CMA-006-2026

ANEXO 1— ANEXO TÉCNICO CONSULTORÍA

[ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL PAVIMENTO RÍGIDO EN EL CORREDOR PUERTO ASIS – LA ROSA, TRAMO K0+000 Y K1+520, EN EL MUNICIPIO DE PUERTO ASIS, PUTUMAYO]

1. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO DE CONSULTORÍA:

El estado actual del corredor vial Puerto Asís – La Alea representa una limitación estructural para el desarrollo social y económico de las comunidades rurales que dependen de él. La vía, construida en material de afirmado, evidencia pérdida progresiva de la capa de rodadura, baches de diferentes dimensiones, exposición del material granular grueso y ausencia de obras de drenaje que evacuen adecuadamente la escorrentía superficial. Estas condiciones, que se agravan durante las temporadas de lluvia, incrementan los costos de operación vehicular, aumentan los tiempos de desplazamiento y elevan el riesgo de accidentalidad para los usuarios.

La intervención se justifica, en primer lugar, porque el problema afecta de manera directa la conectividad de la población rural con la cabecera municipal, condicionando el acceso oportuno a los servicios de salud y educación, así como la movilización de la producción agropecuaria hacia los centros de acopio y comercialización. La deficiente transitabilidad encarece el transporte de carga y de pasajeros, reduce los márgenes de los productores y contribuye al incremento de los precios de los bienes de la canasta familiar en la zona.

En segundo lugar, el diagnóstico técnico preliminar indica que la construcción de un pavimento rígido constituye la alternativa más adecuada para las condiciones del corredor, dado que ofrecería una vida útil prolongada (superior a veinte años), una alta resistencia al tránsito de vehículos pesados —incluidos los que transportan combustibles derivados del petróleo y materiales de construcción que circulan por la vía— y un bajo requerimiento de mantenimiento; sin embargo, esta alternativa solo puede confirmarse y dimensionarse de manera responsable a partir de estudios de suelos, tránsito, hidrología y diseño estructural, razón por la cual la contratación de la consultoría es el paso técnico indispensable y previo a cualquier inversión en obra.

En tercer lugar, contar con estudios y diseños técnicos completos evita la ejecución de obras sin soporte técnico adecuado, reduce el riesgo de sobrecostos y reprocesos en la futura etapa constructiva, y constituye un requisito indispensable para que el municipio pueda estructurar y radicar ante las entidades competentes los recursos para su construcción, del cual se beneficiarán de manera directa e indirecta aproximadamente 300 familias asentadas en las veredas del área de influencia.

Por lo anterior, la ejecución del proyecto se considera prioritaria, pertinente y sostenible, y responde a una necesidad real y sentida de la comunidad, plenamente coherente con las competencias del municipio en materia de infraestructura vial rural.

1.1. Alcance

Elaborar los estudios y diseños necesarios para estructurar la construcción de pavimento rígido en el corredor vial rural Puerto Asís – La Rosa, en el tramo K0+000 – K1+520, garantizando la viabilidad técnica, social y ambiental del futuro proyecto de inversión y sentando las bases para reducir los costos y tiempos de transporte, aumentar la seguridad vial y contribuir al desarrollo de las comunidades rurales del municipio de Puerto Asís, departamento del Putumayo.

1.2. Localización

REGION	DEPARTAMENTO	MUNICIPIO	LOCALIZACIÓN ESPECÍFICA
Amazonía	Putumayo	Puerto Asís	Corredor vial Puerto Asís – La Rosa, tramo K0+000 (0°29'31.82"N – 76°28'35.27"O) a K1+520 (0°29'56.26"N – 76°28'0.60"O)

2. ANTECEDENTES

N/A]

3. INTERVENTORÍA PARA EL PROYECTO DE CONSULTORÍA [cuando aplique]

N/A

4. PRINCIPALES ACTIVIDADES POR EJECUTAR A CARGO DEL CONSULTOR Y SU ALCANCE

Las actividades que deberá realizar el Consultor son las siguientes:

No. Actividad	Descripción	Unidad	Cantidad
1	CHEQUEO TÈCNICO E INVENTARIO DE ESTRUCTURAS EXISTENTES (Inspección técnica inicial del corredor vial, inventario y evaluación del estado de las estructuras existentes, identificación de puntos críticos, registro fotográfico georreferenciado y elaboración del informe de diagnóstico.)	informe	**1**
2	LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO (Levantamiento planialtimétrico georreferenciado, materialización de puntos de control, cartera de	informe	1

No. Actividad	Descripción	Unidad	Cantidad
	campo, curvas de nivel, perfiles longitudinales y transversales, localización de obras existentes, inventario de drenajes, entrega en DWG, PDF y archivos de coordenadas.)		
3	ESTUDIO GEOLÓGICO Y GEOTÉCNICO (Caracterización geológica del corredor, identificación de amenazas, estabilidad de taludes, procesos erosivos, geología superficial, recomendaciones constructivas.)	informe	1
4	ESTUDIO DE SUELOS PARA EVALUACIÓN DE LA SUBRASANTE (Plano de sondeos, ensayos de laboratorio (CBR, granulometría, límites de Atterberg, humedad, Proctor, clasificación SUCS-AASHTO), perfil estratigráfico y capacidad portante)	informe	1
5	ESTUDIO DE TRÁNSITO (Aforos vehiculares, clasificación, TPD, tasa de crecimiento, ejes equivalentes de diseño, proyección del tránsito para el período de diseño)	informe	1
6	DISEÑO DE ESTRUCTURA DE PAVIMENTO. (Diseño conforme al Manual de Pavimentos INVIAS vigente, alternativas evaluadas, memoria de cálculo, espesores, recomendaciones de materiales y especificaciones.)	informe	1
7	DISEÑO GEOMÉTRICO PARA VÍAS. (Alineamiento horizontal y vertical, secciones típicas, sobreanchos, peraltes, radios, visibilidad, perfiles, secciones transversales y cumplimiento del Manual de Diseño Geométrico)	informe	1
8	DISEÑO DE SEÑALIZACIÓN Y SEGURIDAD VIAL (Señalización horizontal y vertical, dispositivos de seguridad vial, demarcación, defensas cuando apliquen, cumplimiento del Manual de Señalización Vial vigente)	informe	1
9	ESTUDIO HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO (Determinación de caudales, drenaje superficial, diseño de cunetas, alcantarillas, box culvert o estructuras hidráulicas requeridas, memorias de cálculo.)	informe	1
10	DISEÑO DE ESTRUCTURAS (Diseño de alcantarillas, cabezales, muros, box culvert, gaviones, badenes, pontones o estructuras requeridas, incluyendo memorias de cálculo y planos estructurales.)	informe	1
11	PLANOS DE CONSTRUCCIÓN GENERALES Y DE DETALLE. (Plantas, perfiles, secciones transversales, detalles constructivos, planos estructurales, hidráulicos, señalización, localización general y planos IFC.)	informe	1

No. Actividad	Descripción	Unidad	Cantidad
12	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y PROCESO CONSTRUCTIVO DE CADA ACTIVIDAD DEL PROYECTO (Especificaciones generales y particulares, procedimientos constructivos, controles de calidad, criterios de aceptación y normas aplicables.)	informe	1
13	ESTUDIOS AMBIENTALES DE CONFORMIDAD CON LA LEY 1682 DE 2013, LITERAL C DEL ARTÍCULO 7 Y ARTÍCULO 39 (Diagnóstico ambiental, identificación de permisos requeridos, programa de manejo ambiental para la fase constructiva, costos de implementación y matriz de impactos)	informe	1
14	PLAN DE MANEJO DE TRÁNSITO (Diseño del PMT, señalización temporal, desvíos, etapas constructivas, costos de implementación y aprobación cuando aplique)	informe	1
15	PRESUPUESTO GENERAL (Memoria de cantidades, APU, análisis de transporte, AIU, presupuesto oficial, programación de obra, flujo de inversión y cronograma físico-financiero.)	informe	1
16	DOCUMENTO MGA (Formulación completa del proyecto en MGA, anexos técnicos, indicadores, presupuesto, beneficios, documentos soporte)	informe	1

5. PLAZO PARA LA EJECUCIÓN DEL CONTRATO

El plazo previsto para la ejecución de las actividades que se deriven del proceso es el establecido en la sección 1.1. del Pliego de Condiciones, el cual se contará en la forma prevista en el Anexo 5 – Minuta del Contrato.

6. FORMA DE PAGO

El contrato a ejecutar se realizara a precio unitario, en consecuencia su forma de pago estará establecida de la siguiente manera;

ANTICIPO: Equivalente al 50% del valor contratado, el cual se cancelará a manera de anticipo, previo perfeccionamiento, y cumplimiento de los requisitos de ejecución (aprobación de las garantías, expedición del registro presupuestal, y afiliación a seguridad social), y firma del acta de inicio.
(i) El trámite de para el pago del anticipo se realizará una vez el contratista presente la cuenta de cobro, plan de inversión del anticipo debidamente aprobado por el supervisor, y junto con los demás documentos requeridos para este trámite. (ii) El giro del anticipo no constituye condición previa para la iniciación.

Nota. El anticipo entregado al contratista será amortizado en la primera acta parcial

PAGOS PARCIALES. El 90% restante, Se realizará mediante la presentación de actas de recibo parcial de ejecución de actividades, previo cumplimiento de los trámites técnicos, administrativos y financieros a que haya lugar. (i) para el trámite del primer pago parcial se realizará una vez el contratista demuestre haber ejecutado un porcentaje de avance de la consultoría igual o superior al 50% del valor total del contrato., para lo cual se reunirán EL CONTRATISTA y el SUPERVISOR, efectuarán la revisión a que haya lugar y prepararán el acta correspondiente

PAGO FINAL: EL 10% final, se pagará al cumplimiento del objeto contractual para lo cual el contratista previamente deberá presentar al interventor el documento final de los estudios y diseños objeto referencia del contrato, informe final de ejecución, planillas de pago de seguridad social y parafiscales de los trabajadores empleados del periodo ejecutado, y factura comercial, informe de interventoría. Por parte de la Entidad deberá emitir, acta de cumplimiento y liquidación del contrato expedida por el supervisor de la entidad.

Parágrafo 1. Para el trámite de los pagos parciales el municipio, pagará por las actividades realizadas previa presentación de los siguientes documentos:

- ✓ El contratista deberá presentar: un informe de las actividades realizadas, acompañada de los documentos elaborados, que comprendan estudios, análisis etc.
- ✓ Factura electrónica, documento equivalente o cuenta de cobro a nombre del municipio con la descripción detallada del servicio prestado, fecha y valor de cada servicio y/o cuenta de cobro. la cual estará determinado por la suma de los valores de las actividades realizadas, revisados, cuantificados y verificados por la supervisión del contrato
- ✓ Copia de la planilla de pago de los aportes al régimen de seguridad social, correspondiente al periodo ejecutado del contrato, del contratista y equipo de trabajo presentado para la ejecución de la consultoría
- ✓ Informe o certificado cumplimiento de la interventoría y supervisor del contrato

Parágrafo 2. Derecho al turno. Según lo señalado en el artículo 19 de la Ley 1150 de 2007, la Entidad respetara el orden de presentación de los pagos por parte de los contratistas. No obstante, si las facturas no han sido correctamente elaboradas o no se acompañan los documentos requeridos para el pago, el término para pago solo empezara a contarse desde la fecha en que se haya aportado el último de los documentos.

7. CONDICIONES PARTICULARES DEL PROYECTO

N/A

7.1. ASPECTOS AMBIENTALES Y DE SOSTENIBILIDAD

N/A

7.2. APLICACIÓN DE METODOLOGÍA BIM [cuando aplique]

N/A

7.3. PLAN O PROGRAMA DE CALIDAD [cuando aplique]

N/A

7.4. PLAN O PROGRAMA DE GESTIÓN DE RIESGOS [cuando aplique]

N/A

8. DOCUMENTOS O INSUMOS QUE ENTREGARÁ LA ENTIDAD PARA LA EJECUCIÓN DEL CONTRATO

La Entidad en presente que para la ejecución de los estudios y diseño deberá tener en cuenta las especificaciones indicaciones plasmadas en el proyecto, plan de inversión, entre los demás documentos generados por la Entidad como insumos para el proyecto.

9. INFORMACIÓN SOBRE EL PERSONAL PROFESIONAL DEL CONSULTOR

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

a) Los soportes académicos y de experiencia de los perfiles que están descritos en el Anexo Técnico serán verificados por la Entidad

b) Si el Consultor ofrece dos (2) o más profesionales para realizar actividades de un mismo cargo, cada uno de ellos deberá cumplir los requisitos exigidos en los documentos del Proceso de Contratación para el respectivo cargo. Un mismo profesional no puede ser ofrecido para dos o más cargos diferentes en los cuales supere el 100 % de la dedicación requerida para este Proceso de Contratación.

c) El Consultor deberá informar la fecha a partir de la cual los profesionales ofrecidos ejercen legalmente la profesión, de conformidad con lo señalado en el Pliego de Condiciones. El requisito de la tarjeta profesional se puede suplir con lo regulado en el artículo 18 del Decreto- Ley 2106 de 2019.

d) 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.

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

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

g) 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.

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

i) 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.

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

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

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

El Personal Clave Evaluable:

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

• Un (1) Arquitecto y/o ingeniero civil

• Un (1) Ingeniero Civil - Especialista en Geotecnia

• Un (1) Ingeniero Civil - Especialista en hidráulica o pavimentos o vias y transporte

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

1	Personal Profesional	Cant
1,2	Coordinador	1
1,3	Ingeniero Ambiental	1
1,6	Ingeniero especialista en Hidraulica	1
1,7	Ingeniero especialista en Pavimentos	1

a. Requisitos del personal del Consultor

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

Perfil No.	Cantidad de profesionales	Cargo	Título profesional	Título de posgrado	% de dedicación	Experiencia general (años mínimos)	Experiencia específica (años mínimos)
1	Un (1)	**Director de consultoría**	Arquitecto y/o ingeniero civil	N/A	100%	dos años contados a partir de la expedición de la tarjeta profesional	Un año
2	Un (1)	**Especialista en Geotecnia**	Ingeniero Civil	Especialista en Geotecnia	100%	dos años contados a partir de la expedición de la tarjeta profesional	dos años contados a partir de la expedición del título de posgrado
3	Un (1)	**Especialista**	Ingeniero Civil	Especialista hidráulica o pavimentos o vías y transporte	70%	dos años contados a partir de la expedición de la tarjeta profesional	dos años contados a partir de la expedición del título de posgrado

El personal relacionado anteriormente es el personal operacional y profesional mínimo necesario para la ejecución del proyecto. Si el Consultor 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.

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. El requisito de la tarjeta profesional se puede suplir con el requisito de que trata el artículo 18 del Decreto – Ley 2106 de 2019. 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.

10. EXAMEN DEL SITIO O ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO DE CONSULTORÍA

10.1. EXAMEN DEL SITIO DEL PROYECTO DE CONSULTORÍA

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

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

10.2. ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO DE CONSULTORÍA

El presente Contrato de Consultoría tiene como objeto la Elaboración de estudios y diseños para la construcción del pavimento rígido del corredor Puerto Asís – La Alea, tramo K0+000 – K2+000, en el municipio de Puerto Asís, Putumayo. Para la correcta ejecución y dimensionamiento de los componentes técnicos, sociales y ambientales, se definen las siguientes zonas y áreas de influencia del proyecto:

Localización Geográfica y Zona de Ejecución
La zona en la cual se ejecutará físicamente el objeto contractual corresponde al sector rural y de transición del municipio de Puerto Asís, departamento del Putumayo. Específicamente, las actividades de campo (topografía, geotecnia, apiques, inventario de redes, entre otras) se concentrarán en el corredor vial que comunica a la cabecera municipal con la vereda La Alea, iniciando en el punto K0+000 y finalizando de manera lineal en el K2+000, para una longitud total a intervenir de dos (2.0) kilómetros.

Área de Influencia Directa

La franja de la vía actual: Comprende la calzada, las bermas, las zonas de corte o terraplén, y el derecho de vía actual de los dos (2) kilómetros del tramo K0+000 – K2+000.

Predios colindantes: Los predios rurales y suburbanos que tienen acceso directo sobre el margen izquierdo y derecho del corredor en mención, cuyos accesos, cercas o dinámicas prediales puedan verse impactados por el diseño geométrico y el posterior desarrollo de las obras de pavimentación.

El tramo vial de estudio se caracteriza por ser una zona de fácil acceso, conectada directamente con la infraestructura vial existente de Puerto Asís. No presenta restricciones geográficas ni de orden público severas que impidan la entrada de vehículos pesados, laboratorios móviles o comisiones de topografía. Las redes de servicios públicos locales, la disponibilidad de insumos

y el soporte logístico inmediato en la cabecera municipal garantizan condiciones óptimas para el desarrollo fluido de los estudios del suelo, hidrología y modelación estructural de pavimento rígido exigidos en el alcance.

11. SEÑALIZACIÓN Y MANUAL DE IMAGEN APLICABLE POR EL CONSULTOR [cuando aplique]

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

12. PERMISOS, LICENCIAS Y AUTORIZACIONES

N/A

13. NOTAS TÉCNICAS ESPECÍFICAS PARA EL PROYECTO DE CONSULTORÍA

Ítem	Descripción	Unidad de medida
1	**CHEQUEO TÈCNICO E INVENTARIO DE ESTRUCTURAS EXISTENTES** (Inspección técnica inicial del corredor vial, inventario y evaluación del estado de las estructuras existentes, identificación de puntos críticos, registro fotográfico georreferenciado y elaboración del informe de diagnóstico.)	GL
Descripción: Cuando no se intervengan estructuras existentes, los chequeos técnicos pertinentes que garanticen la estabilidad y funcionalidad durante la vida útil proyectada, presentando la revisión de la capacidad hidráulica, estructural o funcional de las estructuras, de acuerdo a las metodologías del Instituto Nacional de Vías. El informe deberá incluir la localización, registro fotográfico y conclusiones del chequeo de las estructuras.		
Procedimiento de ejecución • Realizar visita de verificación y reconocimiento del tramo del proyecto. • Localizar estructuras existentes y realizar diagnóstico técnico de acuerdo a los manuales y procedimientos del Instituto Nacional de Vías. • Emitir informe técnico con las conclusiones, recomendaciones y plano de localización de las estructuras existentes.		
Materiales		

Equipo y herramienta
Medida y Forma de Pago • Se medirá y se pagará global (glob). • Se pagará por ítem cumplido y entregado a satisfacción.

Ítem	Descripción	Unidad de medida
2	**LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO** (Levantamiento planialtimétrico georreferenciado, materialización de puntos de control, cartera de campo, curvas de nivel, perfiles longitudinales y transversales, localización de obras existentes, inventario de drenajes, entrega en DWG, PDF y archivos de coordenadas.)	GL

Descripción:

Comprende la ejecución del levantamiento topográfico planialtimétrico georreferenciado del área objeto del proyecto, mediante el empleo de equipos de precisión debidamente calibrados (GNSS diferencial, estación total, nivel electrónico, dron u otros, cuando aplique), con el fin de obtener la información necesaria para el desarrollo de los estudios y diseños.

La actividad incluye la materialización y georreferenciación de puntos de control, el levantamiento detallado del terreno y de todos los elementos existentes que puedan incidir en el diseño, tales como vías, edificaciones, obras de drenaje, estructuras, cerramientos, redes visibles, cuerpos de agua y demás accidentes naturales o artificiales.

Asimismo, comprende la elaboración de la cartera de campo, generación del modelo digital del terreno, curvas de nivel, perfiles longitudinales y transversales, inventario de las obras de drenaje existentes, planos topográficos y demás productos cartográficos requeridos, entregando la información en formatos editables y no editables (DWG, PDF, archivos de coordenadas y demás que solicite la interventoría o la entidad contratante).

Procedimiento de ejecución

- 1. Realizar el reconocimiento preliminar del área de estudio y definir la metodología de levantamiento acorde con las condiciones del terreno.
- 2. Establecer y materializar los puntos de control topográfico, garantizando su estabilidad y georreferenciación al sistema oficial de referencia vigente en Colombia (MAGNA-SIRGAS), mediante observaciones GNSS o la metodología técnicamente aplicable.
- 3. Ejecutar el levantamiento planialtimétrico del corredor o área del proyecto, capturando la totalidad de detalles naturales y antrópicos necesarios para el desarrollo de los diseños.
- 4. Levantar la información correspondiente a obras existentes, incluyendo estructuras, alcantarillas, box culverts, pontones, cunetas, canales, muros, accesos, redes visibles, edificaciones, postes, árboles representativos y demás elementos relevantes.
- 5. Realizar el inventario y localización de las estructuras de drenaje existentes, registrando como mínimo su ubicación, dimensiones, tipo, estado general y sentido del flujo cuando sea identificable.
- 6. Procesar la información obtenida en campo, efectuando los ajustes y controles de calidad necesarios para garantizar la precisión del levantamiento.
- 7. Elaborar el modelo digital del terreno (MDT), las curvas de nivel con la equidistancia definida para el proyecto, los perfiles longitudinales y las secciones transversales requeridas para el diseño.
- 8. Elaborar los planos topográficos con la información georreferenciada y la totalidad de detalles levantados en campo.
- 9. Entregar la totalidad de la información organizada, incluyendo como mínimo:

* Cartera de campo.

* Memoria técnica del levantamiento.

* Base de datos de coordenadas de los puntos de control.

* Archivo de coordenadas en formato compatible (CSV, TXT o SHP, según se requiera).

* Planos en formato DWG y PDF.

* Modelo digital del terreno.

* Curvas de nivel.

* Perfiles longitudinales y transversales.

* Registro fotográfico de los puntos de control y de las actividades ejecutadas

Materiales

Equipo y herramienta
Medida y Forma de Pago • Se medirá y se pagará global (glob). • Se pagará por ítem cumplido y entregado a satisfacción.

Ítem	Descripción	Unidad de medida
3	**ESTUDIO GEOLÓGICO Y GEOTÉCNICO** (Caracterización geológica del corredor, identificación de amenazas, estabilidad de taludes, procesos erosivos, geología superficial, recomendaciones constructivas.)	GL

Descripción:

Este producto comprende un análisis integral de las condiciones geológicas y geotécnicas del tramo vial, abordando la identificación de asentamientos, fenómenos de reptación, movimientos sísmicos y otros eventos geotécnicos, junto con sus respectivas propuestas de mitigación. Incluye la evaluación de la geología estructural, identificando fallas y su comportamiento, así como la descripción de la geología local, detallando las formaciones superficiales presentes en la zona de intervención.

Asimismo, se realiza un estudio de geomorfología, analizando las unidades geomorfológicas y procesos morfodinámicos que puedan influir en la estabilidad de la vía, como erosión lateral y sedimentación. Toda esta información se consolida en un informe técnico completo, estructurado con capítulos de objetivos y alcances, metodología aplicada, estudios de campo, evaluación de fuentes de materiales, mapa geológico de la zona de intervención, conclusiones y recomendaciones para la estabilidad y viabilidad del proyecto vial.

Procedimiento de ejecución

- Recolección y Análisis de Información Preliminar: Se recopilan antecedentes geológicos, geotécnicos y geoespaciales de la zona, incluyendo estudios previos, cartografía oficial (IGAC, SGC), imágenes satelitales y modelos digitales del terreno (MDT).
- Trabajo de Campo y Levantamiento Geológico-Geotécnico: Se realizan inspecciones en terreno para identificar asentamientos, reptación, fallas geológicas, erosión, inestabilidad de taludes y otros fenómenos geodinámicos. Se toman muestras de suelo y roca, se registran datos estructurales y se caracterizan fuentes de materiales potenciales.

Ítem	Descripción	Unidad de medida
3	**ESTUDIO GEOLÓGICO Y GEOTÉCNICO** (Caracterización geológica del corredor, identificación de amenazas, estabilidad de taludes, procesos erosivos, geología superficial, recomendaciones constructivas.)	GL

- Análisis de Geología Estructural, Local y Geomorfología: Se procesan los datos recolectados para describir la geología estructural (fallas y su comportamiento), la geología local (formaciones superficiales que afectan la estabilidad del tramo vial) y la geomorfología (procesos morfodinámicos como erosión y sedimentación).
- Propuesta de Medidas de Mitigación y Estabilidad: Se formulan soluciones de estabilización para los eventos geotécnicos identificados, incluyendo obras de contención, drenaje, mejoramiento de suelos y tratamientos para reducir riesgos asociados a movimientos sísmicos y erosivos.
- Elaboración del Informe Técnico y Mapas Geológicos: Se consolidan los hallazgos en un informe estructurado con objetivos, alcances, metodología, estudios de campo, evaluación de materiales, mapa geológico de la zona, conclusiones y recomendaciones, asegurando la toma de decisiones informada para la infraestructura vial.

Materiales

Equipo y herramienta

Medida y Forma de Pago

- Se medirá y se pagará global (glob).
- Se pagará por ítem cumplido y entregado a satisfacción.

Ítem	Descripción	Unidad de medida
4	**ESTUDIO DE SUELOS PARA EVALUACIÓN DE LA SUBRASANTE** (Plano de sondeos, ensayos de laboratorio (CBR, granulometría, límites de Atterberg, humedad, Proctor, clasificación SUCS-AASHTO), perfil estratigráfico y capacidad portante)	GL

Descripción:

Este producto consiste en la elaboración de un informe geotécnico completo, firmado en original tanto en formato físico como digital por el especialista responsable. Incluye los resultados de ensayos de laboratorio y pruebas de campo, con sus respectivos informes firmados, detallando la metodología aplicada y los resultados obtenidos.

El estudio comprende un análisis geotécnico detallado, evaluando parámetros como potencial expansivo, asentamiento esperado y capacidad de soporte del suelo. Además, se presentan esquemas de localización de perforaciones y apiques, descripción de muestras extraídas, registro fotográfico y levantamiento del perfil estratigráfico, cuando aplique, según la normativa y documentos técnicos del INVIAS.

Asimismo, cuando se requiera, se incluyen pruebas especializadas como la toma de testigo inalterado a nivel de subrasante (Norma INV E-148-13) y la ejecución del cono de penetración dinámica (Norma INV E-172-13), garantizando el cumplimiento de los estándares técnicos para la caracterización del subsuelo. Las excavaciones realizadas para las exploraciones deberán repararse y dejarse en las condiciones inicialmente encontradas.

Procedimiento de ejecución

- Planificación y Diseño del Estudio Geotécnico: Se definen los puntos de muestreo (perforaciones y apiques) con base en la geometría del proyecto y las necesidades estructurales y cada 200 m como mínimo. Se establece el alcance del estudio según la normativa del INVIAS y se programan los ensayos de laboratorio y campo.
- Ejecución de Perforaciones, Apiques y Ensayos de Campo: Se realizan exploraciones mediante perforaciones y apiques, recolectando muestras alteradas e inalteradas. Se ejecutan pruebas en sitio como cono de penetración dinámica (INV E-172-13) y, cuando aplique, la toma de CBR sobre muestra inalterada de subrasante (INV E-148-13). Se documenta la ubicación de cada perforación con esquemas y coordenadas georreferenciadas indicadas en un plano.
- Análisis de Laboratorio y Caracterización del Suelo: Se procesan las muestras en laboratorio, evaluando límites de consistencia, clasificación granulométrica, humedad natural, potencial

Ítem	Descripción	Unidad de medida
4	**ESTUDIO DE SUELOS PARA EVALUACIÓN DE LA SUBRASANTE** (Plano de sondeos, ensayos de laboratorio (CBR, granulometría, límites de Atterberg, humedad, Proctor, clasificación SUCS-AASHTO), perfil estratigráfico y capacidad portante)	GL

expansivo y asentamiento esperado. Se generan informes firmados con la descripción de los trabajos y los resultados obtenidos.

- Interpretación Geotécnica y Perfil Estratigráfico: Se elabora el perfil estratigráfico con registro fotográfico, escala gráfica de profundidad y descripción visual de los estratos. Se analiza la posición del nivel freático y se interpretan los datos para definir el comportamiento del suelo ante cargas estructurales.
- Elaboración y Entrega del Informe Geotécnico: Se consolida toda la información en un informe técnico completo, incluyendo objetivos, metodología, análisis geotécnico, esquemas de localización de perforaciones, resultados de ensayos, conclusiones y recomendaciones. El documento es firmado en original por el especialista y entregado tanto en formato físico como digital, asegurando su validez técnica y cumplimiento normativo.

Materiales

Equipo y herramienta

Medida y Forma de Pago

- Se medirá y se pagará global (glob).
- Se pagará por ítem cumplido y entregado a satisfacción.

Ítem	Descripción	Unidad de medida
5	**ESTUDIO DE TRÁNSITO** (Aforos vehiculares, clasificación, TPD, tasa de crecimiento, ejes equivalentes de diseño, proyección del tránsito para el período de diseño)	GL

Descripción:

Este producto comprende la determinación y caracterización del tránsito en el corredor vial, incluyendo la identificación del tránsito normal, atraído y generado, así como su composición vehicular en casos donde no se disponga de datos históricos. Se calcula la tasa de crecimiento del tránsito basada en series históricas o estimaciones técnicas, permitiendo proyectar la demanda vehicular en el tiempo.

El estudio incluye la determinación del tránsito acumulado en ejes equivalentes y espectros de carga, necesarios para el diseño estructural del pavimento. Se realizan aforos vehiculares en campo, cumpliendo con la normatividad vigente del INVIAS, y se proyecta el tránsito al periodo de diseño para definir la estructura óptima del pavimento.

Toda la información recopilada y analizada se consolidará en un informe técnico, el cual incluirá los resultados obtenidos, metodología aplicada, análisis de tránsito, proyecciones, conclusiones y recomendaciones para el diseño del pavimento.

Procedimiento de ejecución

- Planificación del Estudio y Definición de Metodología: Se establecen los objetivos del estudio, los puntos estratégicos para la toma de datos y la metodología de aforo vehicular a emplear, considerando el tipo de vía y normatividad del INVIAS. Se determinan los periodos de medición y la duración del aforo.
- Trabajo de Campo – Aforos Vehiculares: Se realizan mediciones de tráfico en los puntos definidos, registrando el volumen, tipo y composición vehicular. En caso de no contar con datos históricos, se aplican métodos de estimación para determinar el tránsito normal, atraído y generado.
- Procesamiento y Análisis de Datos: Se analizan los datos obtenidos en campo, calculando la tasa de crecimiento del tránsito a partir de series históricas o modelos de proyección. Se determina el tránsito acumulado en ejes equivalentes y espectros de carga para evaluar la demanda estructural sobre el pavimento.

Ítem	Descripción	Unidad de medida
5	**ESTUDIO DE TRÁNSITO** (Aforos vehiculares, clasificación, TPD, tasa de crecimiento, ejes equivalentes de diseño, proyección del tránsito para el período de diseño)	GL

- Proyección del Tránsito al Periodo de Diseño: Con base en el análisis del tránsito, se realiza la proyección del tráfico para el periodo de diseño, asegurando que la estructura del pavimento esté dimensionada para soportar la carga vehicular esperada durante su vida útil.
- Elaboración del Informe Técnico: Se consolidan los resultados en un informe técnico, incluyendo la metodología, datos recolectados, análisis del tránsito, proyecciones y recomendaciones para el diseño estructural del pavimento, garantizando su cumplimiento con la normatividad vigente.

Materiales

Equipo y herramienta

Medida y Forma de Pago

- Se medirá y se pagará global (glob).
- Se pagará por ítem cumplido y entregado a satisfacción.

Ítem	Descripción	Unidad de medida
6	**DISEÑO DE ESTRUCTURA DE PAVIMENTO**. (Diseño conforme al Manual de Pavimentos INVIAS vigente, alternativas evaluadas, memoria de cálculo, espesores, recomendaciones de materiales y especificaciones.)	GL

Descripción:

Este producto comprende la elaboración del diseño de la estructura de pavimento, incluyendo los cálculos, fórmulas, procedimientos, metodologías, aclaraciones, recomendaciones y conclusiones necesarias para su correcta implementación.

Ítem	Descripción	Unidad de medida
6	**DISEÑO DE ESTRUCTURA DE PAVIMENTO**. (Diseño conforme al Manual de Pavimentos INVIAS vigente, alternativas evaluadas, memoria de cálculo, espesores, recomendaciones de materiales y especificaciones.)	GL

Se presentan los resultados de laboratorio con la caracterización de los materiales de base y subbase granular empleados, asegurando su cumplimiento con la normatividad técnica vigente, la especificación particular INVIAS Artículo 442P-17 y las cartillas de obras menores. En caso de adoptar un diseño tipo del INVIAS se deberá realizar documento técnico donde se evidencie la adaptación del pavimento a las condiciones del proyecto.

El diseño contempla al menos dos alternativas de mejoramiento de la capa de rodadura, formuladas con base en los parámetros de tránsito y suelos, evaluando soluciones óptimas desde el punto de vista técnico y económico. Adicionalmente, se considera la aplicación de nuevas tecnologías para mejorar la durabilidad y desempeño de la estructura del pavimento.

Procedimiento de ejecución

- Recolección de Información y Caracterización del Terreno: Se recopilan los datos relevantes del tránsito, suelos y condiciones climáticas del tramo vial. Se realizan estudios geotécnicos y pruebas de laboratorio para la caracterización de los materiales de base y subbase granular, asegurando su cumplimiento con la normativa INVIAS (Artículo 442P-17) y las cartillas de obras menores.
- Análisis de Parámetros de Diseño: Se analizan los resultados de laboratorio y estudios de tránsito para definir los parámetros estructurales del pavimento, considerando la capacidad portante del suelo, tránsito proyectado en ejes equivalentes y espectros de carga, entre otros factores que influyen en el desempeño de la estructura.
- Diseño de Alternativas de Mejoramiento de la Capa de Rodadura: Se formulan al menos dos alternativas de mejoramiento para la capa de rodadura de la placa huella, evaluando diferentes soluciones estructurales con base en criterios técnicos, normativos y económicos. Se consideran innovaciones tecnológicas que optimicen la durabilidad y desempeño del pavimento.
- Cálculos, Modelado y Validación del Diseño: Se realizan los cálculos estructurales mediante el uso de fórmulas y metodologías establecidas en la normatividad vigente. Se valida la capacidad de carga de cada alternativa propuesta, garantizando su funcionalidad y vida útil esperada.
- Elaboración del Informe Técnico: Se consolida toda la información en un informe técnico detallado, incluyendo los cálculos, fórmulas, procedimientos, metodologías, aclaraciones y

Ítem	Descripción	Unidad de medida
6	**DISEÑO DE ESTRUCTURA DE PAVIMENTO**. (Diseño conforme al Manual de Pavimentos INVIAS vigente, alternativas evaluadas, memoria de cálculo, espesores, recomendaciones de materiales y especificaciones.)	GL
	conclusiones del diseño. Se incorporan recomendaciones para la implementación de la mejor alternativa, asegurando su compatibilidad con los criterios de tránsito y suelo. Se presentarán planos de detalle de la alternativa de pavimento, así como la modulación del mismo en caso de ser necesario.	
Materiales		
Equipo y herramienta		
Medida y Forma de Pago • Se medirá y se pagará global (glob). • Se pagará por ítem cumplido y entregado a satisfacción.		

Ítem	Descripción	Unidad de medida
7	**DISEÑO GEOMÉTRICO PARA VÍAS.** (Alineamiento horizontal y vertical, secciones típicas, sobreanchos, peraltes, radios, visibilidad, perfiles, secciones transversales y cumplimiento del Manual de Diseño Geométrico)	GL
Descripción: Este producto comprende el diseño geométrico de la vía, cumpliendo con el Manual de Diseño Geométrico de Carreteras, definiendo velocidad de diseño, radios mínimos, anchos de calzada y bermas, pendientes y demás elementos viales esenciales.		

Ítem	Descripción	Unidad de medida
7	**DISEÑO GEOMÉTRICO PARA VÍAS.** (Alineamiento horizontal y vertical, secciones típicas, sobreanchos, peraltes, radios, visibilidad, perfiles, secciones transversales y cumplimiento del Manual de Diseño Geométrico)	GL

El trazado será modelado en software especializado, con visualización en planta, perfil y secciones transversales, y se calcularán distancias de visibilidad para optimizar la operación de la vía.

El informe, además, incluirá carteras de volúmenes, localización, así como planos detallados de ubicación, diseño en planta (escala 1:1.000), perfil longitudinal (escala H 1:1.000, V 1:100) y secciones transversales cada 10 metros (escala 1:100), además de especificaciones y elementos adicionales requeridos para el presupuesto e implementación del diseño en el terreno.

Procedimiento de ejecución

- Recolección y Análisis de Información Preliminar: Se recopilan datos del corredor vial, incluyendo levantamientos topográficos, estudios geotécnicos, hidrológicos y de tránsito, junto con normativas vigentes (Manual de Diseño Geométrico de Carreteras). Se establecen las condiciones del terreno y los requerimientos técnicos del proyecto.
- Modelación del Trazado y Criterios de Diseño: Se desarrolla el diseño geométrico utilizando software especializado para generar la planta, perfil longitudinal y secciones transversales, aplicando criterios de velocidad de diseño, radios mínimos, pendientes, anchos de calzada y bermas. Se calculan las distancias de visibilidad y se formulan alternativas para optimizar la operación vial.
- Cálculo de Elementos Geométricos y de Seguridad: Se determinan los elementos del diseño, como curvaturas, peraltes, pendientes transversales, gálibos y estructuras de contención, asegurando el cumplimiento de la normativa vigente y la seguridad de los usuarios.
- Generación de Planos y Representación Gráfica
- Se elaboran planos detallados, incluyendo:
  Plano de ubicación (1.0 x 0.7 m).
  Planta general y detalle del proyecto (escala 1:1.000).
  Perfil longitudinal (escala H 1:1.000, V 1:100).
  Secciones transversales cada 10 metros (escala 1:100).
- Además, se identifican estructuras existentes, drenajes, zonas de inestabilidad geotécnica y movimientos de tierra.
- Elaboración del Informe Técnico y Entrega del Diseño: Se consolidan los cálculos, modelaciones y especificaciones en un informe técnico completo, incluyendo metodologías, justificación del

Ítem	Descripción	Unidad de medida
7	**DISEÑO GEOMÉTRICO PARA VÍAS.** (Alineamiento horizontal y vertical, secciones típicas, sobreanchos, peraltes, radios, visibilidad, perfiles, secciones transversales y cumplimiento del Manual de Diseño Geométrico)	GL

diseño, conclusiones y recomendaciones. Se presentan los planos finales y toda la documentación necesaria para la implementación del diseño en el terreno.

Materiales

Equipo y herramienta

Medida y Forma de Pago

- Se medirá y se pagará global (glob).
- Se pagará por ítem cumplido y entregado a satisfacción

Ítem	Descripción	Unidad de medida
8	**DISEÑO DE SEÑALIZACIÓN Y SEGURIDAD VIAL** (Señalización horizontal y vertical, dispositivos de seguridad vial, demarcación, defensas cuando apliquen, cumplimiento del Manual de Señalización Vial vigente)	GL

Descripción:

Este producto comprende la elaboración de un informe técnico y planos detallados del diseño de señalización y seguridad vial, cumpliendo con las normativas establecidas por el Instituto Nacional de Vías (INVIAS) y otros estándares aplicables en Colombia.

Ítem	Descripción	Unidad de medida
8	**DISEÑO DE SEÑALIZACIÓN Y SEGURIDAD VIAL** (Señalización horizontal y vertical, dispositivos de seguridad vial, demarcación, defensas cuando apliquen, cumplimiento del Manual de Señalización Vial vigente)	GL

El diseño incluirá la distribución, especificación y ubicación de señales verticales, señalización horizontal y dispositivos de seguridad vial, garantizando una correcta orientación y seguridad para los usuarios de la vía. Se definirán los tipos de señales según su función (preventivas, informativas, reglamentarias, transitorias), así como la disposición de elementos complementarios como tachas reflectivas, barreras de contención, demarcaciones viales y reductores de velocidad cuando sean necesarios.

El informe técnico contendrá los fundamentos del diseño, metodología aplicada, normatividad de referencia, especificaciones técnicas de los dispositivos de control de tránsito y medidas para garantizar la seguridad vial. Además, se incluirán planos detallados en formato técnico con la ubicación precisa de cada elemento en la vía, especificaciones de materiales, dimensiones y distribución conforme a las mejores prácticas de señalización.

Procedimiento de ejecución

- Recolección y Análisis de Información Preliminar: Se recopilan datos del corredor vial, incluyendo levantamientos topográficos, estudios de tránsito y normativas vigentes del INVIAS. Se analizan las condiciones del tráfico, puntos críticos de seguridad y la infraestructura existente para determinar las necesidades de señalización y seguridad vial.
- Definición de Criterios y Selección de Dispositivos de Control de Tránsito: Se establecen los criterios de diseño con base en la normativa de señalización vial y se identifican los elementos requeridos, tales como señales verticales, demarcación horizontal, dispositivos de seguridad (barreras, tachas reflectivas, reductores de velocidad, entre otros), asegurando una circulación segura y eficiente.
- Ubicación y Distribución de la Señalización: Se realiza el diseño de la señalización en planta y perfil, definiendo la ubicación exacta de cada señal y dispositivo de seguridad vial. Se consideran factores como distancias de visibilidad, velocidad de diseño, accesos, intersecciones y condiciones geométricas de la vía.
- Elaboración de Planos y Memoria Técnica: Se generan planos detallados con la distribución de señalización y seguridad vial en formato técnico, especificando dimensiones, materiales, colores, ubicación y referencias normativas. Se elabora un informe técnico con la metodología aplicada, justificación del diseño, especificaciones técnicas y recomendaciones para su implementación.
- Entrega del Diseño y Validación Técnica: Se revisa la coherencia del diseño con la normativa vigente y se entrega el informe técnico y planos definitivos en formato físico y digital. Se

Ítem	Descripción	Unidad de medida
8	**DISEÑO DE SEÑALIZACIÓN Y SEGURIDAD VIAL** (Señalización horizontal y vertical, dispositivos de seguridad vial, demarcación, defensas cuando apliquen, cumplimiento del Manual de Señalización Vial vigente)	GL
	garantiza que la propuesta cumpla con los estándares de seguridad vial y facilite su implementación en el terreno.	
Materiales		
Equipo y herramienta		
Medida y Forma de Pago • Se medirá y se pagará global (glob). • Se pagará por ítem cumplido y entregado a satisfacción.		

Ítem	Descripción	Unidad de medida
9	**ESTUDIO HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO** (Determinación de caudales, drenaje superficial, diseño de cunetas, alcantarillas, box culvert o estructuras hidráulicas requeridas, memorias de cálculo.)	GL

Descripción:

Este producto comprende la elaboración de un informe de estudios hidrológicos e hidráulicos, cumpliendo con la normativa vigente y el Manual de Drenaje para Carreteras del Instituto Nacional de Vías (INVIAS).

El estudio hidrológico incluirá la metodología aplicada, cartografía, análisis de lluvias y climático, determinación de caudales de diseño y justificación de las fórmulas empleadas. Se realizará un inventario de cuerpos de agua y del manejo actual de las aguas, además del cálculo de crecientes para diferentes períodos de recurrencia. También se abordará el estudio de socavación, evaluando la socavación generalizada y la erosión local al pie de estructuras ubicadas en márgenes de cuerpos de agua.

Ítem	Descripción	Unidad de medida
9	**ESTUDIO HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO** (Determinación de caudales, drenaje superficial, diseño de cunetas, alcantarillas, box culvert o estructuras hidráulicas requeridas, memorias de cálculo.)	GL

El estudio hidráulico incorporará la modelación de los flujos con el software HEC-RAS, generando análisis de niveles de agua, velocidades y afectaciones en estructuras hidráulicas, presentando los resultados de la modelación y su interpretación. Cuando aplique, se realizará un análisis detallado de socavación y erosión, con medidas de mitigación para proteger la infraestructura vial. Se deberá entregar también planos en planta y perfil de la localización de las obras hidráulicas planteadas.

Procedimiento de ejecución

- Recolección y Análisis de Información Preliminar: Se recopilan datos hidrometeorológicos, cartográficos y normativos, incluyendo registros de precipitación, caudales, topografía e inventario de cuerpos de agua. Se analizan las condiciones actuales de drenaje y se define la metodología de estudio según el Manual de Drenaje para Carreteras del INVIAS.
- Análisis Hidrológico y Cálculo de Caudales de Diseño: Se evalúan los datos climáticos e hidrológicos, determinando las curvas intensidad-duración-frecuencia (IDF) y aplicando fórmulas empíricas para estimar los caudales de diseño en diferentes períodos de recurrencia. Se justifica la metodología utilizada para garantizar precisión en los resultados.
- Modelación Hidráulica y Estudio de Socavación: Se desarrolla el modelo hidráulico en HEC-RAS, simulando el comportamiento del flujo en ríos, quebradas y drenajes viales. Se analiza la socavación generalizada y local, evaluando posibles efectos erosivos en márgenes y estructuras viales, con base en cálculos de estabilidad del cauce y velocidades de flujo.
- Interpretación de Resultados y Diseño de Soluciones: Se analizan los resultados de la modelación hidráulica para definir las condiciones de diseño de alcantarillas, pontones, canales y obras de protección. Se establecen estrategias de mitigación para reducir el impacto de la socavación y mejorar el manejo de aguas en la vía.
- Elaboración del Informe Técnico, Planos y Presentación de Resultados: Se documentan los hallazgos en un informe técnico completo, incluyendo metodología, cálculos, modelos hidráulicos, análisis de caudales, medidas de control y registro fotográfico del estudio. Se presentan planos en planta y perfil, donde se detallan la localización e información de las obras hidráulicas diseñadas (alcantarillas, pontones, muros de protección y canales), asegurando su correcta implantación en el terreno y su compatibilidad con la infraestructura vial.

Ítem	Descripción	Unidad de medida
9	**ESTUDIO HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO** (Determinación de caudales, drenaje superficial, diseño de cunetas, alcantarillas, box culvert o estructuras hidráulicas requeridas, memorias de cálculo.)	GL

Materiales

Equipo y herramienta

Medida y Forma de Pago

- Se medirá y se pagará global (glob).
- Se pagará por ítem cumplido y entregado a satisfacción.

Ítem	Descripción	Unidad de medida
10	**DISEÑO DE ESTRUCTURAS** (Diseño de alcantarillas, cabezales, muros, box culvert, gaviones, badenes, pontones o estructuras requeridas, incluyendo memorias de cálculo y planos estructurales.)	GL

Descripción:

Este producto comprende la elaboración de los planos estructurales y detalles constructivos para estructuras hidráulicas y de contención, incluyendo planos de refuerzo o despiece, donde se especifica el tipo de refuerzo en acero según su figuración, desarrollo (longitud total), localización en el elemento estructural y cantidad de unidades requeridas, todos debidamente avalados con firma original. Además, se presentan memorias de cálculo estructural, que incluyen la descripción del proyecto y del sistema estructural empleado, teorías y análisis estructurales aplicados, hipótesis de cargas, evaluación de cargas vivas y muertas, efectos de temperatura y condiciones ambientales especiales, análisis sísmico y de viento, considerando el grado de capacidad de disipación de energía del sistema de resistencia sísmica, cálculo de fuerzas sísmicas y verificación de derivas. También se incluyen memorias computacionales y manuales con listados del procesamiento de datos, asegurando que el diseño estructural cumpla con los estándares de estabilidad, seguridad y funcionalidad requeridos para su correcta ejecución en obra.

Ítem	Descripción	Unidad de medida
10	**DISEÑO DE ESTRUCTURAS** (Diseño de alcantarillas, cabezales, muros, box culvert, gaviones, badenes, pontones o estructuras requeridas, incluyendo memorias de cálculo y planos estructurales.)	GL
El informe técnico contendrá además un registro fotográfico, documentación de campo y los cálculos justificativos de cada componente del estudio.		

Procedimiento de ejecución

- Recolección y Análisis de Información Preliminar: Se recopilan los datos necesarios, incluyendo levantamientos topográficos, estudios geotécnicos, hidrológicos y normativas vigentes, con el fin de definir las condiciones del terreno y las cargas que influirán en la estructura. Se establecen los criterios de diseño en función del tipo de obra hidráulica o de contención requerida, asegurando el cumplimiento de la Norma Sismo Resistente de 2010 (NSR-10).
- Modelación y Análisis Estructural: Se desarrolla el modelo estructural utilizando software de cálculo especializado, donde se evalúan los esfuerzos, deformaciones y estabilidad de la estructura. Se aplican hipótesis de cargas, incluyendo cargas vivas, muertas, efectos térmicos, sísmicos y de viento, verificando la capacidad de disipación de energía y la resistencia sísmica del sistema estructural según los lineamientos de la NSR-10.
- Cálculo y Dimensionamiento de Elementos: Se determinan las dimensiones óptimas de la estructura y sus elementos (muros de contención, cimentaciones, losas, refuerzos, etc.), verificando la capacidad portante del suelo y la interacción entre la estructura y el terreno. Se elaboran memorias de cálculo estructural, incluyendo cálculos manuales y computacionales, listados del procesamiento de datos y verificación de derivas, garantizando que el diseño cumpla con los requisitos de resistencia sísmica de la NSR-10.
- Elaboración de Planos Estructurales y de Refuerzo: Se generan los planos estructurales y detalles constructivos, incluyendo planos de refuerzo o despiece, en los que se especifican el tipo de acero, su figuración, desarrollo (longitud total), localización en el elemento estructural y cantidad de unidades requeridas. Estos planos se presentan con la firma original del responsable, cumpliendo con la normativa estructural y sismo resistente vigente en Colombia.
- Entrega del Informe Técnico y Validación del Diseño: Se consolida toda la información en un informe técnico estructural, el cual incluye la metodología de diseño, análisis estructural, memorias de cálculo, especificaciones técnicas, planos estructurales y recomendaciones para su correcta construcción. Se verifica que el diseño cumpla con la Norma Sismo Resistente de 2010 (NSR-10), garantizando la seguridad y estabilidad estructural de las obras hidráulicas y de contención a lo largo de su vida útil.

Ítem	Descripción	Unidad de medida
10	**DISEÑO DE ESTRUCTURAS** (Diseño de alcantarillas, cabezales, muros, box culvert, gaviones, badenes, pontones o estructuras requeridas, incluyendo memorias de cálculo y planos estructurales.)	GL
Materiales		
Equipo y herramienta		
Medida y Forma de Pago • Se medirá y se pagará global (glob). • Se pagará por ítem cumplido y entregado a satisfacción.		

Ítem	Descripción	Unidad de medida
11	**PLANOS DE CONSTRUCCIÓN GENERALES Y DE DETALLE.** (Plantas, perfiles, secciones transversales, detalles constructivos, planos estructurales, hidráulicos, señalización, localización general y planos IFC.)	GL
Descripción: Este producto comprende la elaboración y entrega en medio físico y digital de planos de diseño según las especificaciones del INVIAS, incluyendo detalles constructivos, cotas, niveles, dimensiones y acotaciones precisas para garantizar la correcta interpretación y ejecución de la obra. Los planos estarán debidamente acotados y firmados por el responsable del diseño, asegurando su validez técnica y cumplimiento normativo.		
Procedimiento de ejecución • Recolección y Análisis de Información Preliminar: Se recopilan todos los datos necesarios para la elaboración de los planos, incluyendo levantamientos topográficos, estudios de suelo, normas técnicas del INVIAS y requerimientos del proyecto. Se define la escala de representación y el formato de los planos para garantizar su correcta interpretación. • Diseño y Modelado de los Planos: Se desarrolla el diseño en software especializado, asegurando que los detalles constructivos, cotas, niveles, dimensiones y acotaciones cumplan		

Ítem	Descripción	Unidad de medida
11	**PLANOS DE CONSTRUCCIÓN GENERALES Y DE DETALLE.** (Plantas, perfiles, secciones transversales, detalles constructivos, planos estructurales, hidráulicos, señalización, localización general y planos IFC.)	GL

con los estándares del INVIAS. Se incluyen elementos como perfiles longitudinales, secciones transversales, estructuras viales y drenajes, asegurando precisión en cada detalle.

- Revisión y Validación Técnica del Diseño: Se verifica que los planos cumplan con los requerimientos normativos, técnicos y funcionales, revisando coherencia entre los elementos representados y la información de diseño. Se ajustan detalles para garantizar que las dimensiones y especificaciones sean claras y precisas para su implementación en obra.
- Firma y Aprobación del responsable Técnico: Una vez revisados y validados, los planos son debidamente firmados por el responsable del diseño, certificando su validez técnica y cumplimiento con las normativas vigentes. Esto garantiza que la documentación pueda ser utilizada en los procesos de ejecución y supervisión del proyecto.
- Entrega y Presentación de los Planos Finales: Se generan los planos finales en formato físico y digital, listos para su uso en obra. Se incluyen todas las especificaciones y detalles constructivos para asegurar la correcta interpretación y ejecución del proyecto según los lineamientos del INVIAS.

Materiales

Equipo y herramienta

Medida y Forma de Pago

- Se medirá y se pagará global (glob).
- Se pagará por ítem cumplido y entregado a satisfacción

Ítem	Descripción	Unidad de medida
12	**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y PROCESO CONSTRUCTIVO DE CADA ACTIVIDAD DEL PROYECTO** (Especificaciones generales y particulares, procedimientos constructivos, controles de calidad, criterios de aceptación y normas aplicables.)	GL

Descripción:

Este producto consiste en la elaboración de una cartilla de especificaciones técnicas y constructivas para cada ítem del presupuesto, detallando las normas técnicas aplicables a los materiales y trabajos, así como los métodos de ejecución, control de calidad y conformidad. La cartilla incluirá una descripción clara de cada actividad, los materiales necesarios, unidad de medida y forma de pago, asegurando uniformidad y precisión en la ejecución del proyecto.

Procedimiento de ejecución

- Recolección y Análisis de Normativas Aplicables: Se recopilan las normas técnicas vigentes relacionadas con los materiales y procedimientos constructivos, tales como las especificaciones del INVIAS, ICONTEC, NSR-10 y otras regulaciones nacionales e internacionales. Se identifican los criterios de calidad, seguridad y métodos de ejecución exigidos para cada actividad del proyecto.
- Definición y Clasificación de los Ítems del Presupuesto: Se organizan los ítems del presupuesto, describiendo cada actividad constructiva en función de su aplicación y requerimientos técnicos. Se establecen especificaciones detalladas sobre materiales, procesos de ejecución, controles de calidad y pruebas requeridas para verificar su conformidad.
- Establecimiento de Métodos de Control y Aprobación: Se definen los medios y métodos de control de calidad, incluyendo ensayos de laboratorio, pruebas de campo y criterios de aceptación o rechazo de los materiales y trabajos. Se establecen procedimientos para la validación y certificación de la conformidad de cada actividad.
- Definición de Unidad de Medida y Forma de Pago: Se asignan las unidades de medida específicas para cada ítem (m^3, m^2, ml, kg, etc.) y se establecen los criterios de medición para su correcta cuantificación. Se define la forma de pago, ya sea por avance de obra, cumplimiento de estándares técnicos o volumen de material utilizado, asegurando transparencia en la ejecución del contrato.
- Elaboración, Revisión y Entrega de la Cartilla Técnica: Se redacta la cartilla de especificaciones técnicas y constructivas, organizando la información de manera clara y estructurada. Se incluyen descripciones detalladas de las actividades, materiales requeridos, normativas aplicables, métodos de ejecución, control de calidad y forma de pago. Finalmente, el documento se revisa y valida antes de su entrega en formato físico y digital, garantizando que sirva como guía técnica para la correcta ejecución y supervisión de la obra.

Ítem	Descripción	Unidad de medida
12	**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y PROCESO CONSTRUCTIVO DE CADA ACTIVIDAD DEL PROYECTO** (Especificaciones generales y particulares, procedimientos constructivos, controles de calidad, criterios de aceptación y normas aplicables.)	GL
Materiales		
Equipo y herramienta		
Medida y Forma de Pago • Se medirá y se pagará global (glob). • Se pagará por ítem cumplido y entregado a satisfacción.		

Ítem	Descripción	Unidad de medida
13	**ESTUDIOS AMBIENTALES DE CONFORMIDAD CON LA LEY 1682 DE 2013, LITERAL C DEL ARTÍCULO 7 Y ARTÍCULO 39** (Diagnóstico ambiental, identificación de permisos requeridos, programa de manejo ambiental para la fase constructiva, costos de implementación y matriz de impactos)	GL

Descripción:

Este producto comprende la elaboración de los estudios ambientales conforme a la Ley 1682 de 2013, incluyendo la descripción del proyecto, evaluación de impactos ambientales, plan de manejo ambiental y presupuesto para su implementación. Se contemplan medidas para la remoción de cobertura vegetal, manejo de actividades constructivas, contaminación de cauces, manejo de escombros y emisiones de ruido, así como el plan de abandono y restauración final.

Se gestionan los permisos ambientales requeridos (ocupación de cauce, vertimientos, concesión de aguas, aprovechamiento forestal) con su respectivo registro fotográfico. Además, se desarrollan programas de gestión hídrica, biodiversidad, manejo de maquinaria e instalaciones temporales, asegurando la sostenibilidad y cumplimiento normativo del proyecto.

Ítem	Descripción	Unidad de medida
13	**ESTUDIOS AMBIENTALES DE CONFORMIDAD CON LA LEY 1682 DE 2013, LITERAL C DEL ARTÍCULO 7 Y ARTÍCULO 39** (Diagnóstico ambiental, identificación de permisos requeridos, programa de manejo ambiental para la fase constructiva, costos de implementación y matriz de impactos)	GL

Procedimiento de ejecución

- Recolección y Análisis de Información Preliminar: Se recopilan datos del proyecto, incluyendo su descripción, ubicación y características técnicas, así como el uso y aprovechamiento de recursos naturales. Se identifican los permisos ambientales requeridos conforme a la Ley 1682 de 2013 y normativas ambientales vigentes.
- Identificación y Evaluación de Impactos Ambientales: Se realiza un análisis de los posibles impactos ambientales asociados al proyecto, evaluando aspectos como afectación a suelos, agua, biodiversidad y calidad del aire. Se elaboran fichas de manejo ambiental para controlar contaminación de cauces, residuos, emisiones y ruido.
- Formulación del Plan de Manejo Ambiental (PMA): Se establecen las estrategias de mitigación para los impactos identificados, incluyendo remoción de cobertura vegetal, manejo de escombros, restauración ecológica, gestión de actividades constructivas y control de fuentes contaminantes. Se desarrolla el plan de abandono y restauración final.
- Trámite de Permisos Ambientales y Registro Fotográfico: Se gestionan los permisos ambientales requeridos (ocupación de cauces, concesión de aguas, vertimientos, aprovechamiento forestal), asegurando su cumplimiento con la normativa vigente. Se elabora el registro fotográfico de las áreas intervenidas y los recursos afectados.
- Costeo y Elaboración del Informe Técnico: Se elabora un presupuesto detallado para la implementación de las medidas ambientales propuestas, asegurando su viabilidad. Finalmente, se consolida toda la información en un informe técnico completo, incluyendo la metodología aplicada, impactos identificados, estrategias de mitigación y costos estimados.

Materiales

Equipo y herramienta

Medida y Forma de Pago

- Se medirá y se pagará global (glob).
- Se pagará por ítem cumplido y entregado a satisfacción.

Ítem	Descripción	Unidad de medida
14	**PLAN DE MANEJO DE TRÁNSITO** (Diseño del PMT, señalización temporal, desvíos, etapas constructivas, costos de implementación y aprobación cuando aplique)	GL

Descripción:

Este producto comprende la elaboración de los estudios ambientales conforme a la Ley 1682 de 2013, incluyendo la descripción del proyecto, evaluación de impactos ambientales, plan de manejo ambiental y presupuesto para su implementación. Se contemplan medidas para la remoción de cobertura vegetal, manejo de actividades constructivas, contaminación de cauces, manejo de escombros y emisiones de ruido, así como el plan de abandono y restauración final.

Se gestionan los permisos ambientales requeridos (ocupación de cauce, vertimientos, concesión de aguas, aprovechamiento forestal) con su respectivo registro fotográfico. Además, se desarrollan programas de gestión hídrica, biodiversidad, manejo de maquinaria e instalaciones temporales, asegurando la sostenibilidad y cumplimiento normativo del proyecto.

Procedimiento de ejecución

- Recolección y Análisis de Información Preliminar: Se recopilan datos del proyecto, incluyendo su descripción, ubicación y características técnicas, así como el uso y aprovechamiento de recursos naturales. Se identifican los permisos ambientales requeridos conforme a la Ley 1682 de 2013 y normativas ambientales vigentes.
- Identificación y Evaluación de Impactos Ambientales: Se realiza un análisis de los posibles impactos ambientales asociados al proyecto, evaluando aspectos como afectación a suelos, agua, biodiversidad y calidad del aire. Se elaboran fichas de manejo ambiental para controlar contaminación de cauces, residuos, emisiones y ruido.
- Formulación del Plan de Manejo Ambiental (PMA): Se establecen las estrategias de mitigación para los impactos identificados, incluyendo remoción de cobertura vegetal, manejo de escombros, restauración ecológica, gestión de actividades constructivas y control de fuentes contaminantes. Se desarrolla el plan de abandono y restauración final.
- Trámite de Permisos Ambientales y Registro Fotográfico: Se gestionan los permisos ambientales requeridos (ocupación de cauces, concesión de aguas, vertimientos, aprovechamiento forestal), asegurando su cumplimiento con la normativa vigente. Se elabora el registro fotográfico de las áreas intervenidas y los recursos afectados.

Ítem	Descripción	Unidad de medida
14	**PLAN DE MANEJO DE TRÁNSITO** (Diseño del PMT, señalización temporal, desvíos, etapas constructivas, costos de implementación y aprobación cuando aplique)	GL
• Costeo y Elaboración del Informe Técnico: Se elabora un presupuesto detallado para la implementación de las medidas ambientales propuestas, asegurando su viabilidad. Finalmente, se consolida toda la información en un informe técnico completo, incluyendo la metodología aplicada, impactos identificados, estrategias de mitigación y costos estimados.		
Materiales		
Equipo y herramienta		
Medida y Forma de Pago • Se medirá y se pagará global (glob). • Se pagará por ítem cumplido y entregado a satisfacción.		

Ítem	Descripción	Unidad de medida
15	**PRESUPUESTO GENERAL** (Memoria de cantidades, APU, análisis de transporte, AIU, presupuesto oficial, programación de obra, flujo de inversión y cronograma físico-financiero.)	GL

Descripción:

Este producto comprende la elaboración del presupuesto general del proyecto, estructurado en capítulos con su respectiva participación porcentual en el costo total. Incluye el análisis de precios unitarios detallados para cada ítem, considerando costos de materiales, mano de obra, equipos y factores asociados soportados por un estudio de mercado con cotizaciones de la zona del proyecto. Se presentan las memorias de cantidades de obra, especificando los volúmenes de trabajo requeridos en cada actividad.

Además, se desarrolla la programación de obra, mediante un cronograma detallado de ítems y actividades en Excel y MS Project, permitiendo una planificación precisa del tiempo de ejecución. Se elabora una lista de materiales y suministros con sus especificaciones técnicas, identificando la unidad de medida, cantidad y valor unitario, asegurando que los precios correspondan a valores en el sitio de colocación, incluyendo fletes e impuestos aplicables.

Ítem	Descripción	Unidad de medida
15	**PRESUPUESTO GENERAL** (Memoria de cantidades, APU, análisis de transporte, AIU, presupuesto oficial, programación de obra, flujo de inversión y cronograma físico-financiero.)	GL

Procedimiento de ejecución

- Recolección y Análisis de Información del Proyecto: Se recopilan los planos, especificaciones técnicas, estudios previos y requerimientos del proyecto para definir los ítems a presupuestar. Se identifican los recursos necesarios, incluyendo materiales, mano de obra, equipos y costos asociados a la ejecución.
- Cálculo de Cantidades de Obra y Lista de Materiales: Se elaboran las memorias de cantidades de obra, desglosando los volúmenes de trabajo para cada actividad. Se genera una lista de materiales y suministros, especificando unidad de medida, cantidad y valor unitario, asegurando que los costos incluyan transporte, fletes e impuestos hasta el sitio de colocación.
- Análisis de Precios Unitarios y Balance Presupuestal: Se determinan los precios unitarios considerando los costos de materiales, mano de obra, equipo y herramientas. Se estructura el presupuesto general por capítulos, con su respectiva participación porcentual en el costo total, facilitando el análisis financiero del proyecto.
- Elaboración del Cronograma de Obra: Se desarrolla el cronograma detallado de actividades en Excel y MS Project, estableciendo tiempos de ejecución, relaciones entre tareas y secuencia constructiva óptima. Se asignan recursos y se define la duración de cada actividad para optimizar la programación del proyecto.
- Revisión, Validación y Entrega del Documento Final: Se revisan los cálculos, verificando la coherencia entre las cantidades de obra, precios unitarios y presupuesto total. Se consolidan los documentos en un informe final, incluyendo presupuesto general, análisis de precios unitarios, memorias de cantidades, lista de materiales y cronograma de obra, asegurando una planificación técnica y económica precisa.

Materiales

Equipo y herramienta

Medida y Forma de Pago

- Se medirá y se pagará global (glob).
- Se pagará por ítem cumplido y entregado a satisfacción.
-

Ítem	Descripción	Unidad de medida
16	**DOCUMENTO MGA** (Formulación completa del proyecto en MGA, anexos técnicos, indicadores, presupuesto, beneficios, documentos soporte)	GL

Descripción:

Este producto consiste en la elaboración de un documento técnico detallado que contiene la información necesaria para la formulación y estructuración de la ficha MGA (Metodología General Ajustada). Incluirá los aspectos clave del proyecto, como objetivos, justificación, alcance, análisis de viabilidad, costos, indicadores de gestión y resultados esperados, asegurando que cumpla con los requisitos normativos para su correcta presentación y aprobación en el Banco de Proyectos de Inversión.

Procedimiento de ejecución

- Recolección y Análisis de Información del Proyecto: Se recopilan los datos clave del proyecto, incluyendo antecedentes, justificación, objetivos, alcance, costos y normativas aplicables. Se identifican los requisitos específicos exigidos por la Metodología General Ajustada (MGA) para su correcta formulación.
- Definición de Objetivos e Indicadores: Se establecen los objetivos generales y específicos del proyecto, alineados con las políticas de inversión pública. Se definen los indicadores de gestión y resultado, asegurando su coherencia con la viabilidad del proyecto y su impacto esperado.
- Análisis de Viabilidad Técnica y Financiera: Se realiza la evaluación de costos, fuentes de financiación y cronograma de ejecución, determinando la rentabilidad y sostenibilidad del proyecto. Se estructura el presupuesto detallado, asegurando que todos los componentes estén alineados con la ficha MGA.
- Estructuración del Documento Técnico: Se organiza la información en un documento técnico detallado, con los apartados requeridos para la ficha MGA, incluyendo justificación, descripción del proyecto, impactos esperados, análisis de costos y metodología de ejecución.
- Validación y Entrega del Documento: Se revisa la consistencia y completitud del documento, asegurando que cumpla con los criterios exigidos para la formulación de la ficha MGA.
  Finalmente, se entrega en formato digital y físico, listo para su carga en el Banco de Programas y Proyectos de Inversión

Materiales

Equipo y herramienta

Ítem	Descripción	Unidad de medida
16	**DOCUMENTO MGA** (Formulación completa del proyecto en MGA, anexos técnicos, indicadores, presupuesto, beneficios, documentos soporte)	GL
Medida y Forma de Pago • Se medirá y se pagará global (glob). • Se pagará por ítem cumplido y entregado a satisfacción.		

14. DOCUMENTOS TÉCNICOS ADICIONALES

N/AA

En constancia se firma a los veintinueve de Noviembre de 2026

JORGE EDUARDO GAITAN ESCUDERO
Secretario de Infraestructura Municipal

Elaboró	Yisela Bridbany Rosero Castillo	Profesional de Apoyo SIM	
Los arriba firmantes declaramos que hemos realizado el presente documento y los hemos encontrado ajustado a las normas y disposiciones legales y/o técnicas vigentes y por tanto, bajo nuestra responsabilidad lo presentamos para firmar.			