoramiento en el trazado y/o las ampliaciones de la calzada en los sitios que no cumpla con los anchos mínimos y en los que por razones de seguridad vial sean necesarios, con el fin garantizar una operación segura, reducción en los tiempos de viaje y menores costos de operación.

Se deben tener presente factores tanto externos como internos tales como: topografía, geología, geotecnia, tránsito actual, tránsito futuro, seguridad vial, aspectos ambientales, hidrología de la zona, desarrollos del área urbana planteados por el municipio, predios, aspectos socioeconómicos, y las condiciones de capacidad y niveles de servicio que se espera satisfacer, según los resultados del volumen anterior; de tal manera que se garantice la operatividad, estabilidad y sostenibilidad del corredor.

El estudio se desarrollará y comprenderá entre otros aspectos, el diseño en planta, el diseño en perfil, secciones transversales, y la generación de las coordenadas para la localización del proyecto. El consultor deberá definir y optimizar un diseño geométrico acorde con las normas y criterios establecidos en el Manual de Diseño Geométrico de Carreteras del INVIAS vigente.

Dentro de las actividades propias del diseño geométrico se tiene el levantamiento topográfico del corredor objeto de estudio, incluyendo la zona de derecho de vía y el levantamiento de las zonas especiales, incluyendo en estas últimas las zonas donde se tienen, empalmes, puentes, pontones, intersecciones y puntos críticos de acuerdo a las características predominantes del sector; el levantamiento deberá incluir cada uno de los detalles existentes en la zona, incluyendo construcciones. El alcance de los trabajos topográficos consiste en hacer una poligonal amarrada geodésicamente. De esta poligonal se desprenden los levantamientos topográficos de detalles con el fin de poder plasmarlos en dibujos y construir planos que permitan hacer los diseños respectivos.

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

### **VOLUMEN III. ESTUDIO DE GEOLOGÍA PARA INGENIERÍA**

En este volumen el consultor debe proporcionar la información de detalle para los estudios y diseños requeridos para la solución diseñada a partir de la caracterización geológica de la zona del proyecto, determinando mediante evaluación y análisis detallados los aspectos de estabilidad y seguridad de las áreas donde se desarrollará el proyecto, así como los sitios recomendados para el suministro de materiales de construcción y disposición de materiales sobrantes. Además, debe realizar los estudios de geología de detalle para las obras hidráulicas mayores y/o menores y/o de obras de contención y/o otras para suplir la necesidad.

El consultor deberá caracterizar la geología del proyecto y determinar mediante evaluación y análisis detallados los aspectos de estabilidad de las áreas donde se desarrollará el proyecto.

### **VOLUMEN IV. ESTUDIO DE SUELOS PARA EL DISEÑO DE FUNDACIONES DE PUENTES Y OTRAS ESTRUCTURAS**

El alcance fundamental del Estudio de suelos para el diseño de fundaciones de puentes, obras de drenaje y otras estructuras de contención consiste en realizar la exploración y caracterización detallada de los suelos de fundación de las obras proyectadas. Se debe satisfacer las siguientes necesidades

- Reconocimiento detallado de los sitios de fundación y zonificación geotécnica con base entre otros en la zonificación y caracterización geológica y morfodinámica.
- Descripción geológica del sitio del proyecto indicando los tipos de rocas predominantes y su disposición estructural.
- Ejecutar mediante sondeos o perforaciones la exploración del suelo de fundación de las obras proyectadas.
- Ejecutar mediante líneas sísmicas caracterización del suelo presente, como complemento a la exploración del subsuelo en la toma de decisiones.



- Identificación de la cantidad y frecuencia de las exploraciones. 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 para determinar las características del Subsuelo, Análisis geotécnico y análisis de socavación. La definición de la ubicación de los sitios de exploración para los sitios de ponteadero deberá hacerse de manera conjunta con el desarrollo del estudio geológico. Por cada unidad de subestructura deberá realizarse una perforación, definiendo subestructura como parte del puente que recibe las cargas de la superestructura y las trasmite a las fundaciones. De esta manera se requiere de la ejecución de por lo menos un sondeo por estribo y un sondeo por pila del puente.

- Ejecución de ensayos de laboratorio que permitan obtener características propias de los materiales.

- Diseño de tipo de cimentación de las estructuras proyectadas en los diseños. Se requiere evaluar diferentes alternativas, recomendando la solución más viable, indicando el tipo y profundidad de la cimentación, previo análisis de la capacidad portante y deformación, al igual que las características geométricas de la cimentación.

- Análisis de socavación

- Cálculo de los asentamientos esperados.

- Cálculo coeficientes de reacción horizontal y vertical del sistema de cimentación recomendado.

- Cálculo de parámetros de empuje de tierras y capacidad de soporte para estructuras de contención.

- Diseño de estructuras de contención de gaviones en donde se considere necesario.

- Diseño de estructuras de suelo reforzado en donde se considere necesario.

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

## **VOLUMEN V. ESTUDIO DE ESTABILIDAD Y DISEÑO DE 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, que garanticen la estabilidad de los cortes que se requieran para la implantación del mejoramiento del proyecto. Se deben satisfacer las siguientes necesidades.

- Definir la viabilidad técnica del sitio para la construcción del proyecto planteado• Determinar las condiciones de estabilidad de las laderas, incluyendo las zonas de explotación de material.

- Investigar detalladamente el comportamiento geo mecánico 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. • Calcular los factores de seguridad a deslizamiento de los taludes conformados por la construcción de la vía. • Obtener los parámetros que se requiere para el diseño de las obras de estabilización. • Recomendaciones de diseño construcción a través del mejor método y/o obra de mitigación de los riesgos generados por la inestabilidad de los taludes a lo largo del corredor (aquí se deberán contemplar soluciones de bioingeniería). Elaborar plan de atención a posibles problemas que pudieran surgir durante la construcción• Elaboración de las especificaciones de la solución planteada para la estabilización y cantidades.

- Plantear en los casos necesarios instrumentación para el control y seguimiento de ciertas zonas de tratamiento especial sobre el corredor.
- Determinar las condiciones de cimentación y taludes para los terraplenes que se requieran y los análisis de estabilidad y capacidad de soporte para las zonas de disposición de sobrantes.
- Determinar la dinámica del movimiento para el caso de sitios críticos, sus causas y las obras requeridas para su estabilización que permitan la operación vehicular de manera adecuada y segura. Se realizará el levantamiento topográfico, que abarque la zona afectada y se presentarán planos con curvas de nivel entre uno y cinco metros, según sea el caso.
- Para cada corte que se requiera se definirá la inclinación de los taludes, el ancho de las bermas y la altura de las mismas con las cuales se tienen factores de seguridad contra el deslizamiento apropiados que garanticen su estabilidad. Igualmente se deben definir las obras adicionales requeridas tales como zanjas de coronación, cunetas filtros, drenes horizontales, que garanticen un adecuado manejo de las aguas superficiales y subsuperficiales y las obras de contención requeridas como muros, anclajes, pernos con los cuales se tendrá la estabilidad deseada.

## **VOLUMEN VI. ESTUDIO DE GEOTECNICO Y DISEÑO DE PAVIMENTOS**

Teniendo en cuenta los resultados de la etapa de prefactibilidad y la mejor solución de pavimento resultante para los segmentos de intervención, se debe diseñar las estructuras de pavimento a nivel de detalle para la vía. Las estructuras de pavimento que se diseñen deben ser cómodas, funcionales, seguras, económicas y que cumplan técnicamente con la normativa vigente.

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

El objeto de este volumen es diseñar las obras transversales y longitudinales necesarias en el diseño del proyecto, incluyendo los análisis de socavación donde sea necesario; dentro de estas obras se encuentran las obras mayores, menores y los tratamientos especiales en puntos críticos y/o taludes superiores e inferiores para garantizar el manejo adecuado de la escorrentía, en aras de buscar la estabilidad de la infraestructura; también el manejo de escorrentías superficiales en empalmes, retornos e intersecciones, entregas especiales y/o particulares a lo largo del corredor.

Dentro de algunas de las actividades y/o recomendaciones que se pueden mencionar para el desarrollo de este volumen se tiene:

Determinación de batimetrías adicionales que se requieran o detalles de topografía adicionales para obras de drenaje.

**Estudios hidrológicos complementarios:** En caso de ser necesario los estudios hidrológicos se complementarán en esta etapa de factibilidad, de tal manera que se cubra la totalidad de los análisis necesarios para el diseño de las estructuras hidráulicas proyectadas. Se tendrán en cuenta los criterios hidrológicos expuestos en la etapa de prefactibilidad para estas actividades.

**Diseños hidráulicos estructuras de drenaje longitudinal y transversal:** Incluye estudios necesarios para dimensionar y diseñar las obras de drenaje mayores y menores (box, pontones, alcantarillas, cunetas, canales, etc.) necesarias para el proyecto, en concordancia con el diseño geométrico definitivo. Para tal efecto será necesario:

- Diseño detallado de drenajes longitudinales como cunetas, canales y zanjas de coronación: El diseño debe realizarse mediante el empleo de flujo uniforme, aplicando la ecuación de resistencia fluida de Manning, de tal manera que permita obtener las dimensiones adecuadas que permitan el transporte de los caudales de diseño de manera segura y cumpliendo con los parámetros normativos. Para estas estructuras deben diseñarse de manera detallada las entregas o descargas, para caso de manera particular.

- Diseño detallado de subdrenajes en las zonas requeridas: El diseño de subdrenajes se debe enfocar en captar y desviar el agua subterránea que puede acumularse bajo la superficie de la carretera, que evite daños y mejore la estabilidad de la estructura de pavimento. Para esto, es posible utilizar tuberías y materiales filtrantes que drenen el exceso de agua hacia una zona adecuada. Para esta actividad deben tenerse en cuenta los resultados de los estudios de suelos.
- Diseño detallado de drenajes transversales como alcantarillas circulares y/o de cajón: Debe presentarse metodología clara de diseño. Asimismo, debe realizarse la comprobación de diseño de cada una de estas estructuras en software de análisis hidráulico de alcantarillas de libre acceso y que permita el uso de flujo gradualmente variado, como lo es el software HY-8, el cual fue desarrollado por la Federal Highway Administration de los EEUU. Deben diseñarse de manera detallada los elementos de entrada, salida y/o transición de las estructuras.

Para todos los casos se deben analizar condiciones de disipación de energía mediante escalones, bloques de impacto o estructuras similares, determinando si desde el punto de vista hidráulico son necesarios. Para este fin deben tenerse en cuenta variables como pendientes, velocidades y número de Froude.

Se deberán entregar memorias de cálculo en Excel que permitan la verificación de los parámetros, así como planos detallados para construcción y el informe de ingeniería donde se plasmen todos los cálculos, metodologías y consideraciones de los diseños.

**Diseños hidráulicos de puentes o pontones:** Deben elaborarse modelaciones hidráulicas para los cuerpos superficiales de agua de interés que no hayan sido estudiados en el producto de diagnóstico, o en caso de que sí se hayan elaborado en tal producto, pero se contemplen modificaciones en tales corrientes por la propuesta de nuevas obras a construir o modificaciones de las estructuras existentes. En la geometría de los cuerpos de agua modelados se deben incorporar las estructuras definitivas de los puentes o pontones proyectados, con todo el detalle requerido para verificar los cumplimientos normativos.

Estas modelaciones deben determinar como mínimo las velocidades, esfuerzos cortantes, cotas de láminas de agua, manchas de inundación, y todas las demás variables de importancia para el diagnóstico hidráulico de dichas estructuras, verificando también el cumplimiento del galíbo normativo. Se debe presentar la distribución de velocidades tanto en planta como en las secciones transversales generadas.

El modelo hidráulico seleccionado por el Contratista Consultor deberá representar con la mayor fidelidad los fenómenos provocados por la llegada de las crecientes en cada cauce de estudio, por lo tanto, se debe determinar el esquema numérico más apropiado para la representación de estos fenómenos. El Contratista Consultor deberá entregar dentro de la modelación matemática hidráulica el detalle que permita verificar todos los parámetros, condiciones de frontera y consideraciones tenidas en cuenta para su elaboración.

El Contratista Consultor debe presentar la metodología de cálculo para estimar los coeficientes de rugosidad adoptados, según la ecuación de resistencia fluida implementada dentro del software de modelación computacional para la hidráulica. Para las modelaciones hidráulicas se debe hacer uso de un software de simulación de la hidráulica del flujo a superficie libre, para lo cual se recomienda HEC-RAS. Se deben presentar los siguientes resultados de las propiedades geométricas de los cauces: nivel o profundidad de flujo ( $y$ ), área mojada ( $A$ ), perímetro mojado ( $P$ ), radio hidráulico ( $R$ ), ancho superficial ( $T$ ), profundidad hidráulica ( $D$ ). También se debe presentar la información topográfica referente a la pendiente de fondo de cada tramo de cauce ( $S_o$ ). Igualmente, se debe proporcionar la información resultante de las siguientes características hidráulicas: caudales ( $Q$ ), velocidades ( $v$ ), alturas de velocidad ( $v^2/2g$ ), energía específica ( $E$ ), líneas de gradiente hidráulico (LGH), líneas de energías totales (LET), pendientes de fricción ( $S_f$ ), esfuerzos cortantes ( $\tau$ ), número de Froude

(Fr) y clasificación de los estados de flujo (subcrítico, supercrítico, crítico o cuasi-crítico). Además, desde el punto de vista hidráulico, se deben evaluar con un sentido analítico los siguientes aspectos: pendiente del cauce, rugosidad del lecho y de sus márgenes a partir del tipo material predominante (el cual deberá estar sujeto a un proceso de calibración), uniformidad de las secciones del cauce, presencia de obstrucciones, confluencias o desembocaduras cercanas, altura, densidad y tamaño de la vegetación en el cauce y márgenes, huellas de crecientes máximas en el puente o zonas aledañas, tipo de flujo predominante y existencia de una sección de control, indicios de socavación de otras estructuras existentes en la zona, estabilidad de las márgenes y la existencia de estructuras o actividades sobre el río que puedan influir en su comportamiento.

**Análisis granulométrico:** Deben realizarse como mínimo para las corrientes de agua que atravesarán puentes o pontones. El lecho del cauce se caracteriza por su granulometría, la cual se establece pesando las fracciones de muestra que pasan un determinado tamiz. Para ello, el Contratista Consultor deberá realizar los trabajos de campo para la toma de muestras de la granulometría de los suelos en las zonas de intervención de los puentes que aplique, para su posterior análisis en laboratorio, con el fin de determinar la distribución estadística de los tamaños del material.

**Estudios de socavación:** Los estudios de socavación son determinantes para asegurar la estabilidad de las estructuras de puentes o pontones. Para cada una de estas estructuras, se calculará la profundidad de socavación en función del caudal de diseño, lo cual implica evaluar la capacidad erosiva del flujo sobre el material del lecho del río o cauce en puntos críticos como las cimentaciones de las pilas y estribos de los puentes. En caso de considerarse necesario estos estudios también pueden ser aplicados a las obras de drenaje transversal de tipo alcantarillas.

Por norma, para realizar los cálculos de socavación se debe utilizar el caudal correspondiente a un periodo de retorno de 100 años y deben incorporar como principal insumo los resultados de los trabajos de campo de granulometría.

Se deben calcular los distintos tipos de socavación: general, por contracción y local en pilas y estribos.

Los análisis deben garantizar la estabilidad de las estructuras proyectadas, sin redundar en cimentaciones extremadamente costosas.

Se deberán suministrar las memorias de cálculo y los modelos matemáticos hidráulicos y sedimentológicos desarrollados.

## **VOLUMEN VII. ESTUDIO DE URBANISMO Y PAISAJISMO**

El Estudio de Urbanismo y Paisajismo pretende garantizar una interacción funcional entre la vía y la infraestructura particular, con el área de influencia a nivel urbano y/o centros poblados y/o asentamientos humanos.

Dentro de algunos de los alcances de este volumen se tiene:

- Reconocimiento Diagnóstico y recorrido inicial del terreno.
- Realización del registro fotográfico y filmico si aplica.
- Recopilación de la información existente de diseño, así como normativa (EOT y POT).
- Evaluación inicial junto con las demás áreas técnicas de la situación actual.
- Establecimiento de criterios y planteamiento y de diseño.
- Selección junto con las demás áreas técnicas de la mejor alternativa.
- Planteamiento de diseños típicos de espacio público de las áreas de afectación urbana y/o centros poblados y/o asentamientos humanos.

- Análisis y planteamiento de elementos de continuidad de la movilidad peatonal que sean necesarios, andenes, ciclorutas y puentes peatonales entre otros.
- Evaluación e identificación junto con el área ambiental de la afectación al paisaje y su estrategia de mitigación.
- Identificación de unidades de paisaje y eventos urbanísticos a destacar.
- Propuesta de elementos paisajísticos inertes y naturales en la intervención.

Se deberá prestar especial atención a los posibles conflictos: flujos peatonales; usuarios con algún tipo de limitación; centros generadores de volúmenes peatonales como lo son las instituciones educativas, instituciones prestadoras de servicio de salud entre otros; es por esta razón que el área de tránsito suministrará la información necesaria para el planteamiento desde la presente área de la solución que más se ajuste al proyecto. También la solución de urbanismo si así el proyecto lo requiere, deberá incluir a los ciclousuarios (referencia Ley 1811 de 2016).

## **VOLUMEN IX. ESTUDIO GESTIÓN PREDIAL**

El componente predial se desarrollará conforme a los alcances de este documento y la normativa vigente aplicable a los líderes sectoriales y fuentes de financiación. Cuando corresponda, se deberán cumplir con los requisitos exigidos por el Sistema General de Regalías y las normas que lo modifiquen, sustituyan, adicionen o complementen.

El Consultor entregará lo siguiente:

**ESTUDIO DE TÍTULOS:** Consiste en el análisis jurídico de la tradición del predio en los últimos diez (10) años, extendiéndose a períodos mayores cuando el caso lo requiera. Este estudio deberá elaborarse conforme al modelo aprobado por la interventoría, sin embargo, el contenido mínimo del estudio de títulos será el siguiente: identificación del titular del derecho - descripción del inmueble - análisis y verificación de área jurídica, catastral y topográfica cuando aplique - tradición - historia física del inmueble – gravámenes, limitaciones al dominio y medidas cautelares - concepto jurídico - observaciones y/o recomendaciones - documentos estudiados.

Es de resaltar, que cuando recaiga sobre el predio objeto de estudio alguna servidumbre será necesario adquirir la escritura pública de constitución de servidumbre con el objeto de establecer el traslape de áreas.

Con el fin de tener la información que permita elaborar el estudio jurídico de cada predio, se deben recolectar como mínimo los siguientes documentos:

- Copia simple de las escrituras públicas de los últimos diez (10) años y cualquier documento adicional necesario para el análisis de situaciones jurídicas específicas (limitaciones, afectaciones, gravámenes, etc.)
- Resoluciones de adjudicación de predios por parte de INCODER, INCORA, ANT o entidad competente, con el plano protocolizado.
- Certificado de tradición y libertad o consulta ante la Ventanilla Única de Registro (VUR) con fecha de expedición no superior a tres (3) meses.
- Certificado catastral y/o consulta en el geoportal del gestor catastral correspondiente y/o soporte de la información catastral.

**FICHA TÉCNICA Y PLANO PREDIAL:** Esta actividad comprende el reconocimiento del predio, incluyendo la verificación del propietario, linderos, nomenclatura, datos jurídicos, y un inventario de áreas y mejoras y la descripción de los elementos materia del avalúo, como mínimo lo siguiente: nombre del proyecto, tipo de predio, número de identificación del predio, número catastral, nombre del propietario o del poseedor, linderos del predio requerido, aspectos jurídicos básicos, identificación de puntos de referencia (PR's) o kilómetros (KM) entre los cuales está ubicado el predio requerido, área total del predio por títulos, folio y cedula catastral, área requerida de terreno y construcción, descripción del tipo de construcción existente, inventario de mejoras, y clasificando especies. El resultado será la ficha y el plano predial, los cuales deberán ser completamente georreferenciados y especificar el origen y sistema de proyección, en conformidad con la Resolución

IGAC 068 de 2005, Resolución IGAC 370 de 2021 y demás normas que la(s) modifique(n), sustituya(n), adicione(n) o complemente(n); entre otros).

En el plano predial se plasmarán las características técnicas del inmueble objeto de una afectación predial, y la relación directa que genera el diseño propuesto con dicha afectación.

**CERTIFICADO DE USO DEL SUELO:** Se debe anexar el certificado expedido por el funcionario competente de la entidad territorial donde se ejecutará el proyecto, indicando que el predio no se encuentra en una zona de alto riesgo no mitigable y que cumple con el uso y tratamientos del suelo establecidos, especificando índices de ocupación y construcción conforme al instrumento de ordenamiento territorial correspondiente.

**AVALÚO COMERCIAL:** Se realizarán los avalúos comerciales de los predios objeto de enajenación para el proyecto, y/o cuando la fuente de financiamiento y/o el líder sectorial lo requiera. Los avalúos deberán cumplir con lo establecido en la Ley 9 de 1989, Ley 388 de 1997, Ley 1673 de 2013, Ley 1682 de 2013, Decreto 1420 de 1998, Resolución 620 de 2008 del IGAC, y demás normas que la(s) modifique(n), sustituya(n), adicione(n) o complemente(n).

Nota: Si no se realizan avalúos comerciales puntuales, el consultor deberá calcular los costos de adquisición de los predios requeridos mediante estudios de Zonas Homogéneas Físicas y Geoeconómicas del IGAC, catastros descentralizados, gestores catastrales multipropósito y estudios de mercado.

**DECLARATORIA DE UTILIDAD PÚBLICA (DUT):** se deberá registrar el acto administrativo de declaratoria de utilidad pública de los predios que serán objeto de enajenación para el proyecto y/o cuando la fuente de financiamiento y/o el líder sectorial lo requiera.

Elaborar el acto administrativo de declaratoria de utilidad pública del(de los) predio(s) a adquirir y la evidencia de su inscripción ante la respectiva oficina de registro de instrumentos públicos

**SABANA PREDIAL:** Identificación de la afectación predial, en un archivo de extensión \*.Excel donde se relacionará y diligenciará como mínimo: Definición del número predial del proyecto, número predial nacional (cédula catastral) - número de folio de matrícula inmobiliaria - ubicación del (de los) predio(s) (departamento, municipio y vereda/barrio) - nombre del propietario – identificación del propietario (CC – NIT) - indicar si es de propiedad de un particular o de la Entidad Territorial o cualquier otra entidad pública - relacionar la forma de tenencia - uso del suelo y su compatibilidad con el proyecto – georreferenciación de cada uno de los predios a intervenir, coordenadas y abscisas - valor de avalúo (si aplique) - área de terreno - área requerida – área sobrante - POT Vigente.

**INFORME PREDIAL:** El Consultor elaborará un informe predial (en formato \*.docx y \*.pdf) donde se detallarán las gestiones realizadas para este producto.

Se deberá considerar los siguientes aspectos para la entrega de los productos solicitados:

- Todos los formatos prediales deben contar con la aprobación previa de la interventoría.
- La entrega en digital de los estudios de títulos, avalúos y demás documentos se debe realizar en editable archivo de extensión \*.Word o \*.Excel en versión final aprobada por la interventoría y en archivo de extensión \*.PDF en versión final con la firma de los profesionales respectivos que elaboraron cada uno de los productos y de quien lo aprobó por parte de la interventoría; Los archivos digitales deben estar individualmente digitalizados en formato \*.pdf, organizados y nombrados de acuerdo con las normas de archivo.
- Cada inmueble deberá tener una carpeta física individual, identificada con el número predial del proyecto, el nombre del proyecto y los logos de las entidades, con los soportes del estudio de títulos, ficha predial, plano predial, avalúos y demás documentos en orden descendente (del más antiguo al más reciente), debidamente foliados
- Se deberá anexar la documentación que acredite la idoneidad profesional de los consultores y de la interventoría (Tarjeta profesional, Registro Abierto de Avaluadores - RAA, etc.).

## **VOLUMEN X. ESTUDIOS COMPONENTE AMBIENTAL Y SOCIAL**

El Consultor entregará el instrumento de manejo ambiental aplicable a las particularidades de cada proyecto, teniendo en cuenta los requisitos de la normativa ambiental vigente y demás normas establecidas por el Líder Sectorial en Infraestructura de Transporte, que sean aplicables para la etapa de factibilidad de cada intervención.

Para la Atención de 20 puntos críticos en la vía La Sierrita – Junín – Santa Isabel (Tolima), se establecerán lineamientos para la prevención de deslizamientos, control de erosión y manejo de aguas superficiales, con el fin de mejorar la estabilidad del corredor vial.

En todos los casos, se garantizará el cumplimiento de la normativa ambiental vigente, incluyendo la obtención de permisos requeridos, la integración de medidas de mitigación y compensación ambiental, y la aplicación de estrategias sostenibles en el desarrollo de las obras.

NOTA: El Contratista Consultor debe validar las disposiciones de la Resolución 2335 de 7 de julio del 2022 (INVIAS), por la cual se adopta la actualización de la Guía de Manejo Ambiental de proyectos de infraestructura modo carretero 2022 y de la Guía de Manejo Ambiental de proyectos de infraestructura modos marítimo y fluvial 2022 y/o demás que la modifique o sustituya.

- **Demanda Ambiental**

Elaborar la totalidad de insumos y soportes técnicos para el trámite efectivo de permisos ambientales acorde a las disposiciones de la normativa ambiental vigente con sus actualizaciones y/o modificaciones, entre otra información o requerimientos que solicite la Autoridad Ambiental competente y/o demás actores involucrados que conlleve a la consecución de permisos, concesión y/o autorización necesarios para el proyecto, lo cual deberá ir inmerso en el dentro de la demanda ambiental del instrumento de manejo. A continuación, se presentan algunos soportes y/o permisos ambientales que pueden requerirse en el proyecto de infraestructura de transporte modo carretero.

- Soportes permisos mineros y licencias ambientales vigentes de fuentes de materiales (proveedores).
- Soportes de Gestores de RCD autorizados por la Autoridad Ambiental competente en la zona.
- Soportes de inventarios forestales para permisos de aprovechamientos forestales acorde a requisitos de norma ambiental vigente.
- Insumos técnicos para consecución del (o los) Permiso(s) de ocupación de cauce
- Permiso de concesión de aguas superficiales uso industrial y/o doméstico, (si aplica)

Se contempla, en el desarrollo del proyecto, realizar las socializaciones a la comunidad beneficiaria de los corredores de interés.

## **VOLUMEN XI. ESTUDIO DE RIESGOS Y SOSTENIBILIDAD**

Identificar, caracterizar y categorizar los riesgos previsibles que impactaran durante la ejecución del proyecto en su alternativa de solución seleccionada, así como para la operación de la infraestructura del transporte. Lo anterior generará una matriz de riesgos estableciendo una línea base del proyecto, planteando los posibles planes de monitoreo y control.

Se debe revisar la variabilidad climática y caracterización de variables hidro-meteorológicas de interés, el análisis de lluvias que disparan los deslizamientos, avenidas torrenciales, inundaciones y socavación en el área de influencia del proyecto.



Considerar en el componente de sostenibilidad las dimensiones ambiental, social, técnica y económica, que buscan la protección de la biodiversidad y conectividad ecológica, conservación del recurso hídrico, gestión del riesgo y variabilidad climática, accesibilidad de la población e integración territorial, en especial con la construcción de puentes, túneles y viaductos, movilidad sostenible y movilidad activa, inclusión social y de género, gobernanza, negocios verdes, preservación de sitios de significancia histórica, cultural, paleontológica, escénica, recreativa y natural, incluyendo patrimonio sumergido formación de competencias para la sostenibilidad, consulta previa, obras con participación comunitaria gestión interinstitucional y municipal y, desarrollo de diseños con infraestructura verde y ecodiseños, teniendo en cuenta la seguridad de los usuarios de la vía y la resiliencia de la misma, diseños que incorporen nuevas tecnologías sostenibles y fomenten el desarrollo de la innovación, generando una valoración económica positiva de la inversión sostenible del proyecto.

## **VOLUMEN XII. ESTUDIO DE CANTIDADES DE OBRA, ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS Y PRESUPUESTO PARA LA ESTRUCTURACIÓN DEL PLIEGO DE CONDICIONES ESTUDIO DE ESTIMACIÓN DE CANTIDADES DE OBRAS, COSTOS Y PRESUPUESTOS**

Dentro del objetivo general que se pretende dar, es la determinación de los costos de construcción, operación y mantenimiento del tramo, se tendrán en cuenta los diferentes ítems y cantidades de obra que se determinen en las diferentes especialidades a estudiar dentro del contexto de estudios definitivos para obtener una estructura de costos en cada una de las etapas del proyecto que incluyen los siguientes 3 aspectos; costos de construcción, costos de operación y costos de Mantenimiento.

La estructura de costos se presentará de acuerdo con el cronograma del proyecto, cronograma que debe garantizar un proceso eficiente de construcción que redunde en el menor tiempo posible

Dentro de algunos de los objetivos que se buscan en el presente volumen se tiene:

- Identificar la zona de influencia del proyecto vial estudiado
- Recopilación y análisis de información secundaria y clasificación de los insumos requeridos de la vía
- Adelantar los estudios de mercado y toma de información de campo, relacionada con insumos principales como materiales de construcción, localización de fuentes de materiales pétreos y precios de referencia con otras entidades de contratación local.
- Construir un presupuesto claro y por tramos viales en el que se pueda seccionar los sectores de intervención para garantizar una ejecución eficiente en los menores tiempos.
- Cuantificar por cada ítem de obra las cantidades requeridas en cada tramo vial; es decir las obras mayores y que revistan un peso importante dentro del proyecto deberán ser discriminadas; un ejemplo de esto son las intersecciones, empalmes etc.
- Determinar el cuadro de cantidades de obra y precios unitarios, relacionando cada uno de sus ítems de pago con la especificación general o particular de obra en la cual figura la medida y pago del correspondiente ítem

Dentro de algunas actividades y/o recomendaciones y/o comentarios que se pueden mencionar para la realización del volumen se tiene:

El alcance del Estudio de cantidades de obra, APU's, presupuesto, está relacionado con acopio y análisis de información secundaria y el diseño y toma de información de campo, relacionada con estudios de mercado de insumos, así como la determinación de los sitios de explotación de las fuentes de materiales. Los centros de producción industrial de los insumos y productos que harán parte de la estructura de la vía como son las plantas de trituración, concretos, asfaltos y agregados, localizados en la zona de influencia del proyecto.

- Establecer las especificaciones generales de construcción para determinar las formas de pago y su medida.
- Elaborar las especificaciones particulares de construcción con sus formas de medida y pago bien establecidas.

Las especificaciones técnicas para cada ítem deberán contener:

- Número consecutivo del ítem, igual al consecutivo del presupuesto.
- Nombre del ítem idéntico al nombre del ítem en el presupuesto.
- Actividades preliminares a considerar para la ejecución del ítem.
- Alcance: Debe incluir exactamente los componentes de materiales, equipos y mano de obra transportes, incluidos en el respectivo APU.
- Descripción de la actividad.
- Procedimiento básico de ejecución.
- Especificación de materiales y equipos.
- Normas técnicas que deben cumplir, materiales, equipos, mano de obra por cuadrillas, etc.

### **VOLUMEN XIII. ESTUDIO DE EVALUACIÓN SOCIOECONOMICA Y FINANCIERA DEL PROYECTO**

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

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

Como resultado del proceso de evaluación, el Consultor expresará juicio sobre la bondad o conveniencia de asignar recursos para la construcción del proyecto en el sector, 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.

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

Como condición insoslayable para el cumplimiento del Objetivo, el Consultor 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 diagnóstico socio- económico de la región que enmarque y soporte el documento, corresponderá a aquel que comprende el conjunto de disciplinas participantes en el análisis de la situación actual del proyecto, y proyección futurista de los elementos de la infraestructura requerida para soportar y equilibrar la demanda actual y futura de infraestructura para el desarrollo industrial, comercial y socio cultural de la región y aledaño a la zona del proyecto.

Con miras a obtener un documento auto-sostenible, el Consultor deberá incluir dentro del informe, los antecedentes relacionados con el problema por solucionar, identificando el área geográfica y caracterizando la región a través de sus aspectos demográficos y socioeconómicos, además de un resumen de resultados y conclusiones a que se llegue en el estudio de las áreas complementarias del estudio de ingeniería y necesarias para una completa evaluación económica.

El proyecto como fuente de costos y beneficios que ocurren en distintos periodos deberán ser asociados con la ejecución del proyecto en particular y corresponden a: la inversión misma de la obra, al costo causado por el ejercicio de la interventoría, a los costos de las obras de protección ambiental o mitigación de los efectos, indemnizaciones, adquisición de zonas si los hubiere, y costos de futuros cercanos por acciones de mantenimientos rutinarios y periódicos, así como también formaran parte de los costos todos aquellos beneficios actuales que se obtienen antes de implementar el proyecto y que posteriormente, con la materialización del proyecto se dejarán de percibir.

Tales costos en especial los de inversión deberán estructurarse a partir de una identificación de los montos que permitirán cubrir todo lo relacionado con: Equipo, Mano de Obra, Transporte y Materiales. Estos últimos deberán dividirse a su vez en Acero, Concretos, Asfaltos, Material de subbase y base libres de los costos de transporte, y otros. Una proporción de la Mano de Obra Calificada y no Calificada es importante considerarla.

El alcance de la evaluación económica guardará una relación directa con la precisión de los estudios de ingeniería y análisis económicos. Considerando que los estudios de la estructura del proyecto corresponden a un nivel Fase III, la evaluación deberá realizarse igualmente con la precisión que lo permitan los estudios de ingeniería en cuanto a la determinación de costos y beneficios, propios de un nivel de detalle. Sin embargo, el uso de supuestos que se incorporen deberá estar fortalecido con información económica y estadística apropiada.

En consecuencia, la evaluación económica corresponderá al nivel de la información que se obtenga y al nivel mismo en que se encuentre los estudios, especialmente los relacionados con los aspectos de Transporte, Trazado, Sección transversal típica y tipo de superficie.

#### **VOLUMEN XIV. ESTUDIO TECNICO BIM**

El propósito del presente volumen, es estructurar/desarrollar una base consistente bajo la NTC-ISO 19650 para la aplicación de la metodología BIM en el desarrollo de proyectos de infraestructura y/o edificación a través de la definición, los objetivos y los principios de BIM, así como de los roles y responsabilidades de los actores claves involucrados.

Este volumen también busca constituir las condiciones mínimas que se deben incorporar al Plan de Ejecución BIM (BEP) por parte del consultor que desarrollará el proyecto, describiendo la forma en que cumplirá con los requisitos, estándares, métodos y procedimientos descritos en este documento y sus anexos.

#### **VOLUMEN XV. INFORME FINAL EJECUTIVO**

En este volumen se presentará un informe ejecutivo que le permita al lector, conocer la localización geográfica de las obras a construir, el consultor deberá indicar la troncal o transversal a la que pertenece, e identificar la ruta y tramo en estudio, conocer la importancia socioeconómica del mismo y a través de una ficha técnica resumen disponer de los

resultados técnicos más importantes de cada uno de los volúmenes desarrollados en la consultoría. Así mismo el Consultor deberá preparar una presentación en donde se muestre en resumen de los aspectos más relevantes del estudio, así como de los resultados del mismo, la cual deberá exponer ante el personal técnico de la entidad, por el Director del estudio y de los especialistas que se consideren necesarios.

**VOLUMEN XVII. FORMULACIÓN DEL PROYECTO BAJO LA METODOLOGÍA GENERAL AJUSTADA (MGA)** El Contratista Consultor deberá solicitar al ente territorial toda la información requerida para la presentación del proyecto bajo la Metodología de Marco Lógico y en consecuencia la Metodología General Ajustada – MGA, dentro de las que se incluyen las certificaciones generales, sectoriales, certificados de tradición y libertad, servidumbres legalizadas, certificados de disponibilidad de servicios públicos, entre otros. Se deberá entregar el proyecto estructurado que sea del resorte de la Consultoría que permita la materialización de las obras y el trámite de consecución de recursos en cabeza de un tercero. El Contratista Consultor deberá realizar migración a un usuario del municipio de la ficha MGA diligenciada y también realizar seguimiento hasta la consecución de la firma de la alcaldía de la ficha MGA trasladada.

**Nota 1:** En caso de que alguno de los productos entregados deba ser ajustado por requerimiento de las entidades competentes que intervienen en la revisión de la estructuración de los estudios y diseños —tales como, sin limitarse a ellas, el **Ministerio de Transporte**, el **Instituto Nacional de Vías – INVIAS**, las **Corporaciones Autónomas Regionales**, o cualquier otra autoridad sectorial, ambiental, territorial o de planeación que deba emitir concepto u observación en el marco del proceso de obtención de la **viabilidad por parte del líder sectorial**—, tanto el Contratista Consultor como el Interventor estarán en la obligación de atender y realizar los ajustes solicitados en cualquiera de las fases en que se encuentre el proyecto, ya sea durante la ejecución contractual, en la etapa de liquidación o con posterioridad a la misma. Se advierte expresamente que, en el evento en que dichos requerimientos no sean atendidos en la etapa posterior a la liquidación del contrato, se procederá a efectuar la respectiva afectación a la póliza de calidad del servicio constituida para este contrato, en garantía del cumplimiento de las obligaciones asumidas por el Contratista Consultor y el Interventor.

**Nota 2:** Se aclara que los productos señalados en el presente Anexo Técnico corresponden a los mínimos requeridos para la estructuración del proyecto vial. No obstante, tanto el Contratista Consultor como el Interventor deberán revisar integralmente el alcance del proyecto, los productos aquí definidos y, además, todos aquellos adicionales que exija la normatividad colombiana vigente y las entidades competentes que intervienen en la obtención del concepto de viabilidad por parte del líder sectorial (Ministerio de Transporte, el Instituto Nacional de Vías – INVIAS, las Corporaciones Autónomas Regionales, o cualquier otra autoridad sectorial, ambiental, territorial o de planeación, y demás autoridades competentes según corresponda). En consecuencia, será responsabilidad exclusiva del Contratista Consultor y del Interventor entregar la totalidad de los productos necesarios para garantizar el cumplimiento de los requerimientos normativos, técnicos y sectoriales, sin limitarse únicamente a los aquí descritos. **Lo anterior no implica, en ningún caso, modificación ni ajuste del Presupuesto Oficial Estimado – POE definido por la Entidad** para este proceso, ni del valor del contrato, el cual corresponde a la propuesta económica presentada por el Contratista y aceptada por la Entidad.

## 7. Plazo de ejecución del contrato y sus etapas

El plazo de ejecución del Contrato de Consultoría para el proyecto **para la atención de 20 puntos críticos en la vía La Sierrita – Junín – Santa Isabel** será de seis (6) meses calendario contados desde la fecha de suscripción del acta de inicio. El contrato se ejecutará por etapas, de acuerdo con los plazos estimados, así:

Etapas	Descripción de la etapa	Actividad/Producto	Plazo de ejecución	Plazo total
I	Prefactibilidad	Producto 1. Diagnóstico de la situación actual Producto 2. Análisis de alternativa de solución	Tres (3) meses	Seis (6) meses calendario

II	Factibilidad	Producto 3. Estudios y Diseños a Detalle para Construcción	Tres (3) meses	
----	--------------	--	----------------	--

## 8. Personal requerido para la ejecución del objeto contractual

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

- Los soportes académicos y de experiencia de los perfiles que están descritos en el Anexo Técnico serán verificados por la Entidad. La Entidad realizará la verificación de estos soportes académicos y de experiencia como requisito para iniciar la ejecución del Contrato.
- Si el Consultor ofrece dos (2) o más profesionales para realizar actividades de un mismo cargo, cada uno de ellos deberá cumplir los requisitos exigidos en los documentos del Proceso de Contratación para el respectivo cargo. Un mismo profesional no puede ser ofrecido para dos o más cargos diferentes en los cuales supere el 100 % de la dedicación requerida para este Proceso de Contratación.
- El Consultor deberá informar la fecha a partir de la cual los profesionales ofrecidos ejercen legalmente la profesión, de conformidad con lo señalado en el Pliego de Condiciones.
- Las certificaciones de experiencia de los profesionales deben ser expedidas por la persona natural o jurídica con quien se haya establecido la relación laboral o de prestación de servicios.
- La Entidad podrá solicitar en cualquier momento al Consultor los documentos que permitan acreditar el valor y el pago correspondiente de cada uno de los profesionales empleados para desarrollar el negocio jurídico pactado y que estén acorde con el valor de los honorarios definidos a la fecha de ejecución del Contrato, en el caso de que sea establecido un valor de honorarios de referencia.
- El Consultor es responsable de verificar que los profesionales propuestos que se vincularán al proyecto tengan la disponibilidad real para ejecutarlo.
- El Consultor garantizará que los profesionales estén disponibles según su porcentaje de dedicación (físicamente o a través de medios digitales), cada vez que la Entidad los requiera para dar cumplimiento al objeto del proyecto de consultoría.
- La Entidad se reserva el derecho de exigir el reemplazo o retiro de cualquier contratista o trabajador vinculado al contrato, sin que ello conlleve costos para ella, detallando las razones debidamente que justifican la solicitud de dicho cambio.
- No se aplicará el mecanismo de equivalencia para el personal base y no base, para suplir los títulos o experiencia que este no posea.

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

## Personal requerido para la ejecución del objeto contractual

### CONSULTORIA:

A continuación, se establece el personal requerido para la ejecución del objeto contractual, así:

#### • Personal base:

El recurso humano que se cita a continuación corresponde al Personal Base de la Consultoría, el cual se deberá mantener como mínimo durante la duración total del contrato, con las características descritas a continuación:

Cantidad	Rol a desempeñar	Formación Académica	Experiencia	Experiencia Específica			% de dedicación estimado
				Como/En:	Número de	Requerimiento particular	

			General		proyectos	(cuando se requiera)	durante la vigencia del contrato
1	Director de consultoría	Ingeniero civil o de Vías con Posgrado a nivel de especialización o maestría en ingeniería y/o gerencia de proyectos y/o Finanzas y/o administración	10 años	Director o gerente o coordinador en Proyectos de estudios y/o diseños de infraestructura de transporte a nivel internacional o en Colombia	3	Mínimo dos (2) contratos como director de consultoría o gerente de proyectos de consultoría donde el valor sumado de los contratos aportados en los que participo debe ser $\geq$ al 50% del (POE) a la fecha su terminación.	25% y deberá estar presente en las reuniones y/o comités, en la toma de decisiones y cuando ENTerritorio S.A. lo requiera.
1	Coordinador de Diseños	Ingeniero civil o de Vías con Posgrado a nivel de especialización o maestría en ingeniería y/o gerencia de proyectos y/o gerencia y/o Finanzas y/o administración	7 años	Experiencia como coordinador de estudios y/o diseños en proyectos de infraestructura de transporte a nivel internacional o nacional	3	Mínimo dos (2) contratos como coordinador de diseños de proyectos de consultoría donde el valor sumado de los contratos aportados en los que participo debe ser $\geq$ al 50% del (POE) a la fecha su terminación.	25% y deberá estar presente en las reuniones y/o comités, en la toma de decisiones y cuando ENTerritorio S.A. lo requiera.
1	Especialista en Vías y Transportes	Ingeniero civil o de Vías y transporte con especialización o maestría en el área de transporte.	7 años	Especialista en proyectos de estudio y/o diseños de proyectos de infraestructura vial.	3	Mínimo dos (2) contratos como especialista en vías de proyectos de consultoría donde el valor sumado de los contratos aportados en los que participo debe ser $\geq$ al 50% del (POE) a la fecha su terminación.	50% y deberá estar presente en las reuniones y/o comités, en la toma de decisiones y cuando ENTerritorio S.A. lo requiera

1	Especialista en Pavimentos	Ingeniero civil o tránsito y transporte o de vías con especialización o maestría en el área de pavimentos	7 años	Especialista en proyectos de estudio y/o diseños de proyectos de infraestructura vial.	3	Mínimo dos (2) contratos como especialista en pavimentos de proyectos de consultoría donde el valor sumado de los contratos aportados en los que participo debe ser $\geq$ al 50% del (POE) a la fecha su terminación.	25% y deberá estar presente en las reuniones y/o comités, en la toma de decisiones y cuando ENTerritorio S.A. lo requiera
---	----------------------------	---	--------	--	---	--	---

- **Personal No base:**

Para el recurso humano No Base de la Consultoría, su dedicación será definida por el Contratista Consultor de acuerdo con las condiciones propias del Contrato teniendo en cuenta su experiencia, que permitan garantizar el cumplimiento de los alcances, obligaciones y productos asociados al Contrato. Cualquier profesional adicional para el cumplimiento del objeto será responsabilidad del Contratista Consultor considerando que el pago del Contrato será por productos.

No obstante, el Contratista Consultor deberá garantizar la presencia de este personal ante cualquier requerimiento del Supervisor Técnico y/o el Interventor del Contrato para la asistencia a reuniones y mesas de trabajo que garantice un adecuado seguimiento y control del proyecto.

Cantidad	Rol a desempeñar	Formación Académica	Experiencia General	Experiencia Específica			% de dedicación durante la vigencia del contrato
				Como/En:	Número de proyectos	Requerimiento particular (cuando se requiera)	
1	Ingeniero especialista en Suelos y/o Geotecnia	Geólogo o Ingeniero geólogo o ingeniero civil o ingeniero de Vías y Transporte; con posgrado en el área de geotecnia	7 años	Especialista en geotecnia en proyectos de estudios y diseños de proyectos de infraestructura vial	2	Mínimo un (1) contrato como especialista en suelos y/o Geotecnia en proyectos de consultoría donde el valor del contrato en los que participo debe ser $\geq$ al 25% del (POE) a la fecha su terminación.	40% y deberá estar presente en las reuniones y/o comités, en la toma de decisiones y cuando ENTerritorio S.A. lo requiera.



Cantidad	Rol a desempeñar	Formación Académica	Experiencia General	Experiencia Específica			% de dedicación durante la vigencia del contrato
				Como/En:	Número de proyectos	Requerimiento particular (cuando se requiera)	
1	Geólogo	Geólogo o Ingeniero geólogo	7 años	Especialista en proyectos de estudios y diseños de proyectos de infraestructura vial	2	Mínimo un (1) contrato como geólogo de proyectos de consultoría donde el valor del contrato en los que participo debe ser $\geq$ al 25% del (POE) a la fecha su terminación	15%
1	Especialista en Hidrología e Hidráulica	Ingeniero civil o ambiental o sanitario con posgrado en hidráulica y/o hidrología o ingeniería sanitaria o manejo de recursos hídricos o recursos hídricos.	7 años	Especialista en proyectos de estudios y diseños o en interventoría de estudios y diseños de proyectos de infraestructura vial	2	Mínimo un (1) contrato como especialista en Hidrología e Hidráulica de proyectos de consultoría donde el valor del contrato en los que participo debe ser $\geq$ al 25% del (POE) a la fecha su terminación.	30%
1	Especialista estructural	Ingeniero Civil con título en posgrado en estructuras	7 años	Especialista en proyectos de estudio y diseño para vías (puentes, pontones, muros, entre otros)	2	Mínimo un (1) contrato como especialista Estructural de proyectos de consultoría donde el valor del contrato en los que participo debe ser $\geq$ al 25% del (POE) a la fecha su terminación.	50% y deberá estar presente en las reuniones y/o comités, en la toma de decisiones y cuando ENTerritorio S.A. lo requiera

Cantidad	Rol a desempeñar	Formación Académica	Experiencia General	Experiencia Específica			% de dedicación durante la vigencia del contrato
				Como/En:	Número de proyectos	Requerimiento particular (cuando se requiera)	
1	Ingeniero Ambiental	Ingeniero Sanitario y/o Ambiental o Ingeniero Civil o Ingeniero Forestal con posgrado en el área Ambiental.	6 años	Especialista Ambiental en proyectos viales	1	Mínimo un (1) contrato como especialista ambiental de proyectos de consultoría donde el valor del contrato en los que participo debe ser $\geq$ al 25% del (POE) a la fecha su terminación.	30%
1	Profesional social	Profesional en ciencias sociales y/o trabajador social y/o psicólogo y/o psicólogo social y/o sociólogo	4 años	Profesional del área social	1	Mínimo un (1) contrato donde haya participado en consultoría de proyectos de infraestructura vial.	15%
1	Profesional de costos y presupuestos	Ingeniero Civil o Arquitecto	4 años	Profesional de costos y/o presupuestos en proyectos de estudios y diseños o en interventorías de estudios y diseños de proyectos de infraestructura vial	1	Mínimo un (1) contrato donde haya participado en consultoría de proyectos de infraestructura vial.	15%
1	Topógrafo	Tecnólogo o Profesional en Topografía	6 años	Levantamientos topográficos en proyectos de infraestructura vial rural.	1	Mínimo un (1) contrato en levantamientos topográficos para infraestructura vial	40%

Cantidad	Rol a desempeñar	Formación Académica	Experiencia General	Experiencia Específica			% de dedicación durante la vigencia del contrato
				Como/En:	Número de proyectos	Requerimiento particular (cuando se requiera)	
1	Ingeniero Forestal	Ingeniero Forestal	5 años		1	Mínimo un (1) contrato como especialista ambiental de proyectos de consultoría donde el valor del contrato en los que participo debe ser $\geq$ al 25% del (POE) a la fecha su terminación.	15%
1	Abogado predial	Profesional en Derecho con experiencia en gestión predial y/o elaboración de estudios de títulos.	4 años	Abogado predial	1	Mínimo un (1) contrato donde haya participado en consultoría de proyectos de infraestructura vial.	15%

#### INTERVENTORIA:

A continuación, se establece el personal requerido para la ejecución del objeto contractual, así:

- Personal base:**

El recurso humano citado a continuación, corresponde al Personal Base de Interventoría, el cual se deberá mantenerse durante la vigencia del contrato de Interventoría.

Cantidad	Rol a desempeñar	Formación Académica	Experiencia General	Experiencia Específica			% de dedicación estimado durante la vigencia del contrato
				Como/En:	Número de proyectos	Requerimiento particular (cuando se requiera)	
1	Director de Interventoría	Ingeniero civil o de Vías con Posgrado a nivel de especialización o	10 años	Director o gerente o coordinador en Proyectos de estudios	3	Mínimo dos (2) contratos como director de interventoría o gerente de	15% y deberá estar presente en las reuniones y/o comités, en la toma de

Cantidad	Rol a desempeñar	Formación Académica	Experiencia General	Experiencia Específica			% de dedicación estimado durante la vigencia del contrato
				Como/En:	Número de proyectos	Requerimiento particular (cuando se requiera)	
		maestría en ingeniería y/o gerencia de proyectos y/o Finanzas y/o administración		y/o diseños de infraestructura de transporte a nivel internacional o en Colombia		proyectos de interventoría donde el valor sumado de los contratos aportados en los que participo debe ser $\geq$ al 50% del (POE) a la fecha su terminación.	decisiones y cuando ENTerritorio S.A. lo requiera.
1	Coordinador de interventoría	Ingeniero civil o de Vías con Posgrado a nivel de especialización o maestría en ingeniería y/o gerencia de proyectos y/o Finanzas y/o administración	8 años	Experiencia como coordinador o gerente o director de estudios y/o diseños en proyectos de infraestructura de transporte a nivel internacional o nacional	2	Mínimo dos (2) contratos como coordinador de interventoría de proyectos de interventoría donde el valor sumado de los contratos aportados en los que participo debe ser $\geq$ al 50% del (POE) a la fecha su terminación.	15% y deberá estar presente en las reuniones y/o comités, en la toma de decisiones y cuando ENTerritorio S.A. lo requiera.
1	Especialista en Vías y Transportes	Ingeniero civil o de Vías y transporte con especialización o maestría en el área de transporte.	8 años	Especialista en proyectos de estudio y/o diseños de proyectos de infraestructura vial.	2	Mínimo dos (2) contratos como especialista en vías y transporte de proyectos de interventoría donde el valor sumado de los contratos aportados en los que participo debe ser $\geq$ al 50% del (POE) a la fecha su terminación.	25% y deberá estar presente en las reuniones y/o comités, en la toma de decisiones y cuando ENTerritorio S.A. lo requiera

Cantidad	Rol a desempeñar	Formación Académica	Experiencia General	Experiencia Específica			% de dedicación estimado durante la vigencia del contrato
				Como/En:	Número de proyectos	Requerimiento particular (cuando se requiera)	
1	Especialista en Pavimentos	Ingeniero civil o tránsito y transporte o de vías con especialización o maestría en el área de pavimentos	8 años	Especialista en proyectos de estudio y/o diseños de proyectos de infraestructura vial.	2	Mínimo (2) contratos como especialista en pavimentos de proyectos de interventoría donde el valor sumado de los contratos aportados en los que participo debe ser $\geq$ al 50% del (POE) a la fecha su terminación.	15% y deberá estar presente en las reuniones y/o comités, en la toma de decisiones y cuando ENTerritorio S.A. lo requiera

- **Personal No base:**

Para el Recurso Humano No base de Interventoría, su dedicación será definida por el Interventor, de acuerdo con las condiciones propias del contrato y teniendo en cuenta su experiencia, lo cual debe garantizar el cumplimiento integral de los alcances, obligaciones y productos asociados al contrato. Asimismo, Cualquier profesional adicional para el cumplimiento del objeto, será responsabilidad del Interventor.

El Interventor deberá garantizar la presencia del siguiente personal ante cualquier requerimiento del Contratante referido a temas de reuniones y mesas de trabajo, que garantice un adecuada vigilancia, seguimiento y control del proyecto.

Cantidad	Rol a desempeñar	Formación Académica	Experiencia General	Experiencia Específica			% de dedicación durante la vigencia del contrato
				Como/En:	Número de proyectos	Requerimiento particular (cuando se requiera)	
1	Ingeniero especialista en Suelos y/o Geotecnia	Geólogo o Ingeniero geólogo o ingeniero civil o ingeniero de Vías y Transporte; con posgrado en el	8 años	Especialista en geotecnia en proyectos de estudios y diseños o en interventoría	2	Mínimo dos (02) contratos como especialista en suelos y/o Geotecnia en proyectos de interventoría donde el valor sumado de los contratos aportados en los que	20% y deberá estar presente en las reuniones y/o comités, en la toma de decisiones y cuando ENTerritorio S.A. lo requiera.

Cantidad	Rol a desempeñar	Formación Académica	Experiencia General	Experiencia Específica			% de dedicación durante la vigencia del contrato
				Como/En:	Número de proyectos	Requerimiento particular (cuando se requiera)	
		área de geotecnia		de estudios y diseños de proyectos de infraestructura vial		participo debe ser $\geq$ al 50% del (POE) a la fecha su terminación.	
1	Especialista en Hidrología e Hidráulica	Ingeniero civil o ambiental o sanitario con posgrado en hidráulica y/o hidrología o ingeniería sanitaria o manejo de recursos hídricos.	8 años	Especialista en proyectos de estudios y diseños o en interventoría de estudios y diseños de proyectos de infraestructura vial	1	Mínimo un (1) contrato como especialista en Hidrología e Hidráulica de proyectos de interventoría donde el valor del contrato en los que participo debe ser $\geq$ al 25% del (POE) a la fecha su terminación.	15% y deberá estar presente en las reuniones y/o comités, en la toma de decisiones y cuando ENTerritorio S.A. lo requiera.
1	Especialista estructural	Ingeniero Civil con título en posgrado en estructuras	8 años	Especialista en proyectos de estudio y diseño para vías (puentes, pontones, muros, entre otros)	2	Mínimo un (1) contrato como especialista Estructural de proyectos de interventoría donde el valor del contrato en los que participo debe ser $\geq$ al 50% del (POE) a la fecha su terminación.	25% y deberá estar presente en las reuniones y/o comités, en la toma de decisiones y cuando ENTerritorio S.A. lo requiera
1	Ingeniero Ambiental	Ingeniero Sanitario y/o Ambiental o Ingeniero Civil o Ingeniero Forestal con posgrado en el área Ambiental.	6 años	Especialista Ambiental en proyectos viales	1	Mínimo un (1) contrato como especialista ambiental de proyectos de interventoría donde el valor del contrato en los que participo debe ser $\geq$ al 50%	15%



Cantidad	Rol a desempeñar	Formación Académica	Experiencia General	Experiencia Específica			% de dedicación durante la vigencia del contrato
				Como/En:	Número de proyectos	Requerimiento particular (cuando se requiera)	
						del (POE) a la fecha su terminación.	
1	Profesional social	Profesional en ciencias sociales y/o trabajador social y/o psicólogo y/o psicólogo social y/o sociólogo	3 años	Profesional del área social	1	Mínimo un (1) contrato donde haya participado en proyectos de interventoría de infraestructura vial.	10%
1	Profesional de costos y presupuestos	Ingeniero Civil o Arquitecto	6 años	Profesional de costos y/o presupuestos en proyectos de estudios y diseños o en interventorías de estudios y diseños de proyectos de infraestructura vial	1	Mínimo un (1) contrato donde haya participado en proyectos de interventoría de infraestructura vial.	15%
1	Abogado predial	Profesional en Derecho con experiencia en gestión predial y/o elaboración de estudios de títulos	4 años	Abogado predial	1	Mínimo un (1) contrato donde haya participado en proyectos de interventoría de infraestructura vial.	10%

El personal relacionado anteriormente es el personal operacional y profesional mínimo necesario para la ejecución del proyecto. Si el Consultor o Interventor contrata persona adicional, este correrá por su cuenta, por lo que no habrá lugar a pago alguno por parte de la Entidad frente al personal extra que el Consultor utilice en la ejecución del contrato, ya que la

Entidad en la etapa de planeación estableció el personal profesional y operacional mínimo requerido para el cumplimiento del contrato y fue objeto de observaciones por los interesados en el Proceso de Contratación.

**Nota:** Se aclara que el personal señalado en el presente Anexo corresponde únicamente al personal mínimo requerido para la ejecución del contrato. No obstante, tanto el Contratista Consultor como el Interventor deberán revisar integralmente el alcance del proyecto a estructurar, los productos definidos en este Anexo Técnico y aquellos adicionales que exija la normatividad colombiana vigente, así como las entidades competentes que participan en la obtención de la viabilidad por parte del líder sectorial (Ministerio de Transporte, el Instituto Nacional de Vías – INVIAS, las Corporaciones Autónomas Regionales, o cualquier otra autoridad sectorial, ambiental, territorial o de planeación, entre otras). En consecuencia, será responsabilidad exclusiva del Contratista Consultor y del Interventor conformar y presentar en su propuesta el equipo técnico idóneo y suficiente para garantizar el cumplimiento de dichos requerimientos, respetando en todo caso el personal mínimo aquí establecido, pero adicionando los profesionales necesarios para asegurar que la estructuración de los estudios y diseños alcance la viabilidad sectorial. **Lo anterior no implica, en ningún caso, modificación ni ajuste del Presupuesto Oficial Estimado – POE definido por la Entidad** para este proceso, ni del valor del contrato, el cual corresponde a la propuesta económica presentada por el Contratista y aceptada por la Entidad.

Para cada uno de los profesionales mencionados se deberá anexar fotocopia de la tarjeta profesional y certificado de vigencia y antecedentes expedido por el consejo profesional competente. Los estudios de posgrado que se exijan como requisito mínimo se acreditarán mediante copia de los diplomas respectivos o certificado de obtención del título correspondiente. Además, la Entidad podrá solicitar las certificaciones laborales que permitan verificar la información relacionada en los Anexos. Para cada uno de los profesionales se debe aportar la información solicitada.

La experiencia profesional se computará a partir de la terminación y aprobación del pensum académico, salvo en los casos que se realicen prácticas laborales para obtener el título profesional o tecnólogo. El tiempo de experiencia en la práctica es válido si se realizan durante los veinticuatro (24) meses anteriores o posteriores a la expedición de la Ley 1955 de 2019 o después de su expedición. Es decir, la práctica realizada antes de la terminación de materias contará como experiencia profesional si se cumplen los criterios mencionados. En el evento de que el oferente no entregue alguno de estos documentos, la Entidad contará la experiencia profesional a partir de la expedición del acta de grado o el diploma, el cual debe ser allegado con posterioridad a la celebración del Contrato.

**Nota 1:** En caso de no requerir título de posgrado, indicar "N.A."

**Nota 2:** La entidad propenderá por establecer perfiles profesionales, en cuanto a su formación académica, adecuados y proporcionales con el objeto contractual. Asimismo, no podrá bajo ningún supuesto establecer títulos de posgrado particulares (especializaciones, maestrías, doctorados o posdoctorados), toda vez que la formación académica obedece a un título de posgrado independiente de su nivel académico, en un área de conocimiento acorde al cargo a desempeñar

**Nota 3:** No se aceptarán estudios de tipo: diplomado, curso, seminario como un estudio de posgrado.

**Nota 4 sobre el director de consultoría:** El Director General del Estudio será el responsable de la ejecución técnica del estudio ante ENTerritorio e INTERVENTORIA y responderá por hacer la dirección y coordinación de la ejecución de cada una de las actividades programadas, con el fin de cumplir los plazos establecidos, coordinará la interacción entre profesionales y especialistas de su grupo y de la Interventoría, será el encargado de definir los lineamientos generales del estudio y vigilará que se cumplan con las especificaciones vigentes para cada área objeto del estudio contratado. Así mismo será el encargado de los informes de avance semanales, mensuales de consultoría (Este documento debe contener el estado administrativo y financiero, y una descripción de cada área de estudio la cual es generada por el grupo de especialistas y/o profesionales de la consultoría en el cual se incluyen avances, recomendaciones y conclusiones de aporte para el proyecto), especiales y de los volúmenes definitivos del estudio. Cualquier tipo de informe debe estar avalado por el director de Consultoría.

**Nota 5 sobre el personal especialista:** Este especialista serán responsables de generar y participar en la elaboración de los diferentes capítulos (líder y responsable del capítulo según el caso), así como responsable de todas las actividades

inherentes al desarrollo del volumen tales como generación de metodología particular (incluido levantamiento de información, capacitación de personal para la toma de información, programación de actividades), visitas de campo, informes mensuales de avance del área, análisis de información primaria y secundaria, procesamiento de información, análisis de información, generación de entregas parciales y volumen definitivo y todas las necesarias etc...., para obtener el producto con los niveles de calidad esperado de acuerdo a lo establecido en los Requerimientos Técnicos y/o el presente anexo técnico, así como en la participación de los demás capítulos que requieran de información o actividades del área particular.

**Nota 6 sobre el personal profesional:** Estos profesionales serán responsables de generar y participar en la elaboración de los diferentes capítulos su especialidad, así como responsable de apoyar todas las actividades inherentes al desarrollo del capítulos tales como generación de metodología particular (incluido levantamiento de información, capacitación de personal para la toma de información, programación de actividades), visitas de campo, informes mensuales de avance del área, análisis de información primaria y secundaria, procesamiento de información, análisis de información, generación de entregas parciales y documento definitivo y todas las necesarias etc...., para obtener el producto con los niveles de calidad esperado de acuerdo a lo establecido en los Requerimientos Técnicos y/o el presente anexo técnico, así como en la participación.

**Nota 7 sobre el personal dibujante:** Este profesional será el encargado de la elaboración de planos del proyecto, de acuerdo con las especificaciones del INVIAS y de la autoridad ambiental.

**Nota 8 Exclusiones para la experiencia de profesionales:** Para el presente proyecto se excluye la experiencia del especialista y profesionales en ESTUDIOS Y/O DISEÑOS que se hayan limitado única y exclusivamente a:

- a. Parqueaderos y/o patios de maniobras y/u obras de amoblamientos urbanos y/u obras de amoblamientos en carreteras.
- b. Mantenimiento Rutinario y/o Mantenimiento de Vías en Afirmado. (Esta exclusión no aplica para el Especialista en Geotecnia).
- c. La ejecución de actividades en VIAS FERREAS.
- d. La ejecución de Carreteras terciarias. (Esta exclusión no aplica para el Especialista en Tránsito).
- e. La ejecución de actividades en VÍAS FLUVIALES.
- f. La ejecución de proyectos de vías internas de conjuntos residenciales y/o patios de transporte y/o bodegas.
- g. Pista de aeropuertos.
- h. La ejecución de actividades en VÍAS FLUVIALES.
- i. Pista de aeropuertos.
- j. Obras de Señalización.

El consultor contará con el equipo requerido para adelantar todas las actividades descritas en el presente anexo, así como con el personal técnico y administrativo exigido en los pliegos de condiciones y el personal adicional que el estudio requiera. El consultor deberá garantizar la disponibilidad de todo el personal idóneo, altamente calificado y con la experiencia necesaria para cumplir cabalmente con la entrega de todos los entregables estipulados en el anexo técnico, asegurando que cada fase del proyecto se ejecute con los más altos estándares de calidad, eficiencia y dentro de los plazos establecidos.

El Interventor velará porque el consultor de estudios cuente con el equipo ofrecido en su propuesta, así como el personal técnico y administrativo exigido en los pliegos de condiciones.

El consultor contará con los equipos y personal exigido necesario para el desarrollo de las funciones encomendadas por la Entidad, por lo que, la distribución del citado recurso debe ser consistente con las actividades a desarrollar.

Igualmente, el consultor contará con el personal exigido necesario para el desarrollo de las funciones encomendadas por la Entidad, por lo que, la distribución del citado recurso debe ser consistente con el programa que el interventor le apruebe.

## **9. Recursos físicos**

El Contratista Consultor deberá proveer los recursos físicos necesarios para desarrollar sus obligaciones contractuales. Estos recursos deben contemplar como mínimo, pero sin limitarse a los siguientes aspectos:

- a. Oficinas, instalaciones y equipos generales y especializados: Será obligación del Estructurador Integral, por cuenta propia y/o alquiler, conseguir y mantener en operación las oficinas, instalaciones y equipos generales y especializados que se requieran para el cumplimiento de las funciones, obligaciones y el alcance de la Consultoría.
- b. Equipos de cómputo y equipos para apoyo a la gestión administrativa: El Contratista Consultor deberá proveer los equipos de cómputo de última generación necesarios para la dotación de las oficinas, incluyendo computadores de escritorio (que cumplan con los requisitos de software y hardware necesarios para el desarrollo de la Consultoría), computadores portátiles, servidores, scanners, cámaras fotográficas, drones, equipos de video de última tecnología, equipo de comunicaciones, botas y equipo de seguridad industrial para visitas de campo e Internet inalámbrico.

Así mismo el Contratista Consultor deberá proveer los equipos de fotocopadoras, impresoras, plotter y los demás requeridos para la impresión de informes, planos, entre otros que se requieran para los entregables de la Consultoría y en cumplimiento de las funciones, obligaciones y alcances.

- c. Equipos de comunicación: Se deberá garantizar todo el tiempo la comunicación móvil que permita garantizar la debida comunicación con la Fiduciaria, el Interventor y el Supervisor Técnico, así como los actores del proyecto.
- d. Pasajes aéreos y terrestres de acuerdo con las necesidades de la Consultoría para cumplir con sus obligaciones contractuales.

La Consultoría deberá contar con los recursos técnicos para el desplazamiento de su personal a la zona del Proyecto.

- e. Vehículos: Alquiler o adquisición de los vehículos que la Consultoría considere necesarios para cumplir con sus funciones y alcance del contrato.
- f. Todos los demás definidos con la experiencia del Contratista Consultor que sean necesarios para garantizar el cumplimiento.

## **10. Presentación documental**

En cumplimiento de los criterios establecidos por el Archivo General de la Nación de Colombia para la organización y conservación de los Archivos y teniendo en cuenta la normatividad vigente “Ley 594 de 2000”, ley General de Archivos y los sistemas de Calidad de ENTerritorio, informa que la entrega de informes se recibirá teniendo en cuenta las siguientes especificaciones.

- a. Presentación de informes

El Contratista Consultor preparará los Informes que sobre temas específicos que le sean solicitados.

El Contratista Consultor tiene la obligación de suministrar de forma oportuna toda la información relacionada con el avance físico de los estudios, el avance financiero y demás que se requiera, de las actas y cuentas de cobro del Contratista Consultor, de la actualización legal y contractual, de los atrasos y en general, todo lo requerido para que se disponga de la información completa y actualizada sobre este Proyecto.

## **11. Presentación de informes**

### **a. Informes semanales**

Se deberán presentar informes semanales de progreso durante la ejecución del Contrato, con un resumen del trabajo adelantado durante el respectivo período, porcentajes de avance de cada una de las actividades, cronograma de ejecución programado y realmente ejecutado y relación de actividades y cumplimiento de compromisos durante el periodo informado. Asimismo, se debe allegar los soportes pertinentes relacionados con el informe. La presentación de este informe tendrá fecha de corte el viernes de cada semana y se presentará a más tardar el miércoles de la semana siguiente, con excepción del primer informe semanal, el cual se presentará a partir de la tercera semana de trabajo y se relatará lo relacionado con los días transcurridos durante la primera y segunda semana. Para el informe semanal, se acordará un formato de presentación con la interventoría y la supervisión técnica.

### **b. Informes mensuales**

Se deberán presentar informes mensuales de progreso durante la ejecución del Contrato, con un resumen del trabajo adelantado durante el respectivo período, organigrama, estado general del contrato, balance económico, escalamiento, saldos del contrato, porcentajes de avance de cada una de las actividades, cronograma de ejecución programado y realmente ejecutado, relación de informes presentados y actas de reuniones celebradas en el mes. Asimismo, se debe allegar los soportes pertinentes relacionados con el informe mensual. La presentación de este informe se hará dentro de los cinco (5) primeros días calendario del mes siguiente al mes que se reporte

### **c. Informe final**

Se entregará un informe final del estudio con la información resultante de la ejecución del trabajo y de acuerdo con el programa de trabajo acordado.

Al finalizar el plazo previsto para la realización de los trabajos, entregará un Informe final en el cual se condense todos los aspectos contenidos en los anexos, anexando los principales planos reducidos con los componentes principales del Proyecto, incluyendo un resumen ejecutivo en 3 o 4 páginas y presentación en ambiente PowerPoint como compendio de los temas tratados, analizados y concluidos en el Informe Principal.

En este volumen se presentará un informe ejecutivo que le permita al lector, conocer la localización geográfica de las obras a construir, el consultor deberá indicar la troncal o transversal a la que pertenece, e identificar la ruta y tramo en estudio, conocer la importancia socioeconómica del mismo y a través de una ficha técnica resumen disponer de los resultados técnicos más importantes de cada uno de los volúmenes desarrollados en la consultoría. Así mismo el Consultor deberá preparar una presentación en donde se muestre en resumen de los aspectos más relevantes del estudio, así como de los resultados del mismo, la cual deberá exponer ante el personal técnico de la entidad, por el Director del estudio y de los especialistas que se consideren necesarios.

## **12. Informe de metodología de trabajo**

El Contratista Consultor debe presentar de forma clara, concisa, concreta y específica, la metodología de trabajo que se propone seguir para lograr cumplir el objeto y alcance de la presente Consultoría. La formulación completa de la metodología debe permitir responder como mínimo las siguientes preguntas:

- Cómo se organizarán y ejecutarán los estudios objeto del contrato.
- Cuando y en que secuencia lógica se ejecutarán los trabajos de la Consultoría, en concordancia con el cronograma de trabajo que el Contratista Consultor entregue.
- Con qué recursos humanos y técnicos se ejecutarán los estudios de la Consultoría.

El informe se constituye en una herramienta de consulta, que permite apoyar la organización y gestión, reuniendo la información general del mismo, para definir en detalle los procesos, procedimientos, etapas, actividades, productos, recursos requeridos, tiempos estimados, responsables y toma de decisiones, mecanismos de seguimiento y control de los componentes para la ejecución del contrato.

Metodología de Trabajo: Este documento, que deberá ser presentado dentro de los cinco (5) días hábiles siguientes a la suscripción del acta de inicio del contrato, contiene la metodología de trabajo que deberá seguir el Contratista Consultor para lograr cumplir el objeto y alcance del Contrato de la Consultoría, cuya presentación debe ser clara, concisa y concreta. La formulación completa de la metodología debe permitir responder y considerar los siguientes puntos:

- ¿Está alineado con el Anexo Técnico y las normativas de obligatorio cumplimiento del sector?
- ¿Cómo se organizarán y ejecutarán los estudios objeto del presente contrato?
- ¿Cuándo y en qué secuencia lógica se ejecutarán los trabajos de Consultoría, en concordancia con el cronograma de trabajo que el Contratista Consultor entregue?
- ¿Con qué recursos humanos y técnicos se ejecutarán los estudios de Consultoría?
- El informe se constituye en una herramienta de consulta, que permite apoyar la organización y gestión, reuniendo la información general del mismo, para definir en detalle los procesos, procedimientos, etapas, actividades, productos, recursos requeridos, tiempos estimados, responsables y toma de decisiones, mecanismos de seguimiento y control de los componentes para la ejecución del contrato.

### **13. Cronograma de trabajo**

El Contratista Consultor deberá presentar para aprobación de la Interventoría y visto bueno del Supervisor Técnico, un cronograma detallado, el cual deberá contener en forma detallada, los procedimientos que se lleven a cabo para el desarrollo de las actividades programadas, indicando las fechas de entrega de los documentos resultantes de cada actividad del proyecto, de acuerdo con el plazo definido para cada una de las etapas; el cual podrá variar de acuerdo con las necesidades de ENTerritorio. El cronograma servirá de base para el control del avance de los trabajos.

El citado cronograma deberá ser presentado en software de dominio público, dentro de los cinco (5) días hábiles siguientes a la suscripción del acta de inicio del contrato. La no presentación del cronograma detallado de trabajo (ruta crítica, recursos, holguras, precedencias, entre otros) estará sujeto a las cláusulas de incumplimiento del contrato.

### **14. Plan de calidad**

El Contratista Consultor deberá presentar el plan de calidad dentro de los tres (3) hábiles siguientes a la firma del acta de inicio a implementar para la ejecución de todos los trabajos objeto del respectivo contrato. El plan de calidad debe ser



elaborado de conformidad con las normas vigentes. Este documento será revisado y aprobado por la Interventoría dentro de los tres (3) días siguientes a su recibo.

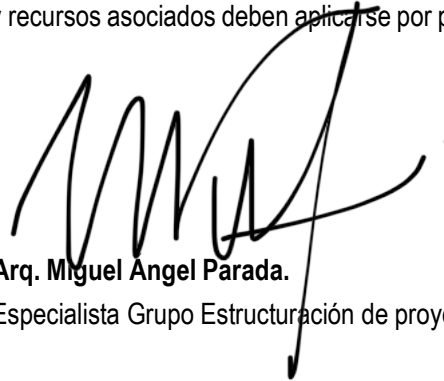
El Supervisor Técnico a través de la Interventoría podrá verificar que el Contratista Consultor esté ejecutando adecuadamente el plan de calidad. Para este fin, las personas debidamente autorizadas por la Supervisión Técnica y que actúen en representación de esta, tendrán acceso permanente a las oficinas y sitios de trabajo del Contratista Consultor, quien se obliga a suministrar toda la información que le sea solicitada. Se considerará incumplimiento del contrato la omisión o modificación de las actividades que compartan la gestión ambiental con la que se ha comprometido el Contratista Consultor en el plan de calidad entregado.

El plan de calidad es el documento que especifica qué procedimientos y recursos asociados deben aplicarse por parte del Contratista Consultor.



**Ing. Ebert Arturo Rosa Mercado.**

Gerente Grupo Estructuración de proyectos ENTerritorio S.A.



**Arq. Miguel Angel Parada.**

Especialista Grupo Estructuración de proyectos.



**Ing. Eduardo Ariza**

Especialista Hidro-sanitario.



**Ing. Carlos Alberto Peña.**

Especialista Ambiental.