PROYECTO: ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE ESTRUCTURA DE DRENAJE VIAL EN LA VÍA DENOMINADA: PUENTE PEATONAL - PASO CUSIANA (PUENTE RIO CUSIANA), EN EL CENTRO POBLADO PASO CUSIANA DEL MUNICIPIO DE TAURAMENA, CASANARE

SECTOR: TRANSPORTE

ESPECIFICACIONES TECNICAS DE LA CONSULTORIA

Tauramena, marzo de 2026

TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN 7
2. OBJETIVO 7
2.1. OBJETIVOS ESPECÍFICOS 7
3. PLAZO CONTRACTUAL 8
4. NORMAS APLICABLES 8
5. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO 10
6. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 10
7. PRODUCTOS ENTREGABLES DEL PROYECTO 11
8. ESPECIFICACIONES TECNICAS DE LOS ENTREGABLES DE LA CONSULTORIA 12
8.1. DIAGNOSTICO TECNICO DEL PROYECTO 12
8.1.1. DIAGNOSTICO DE LAS ESTRUCTURAS EXISTENTES 13
8.1.2. PERSONAL REQUERIDO 13
8.1.3. MATERIALES Y EQUIPO 14
8.1.4. UNIDAD DE MEDIDA 14
8.1.5. FORMA DE PAGO 14
8.1.6. ÍTEM DE PAGO 14
8.1.7. NORMATIVIDAD 14
8.1.8. ENTREGABLES 14
8.2. LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO 15
8.2.1. GEOREFERENCIACIÓN 16
8.2.2. LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO 17
8.2.3. PLANOS 19
8.2.4. PERSONAL REQUERIDO 20
8.2.5. MATERIALES Y EQUIPO 20
8.2.6. UNIDAD DE MEDIDA 20
8.2.7. FORMA DE PAGO 20
8.2.8. ÍTEM DE PAGO 21
8.2.9. NORMATIVIDAD 21
8.2.10. ENTREGABLES 21

8.3. ESTUDIO DE TRANSITO 21
8.3.1. PERSONAL REQUERIDO 22
8.3.2. MATERIALES Y EQUIPO 22
8.3.3. UNIDAD DE MEDIDA 22
8.3.4. FORMA DE PAGO 22
8.3.5. ÍTEM DE PAGO 23
8.3.6. NORMATIVIDAD 23
8.3.7. ENTREGABLES 23
8.4. ESTUDIO GEOLOGICO 23
8.4.1. ESTUDIO GEOLOGICO PARA PONTEADERO 24
8.4.2. ESTUDIO DE AMENAZAS GEOLOGICAS 25
8.4.3. ESTUDIO DE FUENTES DE MATERIALES Y DISPOSICIÓN DE ESCOMBROS Y/O SOBRANTES 26
8.4.4. PERSONAL REQUERIDO 27
8.4.5. MATERIALES Y EQUIPO 28
8.4.6. UNIDAD DE MEDIDA 28
8.4.7. FORMA DE PAGO 28
8.4.8. ÍTEM DE PAGO 28
8.4.9. NORMATIVIDAD 28
8.4.10. ENTREGABLES 28
8.5. ESTUDIO DE SUELOS Y GEOTECNIA 29
8.5.1. ANALISIS GEOTECNICO PARA LA CARACTERIZACIÓN DE LA SUBRASANTE 30
8.5.2. ANALISIS DE ESTABILIDAD DE TALUDES Y DISEÑO DE MEDIDAS DE ESTABILIZACIÓN 31
8.5.3. PERSONAL REQUERIDO 32
8.5.4. MATERIALES Y EQUIPO 32
8.5.5. UNIDAD DE MEDIDA 32
8.5.6. FORMA DE PAGO 33
8.5.7. ÍTEM DE PAGO 33
8.5.8. NORMATIVIDAD 33
8.5.9. ENTREGABLES 33

8.6. ESTUDIO HIDROLOGICO, DISEÑO HIDRAULICO Y ESTUDIO DE SOCAVACIÓN 34
8.6.1. ESTUDIO HIDROLOGICO 34
8.6.2. DISEÑO HIDRAULICO 39
8.6.3. ESTUDIO DE SOCAVACION 41
8.6.4. PERSONAL REQUERIDO 42
8.6.5. MATERIALES Y EQUIPO 42
8.6.6. UNIDAD DE MEDIDA 42
8.6.7. FORMA DE PAGO 42
8.6.8. ÍTEM DE PAGO 42
8.6.9. NORMATIVIDAD 43
8.6.10. ENTREGABLES 43
8.7. DISEÑO ESTRUCTURAL 43
8.7.1. PERSONAL REQUERIDO 45
8.7.2. MATERIALES Y EQUIPO 45
8.7.3. UNIDAD DE MEDIDA 45
8.7.4. FORMA DE PAGO 45
8.7.5. ÍTEM DE PAGO 45
8.7.6. NORMATIVIDAD 46
8.7.7. ENTREGABLES 46
8.8. ANALISIS DE RIESGOS DE DESASTRES Y PLAN DE SOSTENIBLIDAD DEL PROYECTO 47
8.8.1. ANALISIS DE RIESGOS DE DESASTRES 47
8.8.2. PLAN DE SOSTENIBILIDAD DEL PROYECTO 47
8.8.3. PERSONAL REQUERIDO 47
8.8.4. MATERIALES Y EQUIPO 48
8.8.5. UNIDAD DE MEDIDA 48
8.8.6. FORMA DE PAGO 48
8.8.7. ÍTEM DE PAGO 48
8.8.8. NORMATIVIDAD 48
8.8.9. ENTREGABLES 48
8.9. PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE OBRA (PGIO) 49
8.9.1. PERSONAL REQUERIDO 51

8.9.2. MATERIALES Y EQUIPO 51
8.9.3. UNIDAD DE MEDIDA 51
8.9.4. FORMA DE PAGO 51
8.9.5. ÍTEM DE PAGO 52
8.9.6. NORMATIVIDAD 52
8.9.7. ENTREGABLES 52
8.10. PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUIA AMBIENTAL (PAGA) 52
8.10.1. DOCUMENTOS TÉCNICOS Y ADMINISTRATIVOS PARA GESTIÓN DE PERMISOS Y LICENCIAS PARA LA FASE DE EJECUCIÓN 54
8.10.2. PRESUPUESTO DE IMPLEMENTACIÓN DEL PAGA 56
8.10.3. PERSONAL REQUERIDO 56
8.10.4. MATERIALES Y EQUIPO 56
8.10.5. UNIDAD DE MEDIDA 56
8.10.6. FORMA DE PAGO 56
8.10.7. ÍTEM DE PAGO 56
8.10.8. NORMATIVIDAD 56
8.10.9. ENTREGABLES 57
8.11. PLAN DE MANEJO DE TRÁNSITO (PMT) 57
8.11.1. PERSONAL IDÓNEO 58
8.11.2. MATERIALES Y EQUIPO 58
8.11.3. UNIDAD DE MEDIDA 59
8.11.4. FORMA DE PAGO 59
8.11.5. ÍTEM DE PAGO 59
8.11.6. NORMATIVIDAD 59
8.11.7. ENTREGABLES 59
8.12. PRESUPUESTOS, PROGRAMACIÓN Y FLUJO DE INVERSIÓN DEL PROYECTO 59
8.12.1. PRESUPUESTO GENERAL DEL PROYECTO 61
8.12.2. PRESUPUESTO DE OBRA 61
8.12.3. ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS 61
8.12.4. MEMORIAS DE CANTIDADES DE OBRA 63
8.12.5. ANALISIS DE ADMINISTRACIÓN, IMPREVISTOS Y UTILIDAD (AIU) 63

8.12.6. PRESUPUESTO DE INTERVENTORÍA 63

8.12.7. PRESUPUESTO APOYO A LA SUPERVISIÓN 64

8.12.8. CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN DE TODAS LAS ACTIVIDADES DEL PROYECTO EN ETAPA PRECONSTRUCTIVA Y CONSTRUCTIVA Y FLUJO DE CAJA 64

8.12.9. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN 65

8.12.10. PROCESO CONSTRUCTIVO 65

8.12.11. INFORME EJECUTIVO 65

8.12.12 PERSONAL REQUERIDO 66

8.12.13. MATERIALES Y EQUIPO 66

8.12.14. UNIDAD DE MEDIDA 66

8.12.15. FORMA DE PAGO 66

8.12.16. ÍTEM DE PAGO 66

8.12.17. NORMATIVIDAD 66

8.12.18. ENTREGABLES 66

8.13. ELABORACIÓN DE LA METODOLOGIA GENERAL AJUSTADA (MGA) Y DOCUMENTO TÉCNICO DE SOPORTE DEL PROYECTO 69

8.13.1. PERSONAL REQUERIDO 72

8.13.2. MATERIALES Y EQUIPO 72

8.13.3. UNIDAD DE MEDIDA 73

8.13.4. FORMA DE PAGO 73

8.13.5. ÍTEM DE PAGO 73

8.13.6. NORMATIVIDAD 73

8.13.7. ENTREGABLES 73

9. APROBACIÓN DE LOS PRODUCTOS 74

10. LINEAMIENTOS PARA LA ENTREGA DE LOS PRODUCTOS O ENTREGABLES DE LA CONSULTORIA 74

10.1. FORMA DE PRESENTACIÓN DE ENTREGA DE LOS ENTREGABLES 75

1. INTRODUCCIÓN

En el siguiente documento se expone de manera clara, ordenada y objetiva el procedimiento que el consultor debe seguir para llevar a cabo la consultoría destinada a la elaboración de los **ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE ESTRUCTURA DE DRENAJE VIAL EN LA VÍA DENOMINADA: PUENTE PEATONAL - PASO CUSIANA (PUENTE RIO CUSIANA), EN EL CENTRO POBLADO PASO CUSIANA DEL MUNICIPIO DE TAURAMENA, CASANARE**

La omisión en planos, especificaciones o en ambos, de cualquier detalle que deba formar parte del proyecto, no exime al consultor de la responsabilidad y obligación de ejecutarlos. Por consiguiente, el presente documento, no podrá tomarse como base para reclamaciones posteriores.

El contratista debe contar todas las herramientas, implementos mecánicos y de transporte necesarios para la correcta ejecución de sus labores.

El personal que se emplee para la ejecución de las diferentes actividades, debe ser responsable e idóneo.

2. OBJETIVO

Realizar los **ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE ESTRUCTURA DE DRENAJE VIAL EN LA VÍA DENOMINADA: PUENTE PEATONAL - PASO CUSIANA (PUENTE RIO CUSIANA), EN EL CENTRO POBLADO PASO CUSIANA DEL MUNICIPIO DE TAURAMENA, CASANARE**

2.1. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar los estudios y diseños para la construcción de una estructura de drenaje vial que permita brindar un tránsito seguro en este corredor vial en periodos invernales.
- Desarrollar los estudios y diseños para la estabilización de taludes en cortes y rellenos, así como en los tramos críticos identificados, garantizando soluciones técnicas adecuadas para la estabilidad y seguridad de la vía.
- Realizar los estudios y diseños para los cruces y/o reubicación de las redes de servicios públicos (acueducto, alcantarillado, gas natural y/o energía eléctrica).
- Elaborar los documentos técnicos necesarios para la gestión de permisos y licencias ambientales (ocupación de cauce, aprovechamiento forestal, etc.).

- Presentar los estudios y diseños a las entidades competentes para su revisión, ajuste y aprobación, garantizando el cumplimiento de la normativa técnica vigente y los lineamientos del Sistema General de Regalías.

3. PLAZO CONTRACTUAL

La consultoría dispondrá de un plazo máximo de un (1) Mes para realizar y entregar los estudios y diseños a la administración municipal.

4. NORMAS APLICABLES

Para la ejecución de los trabajos solicitados, el CONSULTOR se encuentra obligado a aplicar buenas prácticas de Ingeniería, y así mismo, a cumplir todas las normas, reglamentos, códigos y estándares, en sus últimas revisiones aplicables a la ejecución del objeto contractual, así como las disposiciones y referencias normativas descritas en el presente documento, incluso aquellas que aun cuando no tengan una mención explícita en el cuerpo del documento, son aplicables a la ejecución del objeto contractual. Por ello deberá realizar el estudio técnico - legal, para identificar que otras normas y/o leyes son aplicables al proyecto.

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	EMISOR
Ley 400 de 1997	Por la cual se adoptan normas sobre Construcciones Sismo Resistentes.	Congreso de la Republica
Decreto 926 de 2010	Por el cual se establecen los requisitos de carácter técnico y científico para construcciones sismo resistentes NSR-10	Ministerio de vivienda, ciudad y territorio
Decreto 2525 de 2010	Por el cual se modifica el Decreto 926 de 2010 y se dictan otras disposiciones	Ministerio de vivienda, ciudad y territorio
Decreto 092 de 2011	Por el cual se modifica el Decreto 926 de 2010.	Ministerio de vivienda, ciudad y territorio
Decreto 340 de 2012	Por el cual se modifica parcialmente el Reglamento de Construcciones Sismo resistentes NSR-10	Ministerio de vivienda, ciudad y territorio
Decreto 945 de 2017	Por el cual se modifica parcialmente el Reglamento Colombiano de Construcciones Sismo resistentes NSR-10.	Ministerio de vivienda, ciudad y territorio
Decreto 1711 de 2021	Por el cual se modifica parcialmente la norma sismo resistente NSR-10	Ministerio de vivienda, ciudad y territorio
Decreto 1401 de 2023	Por el cual se modifica parcialmente el Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10.	Ministerio de vivienda, ciudad y territorio
Resolución 0001375 del 26 de Mayo de 2014	Por la cual se actualizan las Normas de Ensayo de Materiales para Carreteras	Ministerio de Transporte

Resolución Número 2451 de 15 de julio del 2022	Por la cual se adoptan las especificaciones generales de construcción para la regulación de nuevas tecnologías, como norma técnica para los proyectos de infraestructura de la Red Vial Nacional	INVIAS
Resolución Número 4561 de 29 de noviembre del 2022	Por la cual se deroga la Resolución No. 1524 del 06 de mayo de 2022, y se adoptan las Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras, como Norma Técnica para los proyectos de la Red Vial Nacional y se incluyen cuatro (4) artículos	INVIAS
Resolución 000024 del 07 de Enero de 2011	Por la cual se adopta el Manual de Drenaje para carreteras	Ministerio de Transporte
Resolución 20213040041135 de 13 de septiembre de 2021	Por el cual se adiciona un numeral al capítulo 7 del Manual de Diseño Geométrico de Carreteras, adoptado mediante Resolución 000744 del 4 de marzo de 2009 del Ministerio de Transporte	Ministerio de Transporte
Resolución Número 2335 de 7 de julio del 2022	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	INVIAS
Resolución No. 20243040045005 de 17 de septiembre de 2024	Por medio de la cual se sustituye el capítulo 1 del título 8 de la resolución única de tránsito 20223040045295 de 2012 y se adopta el manual de señalización vial de Colombia. Dispositivos uniformes en la infraestructura vial, para la regulación del tránsito y la seguridad vial.	Ministerio de Transporte
Resolución 0001860 de 2013	Por la cual se adoptan la Metodología general para reportar la información que conforma el sistema integrado Nacional de información de carreteras (SINC) y se dictan otras disposiciones	Ministerio de Transporte
Resolución 0001067 de 2015	Por la cual se modifica la resolución 1860 de 2013 y se dictan otras disposiciones	Ministerio de Transporte
Resolución 0005574 de 2016	Por la cual se prorroga el término establecido en numeral 6.6.1 del documento denominado "Metodología General para reportar la información que conforma el Sistema Integral Nacional de Información de Carreteras" adoptado por la Resolución 1860 de 2013, modificada por la Resolución 1067 de 2015	Ministerio de Transporte
Resolución No. 411 de 2020	Por la cual se establecen los criterios técnicos para la categorización de las vías que conforman el Sistema Nacional de Carreteras o Red Vial Nacional y se dictan otras disposiciones	Ministerio de Transporte
Convenio interadministrativo No. 0587 - 03	Manual para la inspección visual de Puente y Pontones; Manual de inspección visual para pavimentos rígidos; Manual de inspección visual para pavimentos flexibles; Manual para la inspección de obras de estabilización; Manual para la inspección de estructuras de drenaje.	INVIAS
Norma CCP-14	Código Colombiano de Diseño de Puentes	INVIAS ANI
Resolución No. 0001049 de 11 de abril de 2013	Por la cual se adopta el manual de diseño de cimentaciones superficiales y profundas para carreteras	Ministerio de Transporte
2483 del 19 de octubre de 2020	Por la cual se Adopta la cartilla "Obras menores de drenaje y estructuras viales" del Instituto Nacional de Vías Programa Colombia Rural	INVIAS
Decreto 1076 de 26 de mayo de 2015	Por medio de la cual se expide el decreto único reglamentario del sector de ambiente y desarrollo sostenible	Ministerio de ambiente y desarrollo sostenible
Resolución No. 370 del 16 de junio de 2021	Por medio de la cual se establece el sistema de proyección cartográfica oficial para Colombia	Instituto Geográfico Agustín Codazzi - IGAC

En caso de presentarse alguna discrepancia entre códigos, estándares o normas en general, ésta se discutirá con la Administración Municipal para efectos de precisar cuál es el criterio o base que se debe aplicar en este proyecto, estas

aclaraciones son obligación del consultor las cuales se deberán mencionar durante la oferta económica o el durante el desarrollo de los estudios, en caso que no sea mencionada por el consultor, este será responsable de realizar los ajustes necesarios en caso que no se cumpla la normativa en los productos entregados por el Consultor.

5. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

La localización de la zona objeto de estudio para el proyecto **"ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE ESTRUCTURA DE DRENAJE VIAL EN LA VÍA DENOMINADA: PUENTE PEATONAL - PASO CUSIANA (PUENTE RIO CUSIANA), EN EL CENTRO POBLADO PASO CUSIANA DEL MUNICIPIO DE TAURAMENA, CASANARE"** corresponde a la relacionada a continuación:

N.	NOMBRE VIA	UBICACIÓN	COORDENADAS	
			LATITUD	LONGITUD
1	PUENTE PEATONAL – PASO CUSIANA (PUENTE RIO CUSIANA)	CENTRO POBLADO PASO CUSIANA	5.006403°	-72.688752°

6. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

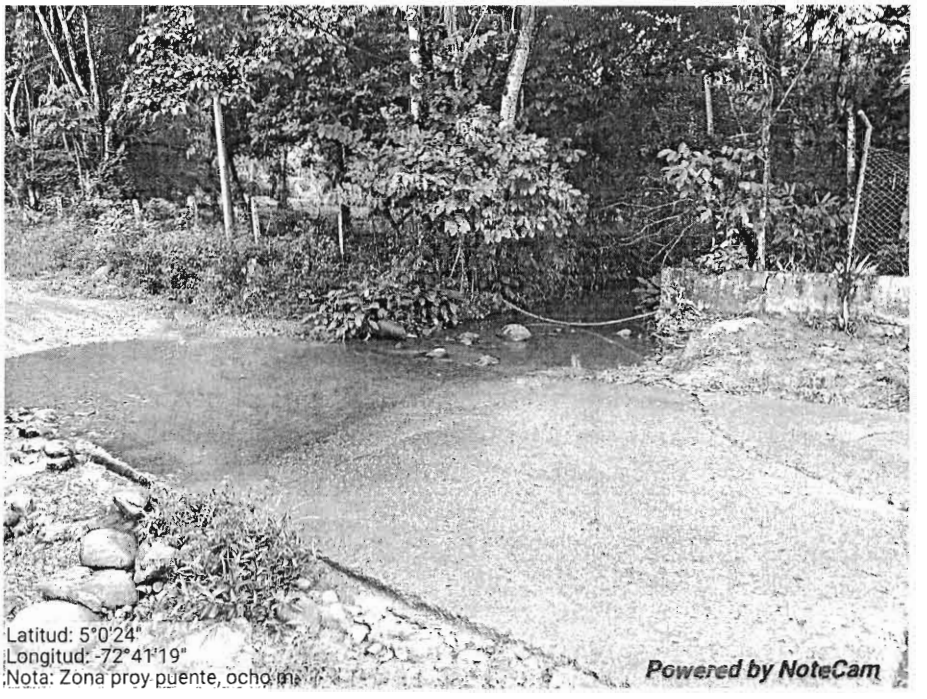
En visita de campo adelantada por la Secretaria de Infraestructura el 07 de agosto de 2025 , se realizó inspección del drenaje en la vía terciaria del corregimiento Paso Cusiana, asisten tres personas residentes de la zona, quienes informan que cuando llueve el caudal del drenaje incrementa súbitamente, desbordándose e impidiendo el tránsito de vehículos y peatones. La vía es utilizada por los residentes del corregimiento Paso Cusiana para el acceso a las viviendas, a la vía principal (Marginal de La Selva), transporte de insumos agrícolas, comercio, transporte de ganado y paso de volquetas y maquinaria de la cantera Triturados y Asfaltos del Cusiana.

En el sitio se observa que la vía está en afirmado, el drenaje pasa sobre la vía por una batea de concreto que se encuentra fracturada, y a un costado de la vía, la comunidad construyó un puente peatonal en acero, el cual se ha visto afectado por las crecientes del drenaje, en época de lluvia a llegando a superar el galibo del puente. Se identificó que al drenaje confluyen aguas desde la vía Marginal de la Selva, a treves de un pontón, y también llegan aguas de escorrentía en las zonas aledañas al drenaje.

Se establece por el secretario de infraestructura y profesional de apoyo que una posible solución es la construcción de una estructura de drenaje vial, la cual se estima deba tener aproximadamente una altura de 3 metros y ancho de calzada de al menos 6 metros. Se debe iniciar con la elaboración de los Estudios y Diseños a

detalle para poder definir la estructura de drenaje vial que sea requerida, el valor final para su construcción y puesta en funcionamiento.

Ilustración 1. Zona de paso de drenaje natural vía terciaria vereda Paso Cusiana.



7. PRODUCTOS ENTREGABLES DEL PROYECTO

Para la presente consultoría los productos requeridos son los descritos a continuación:

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANT.
1	DIAGNOSTICO TECNICO DEL PROYECTO	UNIDAD	1,00
2	LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO	UNIDAD	1,00
3	ESTUDIO DE TRANSITO	UNIDAD	1,00
4	ESTUDIO GEOLOGICO	UNIDAD	1,00
5	ESTUDIO DE SUELOS Y GEOTECNICO	UNIDAD	1,00
6	ESTUDIO HIDROLÓGICO, DISEÑO HIDRÁULICO Y ESTUDIO DE SOCAVACIÓN	UNIDAD	1,00
7	DISEÑO ESTRUCTURAL	UNIDAD	1,00
8	ANALISIS DE RIESGOS DE DESASTRES Y PLAN DE SOSTENIBILIDAD DEL PROYECTO	UNIDAD	1,00

9	PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE OBRA (PGIO)	UNIDAD	1,00
10	PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUIA AMBIENTAL (PAGA)	UNIDAD	1,00
11	PLAN DE MANEJO DE TRÁNSITO (PMT)	UNIDAD	1,00
12	PRESUPUESTOS, PROGRAMACIÓN Y FLUJO DE INVERSIÓN DEL PROYECTO	UNIDAD	1,00
13	ELABORACIÓN DE LA METODOLOGIA GENERAL AJUSTADA (MGA) Y DOCUMENTO TÉCNICO DE SOPORTE DEL PROYECTO	UNIDAD	1,00

El consultor deberá plantear y adelantar desde su conocimiento y experiencia en total coordinación con la **ADMINISTRACION MUNICIPAL DE TAURAMENA**, las actividades necesarias para garantizar unos Estudios y Diseños a nivel de detalle, con la mayor rigurosidad técnica y con los alcances requeridos en cada uno de los campos de análisis que garanticen la estabilidad y adecuada operación de las obras a construir basadas en estos estudios y diseños.

8. ESPECIFICACIONES TECNICAS DE LOS ENTREGABLES DE LA CONSULTORIA

En la estructuración de todos los entregables, el consultor deberá realizar y anexar la recopilación y análisis de toda la información existente y de fácil acceso, que represente alguna utilidad para el proyecto, también deberá consultar información de otras entidades públicas y/o privadas que puedan contribuir a la estructuración de la consultoría.

8.1. DIAGNOSTICO TECNICO DEL PROYECTO

El consultor debe realizar visita al lugar acompañado de los especialistas que considere para dar inicio a los levantamientos topográficos, de esta manera podrá realizar verificación en el sitio de las condiciones presentes y dar las indicaciones necesarias al equipo de topografía que se identifiquen en la visita y sean importantes para el desarrollo del levantamiento y a su vez del diseño, adicionalmente debe verificar las condiciones locales en cuanto a vías de acceso, comunidad presente, localización puntual y conformación general del lugar y condicionantes técnicos desde el aspecto hidrológico, de relieve y ambiental, fuentes de materiales e identificación predial inicial y valoración de aspectos generales de la zona.

Durante esta visita de verificación de la vía se debe generar el informe de diagnóstico de condiciones iniciales o estado actual, en donde se plasmará información: caracterización del tramo vial, identificación y descripción de puntos

críticos, puntos de remoción en masa, cruces de agua, accesos, corrientes de agua paralelas, estructuras existentes (obras de drenaje, obras de contención, mejoramientos en la capa de rodadura), accidentes geográficos, fallas geológicas, suelos inestables, nacimientos de agua en el terreno, construcciones importantes, cruces con redes de servicios públicos como acueductos, redes eléctricas y gas natural u oleoductos, conclusiones y recomendaciones.

Con base en la verificación del estado de la vía y sus estructuras, se debe identificar la causa del deterioro y/o problemas que ha llevado a la necesidad de su mejoramiento, de manera que en los estudios y diseños se implementen las medidas necesarias para mitigar dichos daños.

Si se detectan redes de acueducto, energía eléctrica, alumbrado público, gas natural u oleoductos, el consultor deberá adelantar las consultas pertinentes con el municipio, los operadores de servicios públicos y las empresas del sector de hidrocarburos para obtener los planos récords e información relevante para los estudios y diseños.

8.1.1. DIAGNOSTICO DE LAS ESTRUCTURAS EXISTENTES

El consultor deberá llevar a cabo una inspección detallada y un diagnóstico técnico de las obras de drenaje y obras de estabilización (en caso de existir) en el tramo vial del proyecto, con el propósito de evaluar su estado físico, desempeño funcional y deficiencias estructurales. Así mismo, se deberá localizar los puntos en los que sea necesario incorporar estructuras adicionales, ya sean de drenaje, contención o complementarias. Este análisis deberá realizarse conforme a los lineamientos establecidos en los Manuales de Inspección Visual del INVIAS.

Es esencial que, en las conclusiones del informe, se especifique de manera clara y precisa el alcance del diagnóstico realizado, así como los entregables de la consultoría en los que se profundizará el análisis técnico.

8.1.2. PERSONAL REQUERIDO

DESCRIPCION	CANT.
Director de la consultoría - Especialista Estructuras: Profesional (Cat.3). Profesional en Ingeniería Civil o Transporte y Vías o afín con experiencia profesional no menor de ocho (8) años y relacionada como coordinador de proyectos y/o director de proyectos de consultoría de al menos tres (3) años y acreditar título de especialista en el área afín.	1

8.1.3. MATERIALES Y EQUIPO

DESCRIPCION	CANTIDAD
Alquiler de vehiculo tipo PC KUP, camioneta o similar, con cilindraje desde 2.000 cc hasta 2.999 cc, incluyendo los costos de mantenimiento, conductor y combustible.	1

8.1.4. UNIDAD DE MEDIDA

Unidad

8.1.5. FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por unidad (Und) el valor unitario del ítem aprobado por la entidad se pagará a los precios especificados en el formulario de precios del contrato, e incluirán todos los costos de mano de obra, transporte, insumos y materiales que se originen en este ítem.

8.1.6. ÍTEM DE PAGO

Ítem 1.1.1

8.1.7. NORMATIVIDAD

- Esquema de ordenamiento territorial (EOT) del municipio de Tauramena
- Ley 1523 de 2012 – Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres

8.1.8. ENTREGABLES

- Documento técnico de diagnóstico detallado con las condiciones iniciales de la zona del proyecto, conclusiones y recomendaciones, registro fotográfico, debidamente firmado con nombre, profesión y número de matrícula del profesional responsable de su elaboración y fecha de elaboración.
- Documento técnico de diagnóstico de las estructuras existentes que debe contener como mínimo: descripción detallada de su estado físico y funcional con conclusiones y recomendaciones y una propuesta de intervención (en caso de requerirse), registro fotográfico, debidamente firmado con nombre, profesión y número de matrícula del profesional responsable de su elaboración y fecha de elaboración.
- Formatos de levantamiento de información para inspección visual, conforme a las normativas vigentes del INVIAS, aplicables a estructuras de drenaje, contención, entre otros, en caso de aplicar.

- Radicado de solicitud de Información de planos récords de redes de servicios públicos y/o transporte de hidrocarburos, entre otros y certificados de localización de las redes de servicios públicos y/o transporte de hidrocarburos emitidos por las entidades encargadas de su operación.
- Toda la información debera entregarse en medio fisico y magnetico editable.
- Memorial de responsabilidad firmado por el profesional que elaboró el estudio, anexo con tarjeta profesional y certificado de vigencia.

8.2. LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO

Definir los lineamientos técnicos para la elaboración de estudios topográficos, para los estudios y diseños de la estructura de drenaje vial, teniendo en cuenta los criterios establecidos para este corredor vial, considerando aspectos técnicos de las especialidades de geotecnia, geología, ambiental, social e hidráulica entre otras.

Realizar el estudio topográfico del corredor seleccionado y en la zona del proyecto, estableciendo la georreferenciación y la toma de detalles del terreno, acorde con los lineamientos de este anexo técnico.

Realizar la materialización de los vértices de amarre horizontal y vertical del proyecto adecuadamente, en zonas estables, ubicados en sitios que no se vean afectados por las obras, garantizando su perdurabilidad en el tiempo, de tal forma que sean la columna vertebral para los estudios y diseños de la estructura de drenaje y las labores de replanteo durante la etapa de construcción.

Para las actividades de topografía se deberán seguir los lineamientos establecidos en la Norma Técnica Colombiana para Estudios Topográficos NTC-6271, con el fin de dar cumplimiento a los criterios técnicos establecidos en el presente numeral y garantizar la calidad del producto obtenido.

Todo estudio topográfico debe ser ejecutado por tecnólogo o técnico profesional en topografía, con licencia expedida por el concejo profesional de topografía – CPNT, cumpliendo los requisitos establecidos en la ley 70 de 1979, o Ingeniero topográfico, con matrícula profesional vigente, expedida por el consejo profesional de ingeniería-COPNIA, cumpliendo los requisitos establecidos en la ley 842 de 2003 o aquella que derogue o modifique.

El consultor debe presentar el análisis, evaluación y determinación de los procedimientos a llevar a cabo para el trabajo de campo y una vez desarrollado el mismo, se debe presentar toda la información relevante del desarrollo de tales trabajos realizados en el lugar de ejecución de la obra, donde el consultor deberá realizar presentación ejecutiva pero completa de las labores realizadas.

El levantamiento topográfico debe contener todos los detalles de importancia existentes en la zona, tales como las cercas, construcciones aledañas, accesos, bordes de vía, puntos críticos, postes de energía o alumbrado, redes de gas, redes de acueductos y alcantarillados, bancas, cunetas, obras de contención, taludes, señales de tránsito (horizontal y vertical), redes de alta presión, oleoductos y demás detalles que se encuentren dentro de la zona de influencia y tengan relevancia para el desarrollo del proyecto. Igualmente es importante que, previamente a la toma de detalles, se materialicen un punto de referencia (mojón de concreto) preferiblemente fuera del área de construcción, consistente con el proceso de categorización de la vía a intervenir.

Los detalles descritos anteriormente deberán tomarse con estación total con cartera electrónica y en el estudio topográfico que se entregue junto con los planos del levantamiento, se deberá entregar los archivos en hoja de cálculo de los datos levantados de la estación y la cartera de campo correspondiente.

La información levantada en este estudio deberá estar georreferenciada al sistema Magna-Sirgas del IGAC y los puntos utilizados del sistema deberán ser certificados por dicho instituto mediante un sistema de posicionamiento global (GPS).

El resultado se deberá plasmar en planos de planta con los detalles existentes a una escala de 1:500 o 1:1.000, con las elevaciones representadas con curvas de nivel por cada (1) metro y acotadas cada 5 metros. Los linderos, la identificación de los terrenos, predios y construcciones, la ubicación de la vía, caminos de acceso, el drenaje natural y otras características especiales deberán ser señalados en este plano. De igual forma se debe presentar los perfiles longitudinales y transversales que muestren la pendiente real del terreno, obras de drenaje existentes, los elementos de contención y demás obras encontradas. Se recomienda asignar un abscisado único para el tramo vial a intervenir.

Los documentos técnicos emitidos por el profesional deben contener la firma e información del emisor (nombre, profesión y número de matrícula profesional).

Las actividades para realizar de topografía se describen a continuación:

8.2.1. GEOREFERENCIACIÓN

- Los puntos de control PC (punto base principal y su señal de azimut), se materializarán mediante la construcción, sobre el terreno, de un mojón de concreto de forma tronco piramidal cuyas dimensiones deben incluir 0.30 m x 0.30 m en la sección superior; 0.60 m x 0.60 m en la sección Inferior, y sobresalir del nivel de terreno 0.50 m, y enterrado 0.50 m o más dependiendo

de las condiciones del suelo. Todo mojón deberá tener una placa de bronce para su identificación.

- El consultor deberá entregar las especificaciones de cada uno de los equipos GPS utilizados para el posicionamiento, así como los parámetros de las antenas utilizadas. Los equipos deberán ser doble frecuencia sin excepción y preferiblemente tener sistema RTK y GLONASS.
- Para realizar los cálculos el consultor deberá utilizar las efemérides precisas del IGNS para las semanas en que se realizó el posicionamiento. Los archivos de las efemérides precisas deberán ser entregados. Así mismo, deberán ser entregados los archivos del posicionamiento en formato RINEX.
- La red de mojones ubicada en el proyecto deberá ser posicionada con GPSs doble frecuencia de última generación creando una red geodésica de alta precisión con el método estático diferencial con doble determinación.
- El consultor deberá entregar los puntos de apoyo utilizados de la Red Magna-Sirgas (estaciones permanentes), los formatos de descripción de cada vértice, los esquemas de determinación, los resúmenes de ocupación, el resumen de cálculos y el cuadro de coordenadas calculadas.

8.2.2. LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO

- Utilización de equipos de alta precisión y última generación.
- Los puntos o elementos del eje localizado deberán ser referenciados con un mojón de concreto y las coordenadas del proyecto deben pertenecer al sistema de coordenadas IGAC.
- Los puntos de referencia de la poligonal del eje de topografía deberán quedar debidamente protegidos y referenciados en puntos inamovibles, ubicados fuera del área de excavaciones o llenos, de manera que permita la fácil ubicación.
- Los levantamientos topográficos deben hacerse con un alto grado de precisión y de detalle; entre otras particularidades debe tenerse en cuenta la definición de líneas de paramentos, taludes, bordes de vías, cunetas, cercas, postes, cajas, válvulas, señales de tránsito y demás detalles que se encuentren dentro de la zona de influencia y tengan relevancia para el desarrollo del proyecto.
- Se deberán realizar cierres parciales de la poligonal para verificar que el error de cierre en ángulo y distancia sea menor al permitido.
- Se tomará topografía detallada donde se presenten sitios potencialmente inestables, para que los especialistas analicen el impacto y puedan diseñar la solución que corresponda, en toda la integridad del fenómeno.
- Se tomarán secciones topo batimétricas sobre la quebrada donde se diseñará la estructura de drenaje vial y cruces mayores y menores de agua, que tengan incidencia en el trazado, para poder definir la solución más conveniente.

- La selección de los equipos para la ejecución de batimetrías dependerá de la información requerida por el consultor y las características físicas del afluente; en cauces de poca profundidad se realizarán las secciones con estación total o equipo GNSS RTK, para cauces de media o gran profundidad se efectuará la toma de profundidades con ecosonda.
- Las secciones se realizarán materializando poligonales auxiliares a lo largo del cauce, estas pueden ser trazadas por el método de poligonal abierta y niveladas trigonométricamente.
- Las secciones Topobatimétricas de la quebrada se deben realizar en una longitud igual a 10 veces el ancho, distribuidas en 11 secciones en intervalos equivalentes al ancho de esta, 5 aguas arriba y 5 aguas abajo y una sección en el eje del pontón, caracterizando las orillas, las aguas máximas y el cauce mediante secciones transversales al eje de la quebrada.
- Las secciones transversales deben abarcar toda la zona hasta la cual puedan llegar los niveles de agua para los caudales de diseño. La separación entre secciones puede ser igual a una vez el ancho de la sección, pero también se deberán tomar secciones donde cambie la planta, el perfil o la sección transversal y, naturalmente, por el eje del pontón. Las secciones requeridas deben ser establecidas o verificadas por el especialista hidráulico en archivo KMZ o sobre cartografía.
- Apoyados con los planos producto del levantamiento topográfico, se realizará la revisión de la infraestructura de cada una de las redes de alcantarillado, identificando los pozos, sumideros, alcantarillas, colectores de aguas lluvias, aguas negras o combinados y demás estructuras que considere la especialidad de hidráulica. La inspección de redes se realizará con herramienta menor, asumiendo una nomenclatura única relacionada a la obra o estructura inspeccionada, las coordenadas Norte, Este y Cota se tomarán del levantamiento topográfico, el cual está ligado a coordenadas y cotas reales; en cada investigación quedará consignado un registro fotográfico, que se entregará como soporte en el informe, junto con el formato de inspección, que contemplará entre otras cosas:
    - Georreferenciación.
    - Diámetros.
    - Materiales.
    - Cota Rasante.
    - Cotas Claves.
    - Cotas Batea.
    - Estado.
    - Esquema de localización, conexiones y sentidos de flujo.
- Apoyados con los planos producto del levantamiento topográfico, se realizará la revisión de la infraestructura de redes secas, identificando cajas de energía, cámaras de energía, números de ductos y demás estructuras que considere la especialidad de redes secas. La inspección de redes se realizará

asumiendo una nomenclatura única relacionada con la estructura inspeccionada, las coordenadas se tomarán del levantamiento topográfico, el cual está ligado a coordenadas reales; en cada investigación quedará consignado un registro fotográfico, que se entregará como soporte en el informe, junto con el formato de inspección, que contemplará entre otras cosas:

  - Georreferenciación.
  - Dimensiones.
  - Materiales.
  - Número de ductos.
  - Esquema de localización y conexiones.

- El Consultor debe presentar las carteras de campo, nivel, topografía y demás documentos requeridos para la realización del levantamiento topográfico, así como registro fotográfico y análisis general de la zona.

8.2.3. PLANOS

Se presentarán planos de acuerdo a las condiciones topográficas del proyecto.

PLANOS TOPOGRAFICOS

- Ubicación de Deltas-BMs.
- Cuadro de Coordenadas y cotas corregidas de cada vértice.
- Puntos Levantados: Representación de cada uno de los puntos levantados a lo largo del proyecto.
- Acotaciones y nomenclaturas.
- Escala gráfica.
- Escala numérica.
- Grilla.
- Fecha de elaboración.
- Tabla de modificaciones.
- Cuadro de convenciones.
- Norte geográfico.
- Título de proyecto y contenido.
- Especialistas de consultoría y entidad contratante.
- Curvas de nivel con separación máxima de 2 metros

Se presentarán planos en planta de acuerdo con las condiciones topográficas del proyecto, en físico en formato PDF con firma del profesional y en archivo magnético en formato .dwg o compatible.

PLANOS SECCIONES TOPOBATIMETRICAS

Se presentarán planos de las secciones Topobatimétricas tomadas, de las líneas definidas por la especialidad de hidráulica en archivo magnético en formato .dwg o compatible.

El consultor deberá elaborar los planos, considerando como mínimo lo siguiente:

- Secciones transversales a escala.
- Título de proyecto y contenido.
- Cuadro de modificaciones.
- Especialistas de consultoría y entidad contratante.
- Escala numérica.
- Grilla.
- Fecha de elaboración

8.2.4. PERSONAL REQUERIDO

DESCRIPCION	UNIDAD
Comisión de topografía incluye (Topógrafo certificado, dos cadeneros; Equipos con certificados de verificación y ajuste vigentes para estación total, nivel de precisión; Radios, GPS y otros medios de comunicación; Procesamiento de Información: planos en medio físico y magnético e informe impreso; Elementos de apoyo, estaca, pinturas).	día

8.2.5. MATERIALES Y EQUIPO

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
Mojón georreferenciado en concreto y placa de detalles en bronce CERTIFICADO	Und	1

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
Alquiler de vehículo tipo PC KUP, camioneta o similar, con cilindraje desde 2.000 cc hasta 2.999 cc, incluyendo los costos de mantenimiento, conductor y combustible.	Días	3

8.2.6. UNIDAD DE MEDIDA

Unidad

8.2.7. FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por unidad (Und) el valor unitario del ítem aprobado por la entidad se pagará a los precios especificados en el formulario de precios del

contrato, e incluirán todos los costos de mano de obra, transporte, insumos y materiales que se originen en este ítem.

8.2.8. ÍTEM DE PAGO

Ítem 1.1.2

8.2.9. NORMATIVIDAD

- Resolución IGAC 370 de 2021, Por medio de la cual se establece el sistema de proyección cartográfica oficial para Colombia.
- Norma Técnica Colombiana ntc 6271, Establece los requisitos técnicos básicos y las condiciones mínimas exigibles para la adecuada ejecución de estudios topográficos en el territorio nacional.

8.2.10. ENTREGABLES

- Documento tecnico del levantamiento Topográfico con registro fotográfico, anexos, conclusiones y recomendaciones, debidamente firmado con nombre, profesión y número de matrícula profesional y fecha de elaboración.
- Carteras Topográficas.
- Planos de levantamiento topográfico.
- Certificado de calibración de los equipos de topografía, GPS entre otros.
- Todos los demas documentos que se requieran para el cumplimiento normativo en la georreferenciación del proyecto.
- Toda la información debera entregarse en medio fisico y magnetico editable.
- Memorial de responsabilidad firmado por el profesional que elaboró el estudio, anexo con tarjeta profesional y certificado de vigencia.

8.3. ESTUDIO DE TRANSITO

Es necesario verificar los volúmenes vehiculares en el tramo vial a considerar para el proyecto, con el fin de identificar la circulación y tipo de vehículos para el diseño de la estructura de paso.

Para ello se deberán realizar aforos vehiculares en puntos definidos en el diagnóstico técnico con el objeto de medir los volúmenes de tránsito sobre los tramos del proyecto, en ambos sentidos de circulación.

Por la dinámica general del tránsito en vías terciarias rurales se proponen conteos simplificados en una estación especifica en los periodos pico durante 10 horas continuas en tres días (donde uno debe ser típico (mayor demanda) y otro atípico (menor demanda)) con la cual se pueda obtener el dato de tránsito de las 24 horas

para cada tipo de día mediante la generación de factores de expansión, estos volúmenes deberán permitir obtener el Tránsito Promedio Diario Semanal TPDS.

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

DISEÑOS DE SEÑALIZACIÓN VERTICAL Y DEMARCACIÓN VIAL

A partir del análisis de seguridad vial y de la geometría de la vía existente, se debe realizar el diseño de la señalización vertical y demarcación de las vías en el acceso al pontón, de acuerdo con el Manual de Señalización Vial vigente, y se dará prioridad a la utilización de señales y paneles de información variable.

8.3.1. PERSONAL REQUERIDO

DESCRIPCION	CANT.
Director de la consultoría - Especialista Estructuras: Profesional (Cat.3). Profesional en Ingeniería Civil o Transporte y Vías o afín con experiencia profesional no menor de ocho (8) años y relacionada como coordinador de proyectos y/o residente proyectos de consultoría de al menos tres (3) años y acreditar título de especialista en el área afín.	1

8.3.2. MATERIALES Y EQUIPO

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
Alquiler de vehículo tipo PC KUP, camioneta o similar, con cilindraje desde 2.000 cc hasta 2.999 cc, incluyendo los costos de mantenimiento, conductor y combustible.	día	2

8.3.3. UNIDAD DE MEDIDA

Unidad

8.3.4. FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por unidad (Und) el valor unitario del ítem aprobado por la entidad se pagará a los precios especificados en el formulario de precios del contrato, e incluirán todos los costos de mano de obra, transporte, insumos y materiales que se originen en este ítem.

8.3.5. ÍTEM DE PAGO

Ítem 1.1.3

8.3.6. NORMATIVIDAD

- Norma Colombiana de Diseño de Puentes CCP14.

8.3.7. ENTREGABLES

- Documento técnico con la memoria descriptiva del estudio de tránsito, conclusiones y recomendaciones, anexos, debidamente firmado con nombre, profesión y número de matrícula profesional y fecha de elaboración.
- Formatos de recolección de datos en campo (Aforos vehiculares).
- Toda la información debera entregarse en medio fisico y magnetico editable.
- Memorial de responsabilidad firmado por el profesional que elaboro el estudio, anexo con tarjeta profesional y certificado de vigencia.

8.4. ESTUDIO GEOLOGICO

El estudio geología debe ir encaminado a generar las conclusiones y recomendaciones para la caracterización geología del sector.

El consultor describirá la metodología utilizada en los estudios, la cual deberá ser coherente con la búsqueda del mejoramiento en la vía actual.

En el estudio se tendrán en cuenta las condiciones geológicas, hidrogeológicas y estratigráficas en el corredor geotécnico del proyecto.

Durante esta etapa se realizarán las actividades de campo suficientes para verificar, comprobar o mejorar la información de sitios críticos, ponteaderos.

Para las actividades que se adelanten se seguirá la siguiente metodología:

Reconocimiento inicial de la vía actual.

Se debe recopilar **información secundaria** que permita reconocer rasgos litológicos, geomorfológicos y estructurales para ser usados en el análisis regional y realizar la búsqueda de la información asociada a la construcción de la vía que en el momento se quiere mejorar.

Se debe realizar la **Fotointerpretación** de las imágenes a nivel regional, que contengan el trazado posibles a ser evaluado, se identifican los elementos

geomorfológicos, y con base en los sensores remotos disponibles en el área de estudio y/o a partir del modelo digital de elevación (DEM), modelo digital de terreno (MDT), definiéndose las alturas relativas (índice de relieve) y la pendiente del terreno, información importante para ir delimitando las áreas que presentan formas y características homogéneas.

Etapa de campo o verificación en campo de los rasgos geológico – estructurales observados en el proceso anterior, delimitación de zonas homogéneas y producción de mapas de orden regional y de detalle. Se lleva a cabo mediante la determinación litológica en algunos afloramientos seleccionados, se corroboran y mapean los elementos geomorfológicos en cuanto a morfogénesis, morfología, morfodinámica y morfometría.

Para el caso de los **ponteaderos** se hace necesaria una fotointerpretación multitemporal de rasgos morfológicos y morfométricos del comportamiento dinámico del río o las quebradas en los sectores de interés por un espacio de tiempo mayor a 30 años. Se deberán definir los procesos, además, se identifican y delimitan los sitios críticos.

Durante la etapa de campo se debe verificar los **sitios críticos** definidos durante la fotointerpretación para establecer aquellos que afectan la zona de estudio. Consolidando el catálogo histórico y un registro de los actuales movimientos mediante información levantada en campo y con el uso de imágenes de sensores remotos de resolución adecuada.

Elaboración de los mapas a partir de la cartografía básica, el modelo digital de elevación (DEM), modelo digital de terreno (MDT), los sensores remotos y la recolección sistemática de datos en campo.

Finalmente, se prepara una **síntesis de los resultados o informe geológico** con los documentos de trabajo, cartográficos y fotográficos interpretados.

8.4.1. ESTUDIO GEOLOGICO PARA PONTEADERO

Para el estudio del ponteadero se debe contar con los mapas de la geología y geomorfología regional, preparados con base en fotogeología y control de campo. A partir de la información recolectada s e busca reunir información acerca de la evolución del río o quebrada y sus actuales tendencias de dinámica fluvial, de ser necesario durante el desarrollo de esta fase se puede complementar con nueva información de sensores remotos que permitan ampliar el rango de análisis multitemporal.

Se realizarán las descripciones geológicas detalladas de los afloramientos, apiques, trincheras, corazones de suelo y roca de las perforaciones. Para ampliar la

investigación del subsuelo se pueden realizar sondeos eléctricos verticales, tomografía eléctrica, líneas sísmicas de refracción, sondeos con georradar y perforaciones corazonadas.

El informe y mapa geológico se preparará a nivel de afloramiento con la localización de estaciones apoyado en el levantamiento topográfico, que contenga unidades litológicas, elementos estructurales (tanto antiguos como recientes antiguos y recientes relacionadas con plegamiento, discordancias y fallas), orientación de diaclasas, meteorización, escarpes de deslizamiento, grietas, áreas de reptación, manantiales y demás características.

La resistencia de suelos y se determinará mediante pruebas in situ y ensayos de laboratorio; en el caso de las rocas se determinará mediante diversos métodos como el RMR propuesto por Bieniaswski, (RMR), el GSI y el Q de Barton, se recomienda el uso de los formatos de recolección de información de caracterización del macizo rocoso del Servicio Geológico Colombiano de 2016.

Durante esta fase se realizará la recolección de datos de campo, de la fotointerpretación y el análisis de imágenes. Los datos de campo se recolectarán de forma ordenada y organizada de forma que permita un adecuado análisis de la información sobre la condición estratigráfica, rasgos estructurales, ubicación, condiciones geomecánicas y se deberán georreferenciar en el origen nacional en cumplimiento de la Resolución 471 de 2020 del Instituto Geográfico Agustín Codazzi por ser el que establece un sistema de proyección cartográfico de único origen para Colombia.

Posteriormente, se realiza un mapa de geología para ingeniería el cual es un tipo de mapa geológico que muestra información sobre la distribución y propiedades físicas y mecánicas de las rocas y los suelos, cobertura de la tierra, el agua subterránea, las características del relieve y los procesos geodinámicos actuales, que son considerados los componentes básicos del ambiente geológico, de suma importancia en estudios de geología aplicada a la ingeniería.

8.4.2. ESTUDIO DE AMENAZAS GEOLOGICAS

Análisis de Amenazas y definición de parámetros sísmicos a emplear en el diseño, de acuerdo con la NSR – 10.
Durante esta fase se recolectará información secundaria de los estudios desarrollados por entidades competentes para el tema como el Servicio Geológico Colombiano (SGC), El IDEAM, INVEMAR, la Unidad Nacional de Gestión del Riesgo (UNGRD), las Corporaciones Autónomas, Universidades, entre otras; sobre la posible ubicación y severidad de fenómenos naturales como inundaciones, incendios, sismicidad, movimientos en masa y sobre su probabilidad de ocurrencia dentro de un período específico de tiempo y un área determinada; acompañada de

información primaria recolectada durante la etapa de fotointerpretación y campo que permitan realizar el análisis de información a partir de la caracterización y zonificación para cada uno de las amenazas dentro del área del corredor geotécnico.

Estos estudios se basan en gran medida, en información científica ya existente incluyendo mapas geológicos, geomorfológicos y mapas de cobertura de la tierra, datos climáticos e hidrológicos, y mapas topográficos, fotografías aéreas e imágenes de satélite.

Para el caso de la amenaza por los movimientos en masa se alimentará con la información con los puntos o sitios críticos evaluados anteriormente y se generarán los mapas correspondientes siguiendo la metodología que propone el Servicio Geológico colombiano en la Guía metodológica de 2016.

8.4.3. ESTUDIO DE FUENTES DE MATERIALES Y DISPOSICIÓN DE ESCOMBROS Y/O SOBRANTES

Se refiere a la localización, selección, ubicación y clasificación de fuentes de materiales (pétreo, agregados y ferretería), y escombrera para la construcción de la obra en la Fase III, teniendo en cuenta los criterios y requisitos establecidos en las especificaciones técnicas de las ingenierías y el Plan de Manejo Ambiental (PMA) del proyecto.

El consultor debe identificar canteras, fuentes de materiales y escombrera/Residuos de Construcción y Demolición más cercanas al área del proyecto, indicando las distancias según las condiciones de la vía de acceso (vía pavimentada, vías destapadas, vía pavimentada en montaña), para efectos de estimar costos de transporte de los materiales.

El consultor deberá realizar una evaluación integral donde identifique, analice y seleccione las fuentes de materiales más adecuadas para el proyecto. Este estudio es crucial para asegurar la calidad, sostenibilidad, costo y disponibilidad de los materiales para tomar decisiones informadas que impacten positivamente en el éxito del proyecto, incluye la identificación de escombreras y/o gestores RCD para la disposición final de sobrantes por movimientos de tierras y fuentes de materiales de ferretería.

El estudio de fuente de materiales debe contener como mínimo los siguientes datos:

- Identificación de proveedores (Datos de contacto).
- Localización de los proveedores frente al centro de gravedad del proyecto.
- Productos y disponibilidad de materiales del proveedor (Certificado).

- Estado, característica y distancia por carretera al centro de gravedad de la obra según las condiciones de la vía (Pavimentada, no pavimentada, no pavimentada en montaña).
- Ensayos y laboratorios de los materiales pétreos y agregados proporcionados por las canteras.
- Permisos ambientales de los proveedores (Titulo minero, licencia ambiental)

Para el análisis de escombreras y/o gestores de residuos de construcción y demolición (RCD) debe contener como mínimo los siguientes datos:

- Identificación de escombreras o RCD para el manejo de sobrantes (Datos de contacto).
- Localización de los proveedores frente al centro de gravedad del proyecto.
- Servicios y disponibilidad para recibir material (Certificado).
- Estado, característica y distancia por carretera al centro de gravedad de la obra según las condiciones de la vía (Pavimentada, no pavimentada, no pavimentada en montaña).
- Permisos ambientales de los proveedores (Titulo minero, licencia ambiental)

Con respecto a las fuentes de materiales de ferretería debe contener como mínimo los siguientes datos:

- Localización en la entidad local y/o cercana.
- Estado, característica y distancia por carretera al centro de gravedad de la obra según las condiciones de la vía (Pavimentada, no pavimentada, no pavimentada en montaña).
- Datos de los proveedores.

El consultor debe indicar la(s) fuente(s) de material(es) pétreo(s) y agregado(s), y escombrera/Residuos de Construcción y Demolición seleccionada(s) para la obra con base a las consideraciones mencionadas, indicando el tipo de material a proveer y/o recibir con la distancia de acarreo según las condiciones de la vía (Pavimentada, no pavimentada, no pavimentada en montaña).

Todos los estudios deberán presentarse a la supervisión para su respectiva revisión, para lo cual el consultor deberá acatar las sugerencias y ajustarlos hasta la aprobación y viabilización definitiva de cada estudio. Se debe garantizar la entrega de todos los productos tanto en medio físico como digital, conforme a los términos establecidos.

8.4.4. PERSONAL REQUERIDO

DESCRIPCION	CANT.

Profesional Geología: Profesional (Cat.7). Profesional en Geología o Ingeniería Geológica o afín con experiencia profesional menor de un (1) año.	1

8.4.5. MATERIALES Y EQUIPO

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
Alquiler de vehículo tipo PC KUP, camioneta o similar, con cilindraje desde 2.000 cc hasta 2.999 cc, incluyendo los costos de mantenimiento, conductor y combustible.	día	2

8.4.6. UNIDAD DE MEDIDA

Unidad

8.4.7. FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por unidad (Und) el valor unitario del ítem aprobado por la entidad, se pagará a los precios especificados en el formulario de precios del contrato, e incluirán todos los costos de mano de obra, transporte, insumos y materiales que se originen en este ítem.

8.4.8. ÍTEM DE PAGO

Ítem 1.1.4

8.4.9. NORMATIVIDAD

- Normativa Sismo Resistente (NSR 10) Titulo A, Titulo E y Titulo H.
- Normativa Técnica Colombiana NTC.

8.4.10. ENTREGABLES

ESTUDIO GEOLOGICO

- Documento técnico de los estudios geológicos y geomorfológicos con sus respectivos anexos, conclusiones y recomendaciones debidamente firmado con nombre, profesión y número de matrícula profesional y fecha de elaboración.

- Planos geológicos y geomorfológicos regionales y locales y de amenaza, debidamente rotulados y firmados por el profesional que elabora y fecha de elaboración.
- Toda la información debera entregarse en medio fisico y magnetico editable.
- Memorial de responsabilidad firmado por el profesional que elaboró el estudio, anexo con tarjeta profesional y certificado de vigencia.

ESTUDIO DE FUENTES DE MATERIALES Y DISPOSICIÓN DE ESCOMBROS Y/O SOBRANTES

- Documento técnico individual por cada tramo vial del estudio de fuentes de materiales, que contenga el análisis y selección de la(s) fuente(s) de materiales para cada insumo del proyecto (crudo de rio, subbase/base granular, mezcla asfáltica) (canteras / concretera), escombrera/RCD e insumos de ferretería, incluyendo las distancias de acarreo según las condiciones de la vía de acceso (pavimentada, destapada, pavimentada en montaña), debidamente firmado con nombre, profesión y número de matrícula profesional.
- Plano de localización de las fuentes de materiales pétreos, escombrera/RCD e insumos de ferretería indicando las distancias respecto al centro de gravedad de la obra según las condiciones de la vía (Pavimentada, no pavimentada, no pavimentada en montaña).
- Ensayos y laboratorios de los materiales pétreos y agregados proporcionados por las canteras.
- Permisos ambientales y titulo minero de las canteras.
- Permisos ambientales y/o permisos de las autoridades competentes de la escombrera o gestores RCD.
- Certificados de disponibilidad de proveer de material pétreo y agregados a favor del proyecto.
- Certificados de disponibilidad de recibir material de sobrantes de excavación y escombros a favor del proyecto.
- Toda la información debera entregarse en medio fisico y magnetico editable.
- Memorial de responsabilidad firmado por el profesional que elaboró el estudio, anexo con tarjeta profesional y certificado de vigencia.

8.5. ESTUDIO DE SUELOS Y GEOTECNIA

Es el conjunto de actividades que comprende la investigación de la capa que será usada como subrasante. Para los tramos de vía en estudio, se debe realizar las actividades exploratorias necesarias para la caracterización de la subrasante de las

vías con el fin de determinar la capacidad de soporte del suelo requeridos para el diseño de los tramos viales; por lo tanto, se deberá presentar como mínimo:

- Caracterización de la subrasante existente a través de apiques manuales, ensayos de CBR inalterados y/o alterados, Cono dinámico, ensayos de caracterización del material y demás ensayos que a criterio considere el consultor según el Manual de Diseño de Pavimentos (INVIAS), Ensayos de materiales para carreteras (INVIAS), Especificaciones Generales de Construcción de carreteras (INVIAS) aplicable para el proyecto.
- Anexar copia de los resultados expedidos por el laboratorio de suelos debidamente firmados.
- El Estudio de suelo debe contar con la localización general del proyecto; ubicación, separación y profundidad de los apiques realizados; tabla de coordenadas, perfiles estratigráficos, registro fotográfico, informe de ensayos de laboratorio (CBR, peso unitario, humedad, Límites de Atterberg, granulometría, propiedades de resistencia, otros ensayos a criterio del consultor), niveles freáticos, metodologías empleadas para la definición del perfil estratigráfico y zonas homogéneas de acuerdo a estos resultados, memorias de cálculo, conclusiones y recomendaciones.
- Ubicación de los apiques y caracterizaciones con perfiles estratigráficos en una copia del plano del levantamiento topográfico realizado con el abscisado preestablecido, con el respectivo registro fotográfico de los muestreos realizados en donde se pueda identificar que fueron realizados en la zona del proyecto.
- Análisis que estudie el efecto o descarte la presencia de suelos con características especiales como suelos expansivos, dispersivos, colapsables, licuables y los efectos de la presencia de vegetación o de cuerpos de agua cercanos.
- El consultor deberá llevar a cabo todos los ensayos mínimos para garantizar los diseños descritos en el presente documento según la normatividad INVIAS, NSR-10 y RAS (resolución No. 0330 de 2017) de sin limitarse a ellos.

El estudio de geotecnia debe ir encaminado a generar las conclusiones y recomendaciones para la caracterización de la subrasante para el diseño de los tramos viales, la determinación de la capacidad portante en los puntos donde se proyectarán las obras de drenaje y de paso (estructuras hidráulicas) y el análisis de estabilidad de taludes con su respectivo diseño de medidas de estabilización para asegurar la seguridad y durabilidad de la vía.

8.5.1. ANALISIS GEOTECNICO PARA LA CARACTERIZACIÓN DE LA SUBRASANTE

Es el conjunto de actividades que comprende la investigación de la capa que será usada como subrasante, los análisis y recomendaciones de ingeniería necesarios

para el diseño y construcción del mejoramiento de la capa de rodadura, de tal forma que se garantice un comportamiento adecuado. Para los tramos de vía en estudio, se debe realizar las actividades geotécnicas necesarias para la caracterización de la subrasante de las vías con el fin de determinar la capacidad de soporte del suelo requeridos para el diseño de la vía; por lo tanto, se deberá presentar como mínimo:

- Determinación de unidades homogéneas y cálculo del CBR de diseño de acuerdo con el análisis de los resultados de laboratorio y estudio de suelos. En caso de que el valor de CBR sea inferior a 3% se debe especificar el mejoramiento de la capa a contemplarse en la estructura de mejoramiento de la capa de rodadura para que cumpla con el valor mínimo de diseño del 3%.
- Determinación del módulo de reacción del suelo de la subrasante.
- Análisis que estudie el efecto o descarte la presencia de suelos con características especiales como suelos expansivos, dispersivos, colapsables, licuables y los efectos de la presencia de vegetación o de cuerpos de agua cercanos.
- Recomendaciones para la excavación, material de relleno empleado para la conformación de la vía, y recomendaciones para la protección de taludes.
- El consultor deberá llevar a cabo todos los ensayos mínimos para garantizar los diseños descritos en el presente documento según la normatividad INVIAS, NSR-10 y RAS (resolución No. 0330 de 2017) de sin limitarse a ellos.

8.5.2. ANALISIS DE ESTABILIDAD DE TALUDES Y DISEÑO DE MEDIDAS DE ESTABILIZACIÓN

El análisis de estabilidad de taludes y diseño de medidas de estabilización tendrá como fin asegurar la funcionalidad, seguridad y durabilidad de los tramos de vía mediante la evaluación de las características del suelo y el terreno, de modo que permita evaluar la capacidad del suelo para soportar cargas y resistir deslizamientos o fallas, detectar posibles problemas como deslizamientos de tierra, erosión, hundimientos, o inestabilidad de los taludes que podrían afectar la estructura de la vía, proporcionar datos necesarios para el diseño de medidas de estabilización, tales como: obras de reconformación en corte y/o relleno, obras de revestimiento de taludes, estructuras de contención y/o retención, obras de drenaje, refuerzos del terreno, entre otros

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

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.

El consultor deberá presentar las diferentes propuestas de solución para los sitios de inestabilidad identificados, y proponer desde el punto de vista técnico y económico, la alternativa más viable.

Además de concluir acerca de los criterios establecidos y los resultados obtenidos para la estabilidad de los cortes y sitios críticos se darán recomendaciones del proceso constructivo y de cualquier otro aspecto que se estime conveniente para cumplir satisfactoriamente con el objeto del estudio.

Respecto a las obras a proponer, el consultor podrá hacer uso de los planos tipo proporcionados por el INVIAS, siempre que cuente con el soporte técnico que avale la aplicación de las soluciones de contención y/o estabilizaciones indicadas en la cartilla, garantizando que dichas obras sean adecuadas para las necesidades específicas del proyecto.

8.5.3. PERSONAL REQUERIDO

DESCRIPCION	CANT.
Profesional especialista en Geotecnia: Profesional (Cat.4). Profesional en Ingenieria Civil o Transporte y Vías o afín con experiencia profesional no menor de seis (6) años y relacionada de al menos dos (2) años y acreditar título de especialista en el área afín o ingeniero de diseño en proyectos relacionados con el área de su especialidad.	1

8.5.4. MATERIALES Y EQUIPO

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
Exploración geotécnica: sondeos y ensayos de laboratorio para obras de arte menores pontones y box culvert en suelos (G, S, M, C). Incluye perforación manual a 6 metros mínimo.	Sondeo	1

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
Alquiler de vehiculo tipo PC KUP, camioneta o similar, con cilindraje desde 2.000 cc hasta 2.999 cc, incluyendo los costos de mantenimiento, conductor y combustible.	día	3

8.5.5. UNIDAD DE MEDIDA

Unidad

8.5.6. FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por unidad (Und) el valor unitario del ítem aprobado por la entidad, se pagará a los precios especificados en el formulario de precios del contrato, e incluirán todos los costos de mano de obra, transporte, insumos y materiales que se originen en este ítem.

8.5.7. ÍTEM DE PAGO

Ítem 1.1.5

8.5.8. NORMATIVIDAD

- Normativa Sismo Resistente (NSR 10) Titulo A, Titulo E y Titulo H.
- Normativa Técnica Colombiana NTC.

8.5.9. ENTREGABLES

- Documento técnico de los estudios de suelos con sus respectivos anexos, conclusiones y recomendaciones debidamente firmado con nombre, profesión y número de matrícula profesional y fecha de elaboración.
- Plano de ubicación individual por cada tramo vial de los apiques y caracterizaciones con perfiles estratigráficos en una copia del plano del levantamiento topográfico realizado con el abscisado prestablecido.
- Registro fotográficos de los apiques individual por cada tramo vial.
- Resultados de laboratorio de suelos, ensayos de campo individual por cada tramo vial.
- Documento técnico de los estudios geotécnicos con sus respectivos anexos, conclusiones y recomendaciones debidamente firmado con nombre, profesión y número de matrícula profesional y fecha de elaboración.
- Memorias de cálculo, memorias de estabilidad, diseños de obras, con sus respectivos modelos realizados.
- Análisis de estabilidad de taludes y diseño de medidas de estabilización.
- Resultados de laboratorio de suelos, ensayos de campo y registro fotográfico de los sondeos realizados para análisis geotécnico detallado.
- Planos con los diseños de la obras recomendadas y cantidades de obra, planos de localización de las zonas de aproximación, accesos y entorno al pontón.
- Toda la información debera entregarse en medio fisico y magnetico editable.

- Memorial de responsabilidad firmado por el profesional que elaboró el estudio, anexo con tarjeta profesional y certificado de vigencia.

8.6. ESTUDIO HIDROLOGICO, DISEÑO HIDRAULICO Y ESTUDIO DE SOCAVACIÓN

8.6.1. ESTUDIO HIDROLOGICO

Este estudio tiene como objetivo general obtener el cálculo del caudal máximo de diseño que pueda ocurrir con una determinada frecuencia en el lugar donde se va a proyectar la estructura de drenaje vial.

Los estudios y análisis hidrológicos deben considerar el impacto del cambio climático en las precipitaciones máximas y sus efectos en los caudales máximos e inundaciones, así como la ocurrencia de fenómenos climatológicas extremos que puedan amenazar la estructura, tales como huracanes, marejadas, granizadas, etc.

Para la incorporación en los Estudios de este criterio de análisis, el Consultor propondrá la metodología a emplear, acorde a los avances en la materia a nivel nacional y al MANUAL DE DRENAJE PARA CARRETERAS del INVÍAS o el equivalente que se encuentre vigente a la fecha de los estudios. Dicha metodología deberá ser aprobada por la Interventoría y el INVÍAS.

Para fines de los estudios de hidrología, se debe considerar información de orden primario y secundario, la cual como mínimo debe consistir en lo siguiente:

ETAPA INICIAL

Inspección de campo

- Se evaluará el sitio de implantación de la estructura de drenaje vial, para la recopilación y análisis de la información secundaria.
- Se efectuará recorrido por la cuenca y sitio seleccionado de cruce con el fin de verificar la veracidad de la cartografía y ortofotos existentes, así como sus características de suelos y coberturas vegetales.
- Se evaluará la presencia de proyectos existentes en el área de influencia directa del sitio de implantación del pontón que pueda afectar las características hidráulicas de la corriente de agua.

Análisis y Recopilación de la Información Existente

El Consultor presentará una investigación en relación con la información existente, recopilando todo lo referente a estudios previos que aporten un conocimiento del

clima, suelos, vegetación, comportamiento de obras existentes y próximas que se estén proyectando en cercanías de la estructura, etc., incluido lo consignado en los estudios de las Corporaciones Autónomas Regionales (CAR 's), el Instituto de Estudios Ambientales, IDEAM), cartográfica y de suelos (Instituto Geográfico Agustín Codazzi) y en el EOT de la zona de influencia de las obras.

Cartografía

Para el desarrollo del estudio, la información cartográfica es fundamental, por lo tanto, en el Volumen referido a esta área se presentará el resumen del procesamiento de dicha información plasmada en mapas de adecuada escala dependiendo de la magnitud y complejidad del proyecto de acuerdo con lo dispuesto en el Manual de Drenaje para Carreteras. El Consultor deberá utilizar la cartografía oficial del IGAC o SHAPES de la red hidrográfica disponibles a escala 1:25.000 o 1:100.000 para definir las cuencas y los parámetros morfométricos de las corrientes que atraviesan el corredor, calcular las áreas, longitud y pendiente del cauce principal.

Adicionalmente el Consultor podrá utilizar aerofotografías, imágenes satelitales, Cartografía Aérea Digital y modelos de elevación digital (DEM). Sin embargo, bajo ambiente ARC GIS o similar, estos últimos (DEM) se podrán utilizar como complemento a la cartografía IGAC, siempre y cuando la resolución (píxeles) del dato ráster sea lo suficientemente fino (igual o inferior a 12.5 x 12.5 m) para definir la red de corrientes que atraviesa el corredor.

Registros Hidroclimatológicos

Se obtendrán los registros de las estaciones hidrometeorológicas existentes en el área del proyecto, completos, sin limitarse a los últimos años. En todo caso el Consultor debe asegurar que la serie histórica analizada presente registros de los años en que se haya presentado las mayores olas invernales en el país por los fenómenos inducidos por el cambio climático.

Suelos y Cobertura Vegetal

En caso de que el Consultor emplee métodos lluvia-escorrentía en la obtención de caudales máximos, deberá realizar la caracterización de los suelos y coberturas vegetales de las cuencas, de manera que se justifiquen los coeficientes de pérdidas de precipitación asignados.

METODOLOGÍA

El Consultor deberá presentar la metodología y las ecuaciones para la modelación hidrológica, sustentando la selección del software utilizado, de acuerdo con lo

descrito en el MANUAL DE DRENAJE PARA CARRETERAS del INVÍAS o el equivalente que se encuentre vigente a la fecha de los estudios.

La metodología debe contener como mínimo los siguientes aspectos:

- Análisis climatológicos de la zona de la estructura de drenaje vial considerando los análisis temporales y espaciales de los parámetros más relevantes entre otros precipitación, temperatura y humedad relativa, etc.
- Evaluar la localización de la estructura de drenaje vial, como resultado del análisis de las condiciones topográficas, geomorfológicas, hidráulicas y de diseño geométrico del corredor o sector vial. La georreferenciación, abscisado y los niveles de las obras de drenaje deberán presentarse en concordancia con las rasantes y planta del diseño geométrico.
- Con estos estudios se determinará la cuenca de drenaje que cruza bajo la estructura, analizando las características de la cuenca como son área, longitud y pendiente del cauce principal, uso actual y tipo de suelo entre otros.
- Así mismo, si se emplea un método lluvia-escorrentía, se definirá la curva intensidad duración frecuencia (IDF) aplicable a la cuenca de la corriente y se calcularán los caudales hasta el sitio de cruce, con los cuales se diseñará la estructura de drenaje vial y las obras de drenaje menores asociadas a los aproches, así como las obras de protección necesarias para el proyecto.

Debido a la diversidad de fórmulas con que cuenta la hidrología para el cálculo de caudales y que son aplicables en gran parte dependiendo del criterio del ingeniero, el Consultor deberá justificar las ecuaciones utilizadas estableciendo sus ventajas y criterios de selección.

Se presentarán los resultados intermedios y finales de las metodologías de cálculo empleadas en los análisis de los fenómenos de lluvia, caudal, etc., indicando finalmente el método de predicción y valores adoptados. Esta labor es de importancia, puesto que cuantifica un fenómeno que incide directamente en el dimensionamiento de las obras.

ANÁLISIS DE LLUVIAS Y CLIMATOLÓGICO

Con base en la información de precipitación obtenida ya sea en el IDEAM, CIOH, CCCP, ECOPETROL, FEDERACIÓN DE CAFETEROS, CAR´S, EMPRESAS DE SERVICIOS PÚBLICOS (ESP´s), EMPRESAS DE ENERGÍA, o en otra entidad, el Consultor procederá a incluir en el estudio un análisis de los registros de cantidad e intensidad de precipitación en la zona que permitan dar valores de tipo local y regional, para conocer el comportamiento espacial y temporal del fenómeno. De la misma manera deberá presentar los análisis y la caracterización de los principales

parámetros climatológicos, entre otros; temperatura, velocidad y dirección del viento, humedad relativa, número de días con lluvia, etc.

El Consultor deberá realizar el análisis de frecuencias hidrológicas donde deberá estimar la frecuencia o probabilidad de ocurrencia de eventos, obteniendo los valores máximos de precipitación y caudal. Para tal efecto el Consultor deberá realizar análisis estadístico de datos hidrológicos y utilizar las distribuciones de probabilidad que más se ajusten a la información obtenida, entre otras podrá utilizar la de tipo Gumbel y Log-Pearson Tipo III, que para el caso de valores extremos que son las distribuciones más utilizadas en el ámbito hidrológico.

De requerirse, el Consultor deberá calcular la Curva Intensidad – Duración – Frecuencia para la aplicación del método racional cuyo uso está limitado a cuencas con área de drenaje hasta de 2.5 Km2. Estas se pueden deducir para diferentes periodos de retorno ya sea por el método simplificado establecido en el MANUAL DE DRENAJE DE CARRETERAS del INVÍAS vigente a la fecha de los estudios, o a partir de los registros pluviográficos (pluviogramas) de la estación pluviográfica representativa del proyecto. La determinación de los periodos de retorno con los cuales se deben calcular la estructura está en función del tipo de estructura y de lo establecido en el MANUAL DE DRENAJE PARA CARRETERAS del INVÍAS o su equivalente que se encuentre vigente al momento de los estudios.

- Hidrología para sostenibilidad

Adicionalmente, el Consultor evaluara los aspectos hidrológicos que proporcionen información referente a cambio climático y eventos extremos, en el marco de los estudios de sostenibilidad.

ESTIMACIÓN DE CAUDALES MÁXIMOS

En el caso que la corriente a analizar disponga de una estación hidrométrica con registros históricos de caudales máximos instantáneos, el Consultor deberá realizar el análisis de frecuencias o probabilidad de ocurrencia de eventos, obteniendo los valores máximos de caudal para diferentes periodos de retorno. Para tal efecto se debe realizar el análisis estadístico de datos hidrológicos y utilizar las distribuciones de probabilidad que más se ajusten a la información. Podrá utilizar entre otras, la tipo Gumbel y Log-Pearson Tipo III, las cuales son las más utilizadas en el ámbito hidrológico para valores extremos.

En aquellos casos donde la estación hidrométrica sobre la corriente de agua que cruza la vía que se estudia no se encuentre en el sitio de cruce, sino en la misma hoya hidrográfica, en otra ubicación, el Consultor podrá realizar transposición de datos de caudal mediante relaciones de áreas de drenaje. Esta metodología tendrá

validez toda vez que las áreas de drenaje no sean muy diferentes y que esta diferencia no sea mayor o menor al 50 % del valor original del área de drenaje. La misma metodología se podrá aplicar para cuencas hidrográficas que sean hidrológica y climatológicamente homogéneas.

Se presentarán las relaciones lluvia- caudal en el supuesto que existan registros para determinar coeficientes de escorrentía.

En ausencia de registros de caudales en la corriente cruzada por pontón, los caudales de diseño para los diferentes periodos de recurrencia se obtendrán a partir de modelos lluvia – escorrentía, análisis regional de caudales máximos instantáneos anuales aplicando metodologías debidamente soportadas y que utilicen al máximo parámetros físico-climáticos de la región.

Los caudales de diseño se deberán estimar por al menos tres métodos, pudiendo ser los descritos a continuación o en su defecto los que el Consultor estime y justifique, éstos podrán ser el Método Racional, Método del Hidrograma de Escorrentía Superficial, el Modelo Lluvia-Escorrentía propuesto por el U.S. Soil Conservation Service (U.S.S.C.S.), el Hidrograma Unitario (p.e: el Hidrograma Unitario Sintético de Snyder, el Hidrograma Unitario Triangular, el Hidrograma Unitario del U.S.S.C.S y adoptado por el U.S. Bureau Of Reclamation), el Método de Holtan y Overton o Métodos de Regionalización de Crecidas elaborados específicamente para el proyecto, por Entidades Públicas o de investigaciones académicas. En todos los casos el método seleccionado deberá cumplir con las limitaciones de uso con que fue concebido, así como con la restricción del área de la cuenca establecido en el Manual de Drenaje de Carreteras del INVÍAS, que se encuentre vigente.

La aplicación de cualquiera de las anteriores metodologías debe reflejar los criterios de cambio climático considerados por el Consultor.

El Consultor además de utilizar como documento guía el MANUAL DE DRENAJE PARA CARRETERAS del INVÍAS, que se encuentre vigente en el momento de los estudios, podrá utilizar otras referencias bibliográficas como el HDS - 2- Highway Hydrology de la FHWA, Model Drainage Manual de la AASHTO, Design Manual for Storm Drainage de la ASCE, entre otras.

Todos los estudios deberán presentarse a la supervisión para su respectiva revisión, para lo cual el consultor deberá acatar las sugerencias y ajustarlos hasta la aprobación y viabilización definitiva de cada estudio. Se debe garantizar la entrega de todos los productos tanto en medio físico como digital, conforme a los términos establecidos.

8.6.2. DISEÑO HIDRAULICO

El objeto de los estudios hidráulicos para puentes y pontones es el de determinar el perfil de flujo de la corriente, análisis a partir del cual se determina el gálibo de la estructura y las condiciones hidráulicos de su funcionamiento, así como su efecto sobre la infraestructura del pontón y sobre su entorno natural; diseñando las obras necesarias para asegurar la estabilidad de la estructura de drenaje vial y de la corriente en sus inmediaciones.

La estructura de drenaje vial se analizará bajo el criterio de establecer las características hidrológicas y los factores de la dinámica fluvial del rio o quebrada que permitan definir o verificar las dimensiones y ubicación de los elementos del puente o pontón, en función de la seguridad, amenaza y posible vulnerabilidad de la estructura, para limitar de manera adecuada estas tres (03) últimas condiciones.

Por otra parte, el Consultor deberá incluir en el documento las condiciones especiales del subsuelo y, niveles máximos de agua, niveles mínimos del tablero de la estructura de drenaje vial, profundidades de socavación, profundidad mínima recomendable para la ubicación de la cimentación y recomendaciones de obras de protección necesarias, para ser desarrolladas en el capítulo estructural.

Los análisis hidráulicos y de socavación deberán realizarse para los caudales de diseño y verificación establecidos respectivamente en el MANUAL DE DRENAJE PARA CARRETERAS del INVÍAS, 2009 y la Norma Colombiana de diseño de Puentes CCP 14, o sus equivalentes que se encuentren vigentes al momento de los estudios.

Adicional a los criterios de capacidad hidráulica y estabilidad anteriormente descritos, es necesario considerar los siguientes criterios:

- Criterios de sostenibilidad

En los diseños hidráulicos se deberán considerar los criterios de sostenibilidad, tales como pasos de fauna y otros que sean factibles de implementar relacionados con los lineamientos nacionales de la Infraestructura Verde Vial.

- Criterios para obras complementarias

En caso de requerirse, en los aproches del puente o pontón deberán verificarse o proyectarse las obras de drenaje menor necesarias, de acuerdo con los lineamientos dados en los Términos de referencia para fase III para vías nuevas o de Mejoramiento de vías existentes, según aplique.

METODOLOGÍA

GEOMORFOLOGÍA – DINÁMICA FLUVIAL

Los estudios geomorfológicos definirán las geoformas susceptibles de inundación y la dinámica evolutiva de las corrientes de una zona en general, así como los procesos fluviales predominantes de erosión o sedimentación en el cauce y orillas, con el objetivo de ubicar y adoptar las obras de prevención, control y corrección más convenientes.

El Consultor deberá realizar un análisis multitemporal de las condiciones morfológicas para determinar la migración lateral de la corriente dentro de su llanura aluvial y diseñar las obras de prevención y protección necesarias para evitar el daño de la estructura. Para tal efecto el Consultor deberá utilizar aerofotografías, imágenes de satélite, estudios previos y demás información que le permita realizar un análisis multitemporal del comportamiento de los cauces, así como determinar el material y estabilidad de orillas y los procesos geomorfológicos y fluviales predominantes en la corriente.

ANÁLISIS HIDRÁULICA

Los análisis hidráulicos de las obras mayores se realizarán de acuerdo con lo establecido en el MANUAL DE DRENAJE PARA CARRETERAS del INVÍAS o su equivalente vigente a la fecha de los estudios, capítulos correspondientes a Drenaje Superficial - Puentes.

El Consultor con sus especialistas evaluará y justificará la localización del pontón, igualmente cuantificará los caudales de diseño para diferentes periodos de retorno, realizará los levantamientos topográficos y batimétricos, los estudios de suelos para caracterizar la granulometría del lecho con la cual se determinará la rugosidad de la corriente y el diámetro representativo del material de lecho con el cual se calculará la socavación general y local si se trata de material granular o el parámetro que se requiera en los casos que se trate de material cohesivo; analizará y evaluará la dinámica del río y la presentarán a escala 1:5.000 o mayor, así como el impacto aguas arriba y abajo generado por la estructura de drenaje vial, las distribuciones del flujo y velocidad cuantificando la socavación potencial (general más local) y definiendo el nivel de cimentación de la infraestructura; modelarán las crecientes definidas para los diferentes periodos de retorno mediante la utilización de software tipo HEC-RAS o similar para determinar los niveles máximos esperados en el cauce o por la planicie de inundación cuando la corriente no presente la capacidad hidráulica suficiente para transitar la creciente que se adopte de diseño. De estos análisis se establecerá y evaluará el gálibo del pontón.

En caso de existir o de requerirse, se deben analizar las estructuras de alivio y de protección complementarias de la estructura de drenaje vial.

Para su análisis el Consultor utilizará como documento guía el MANUAL DE DRENAJE PARA CARRETERAS del INVÍAS, que se encuentre vigente, así mismo podrá utilizar otras referencias bibliográficas ampliamente utilizadas en el medio.

DRENAJE DE LA SUPERFICIE DE RODADURA DEL PUENTE/PONTÓN

El Consultor deberá garantizar la evacuación rápida y eficiente del agua que cae sobre ella, con el fin de brindar seguridad y comodidad a los conductores.

Para ello, el Consultor deberá establecer el diámetro y separación de los imbornales para asegurar anchos de inundación admisibles para el tipo de vía en que se desarrolla la estructura de drenaje vial.

El Consultor podrá utilizar para dicho cálculo, las metodologías propuestas en el MANUAL DE DRENAJE PARA CARRETERAS del INVÍAS, que se encuentre vigente a la fecha de los estudios, u otras referencias bibliográficas como el HEC 21 Design of Bridge Deck Drainage, entre otras.

Todos los estudios deberán presentarse a la supervisión para su respectiva revisión, para lo cual el consultor deberá acatar las sugerencias y ajustarlos hasta la aprobación y viabilización definitiva de cada estudio. Se debe garantizar la entrega de todos los productos tanto en medio físico como digital, conforme a los términos establecidos.

8.6.3. ESTUDIO DE SOCAVACION

El estudio de socavación debe enfocarse en las estructuras hidráulicas en contacto directo con el flujo de agua o que puedan verse afectadas por la erosión y el transporte de sedimentos. Su objetivo es determinar las profundidades críticas de erosión inducidas por las corrientes, especialmente alrededor de encoles y descoles, placas base y otras zonas vulnerables, con el fin de garantizar la estabilidad y funcionalidad de las infraestructuras a lo largo del tiempo.

Los análisis que se requieran deben garantizar la obtención de los valores adecuados de socavación que aseguren la estabilidad de la estructura proyectada y existente, sin redundar en cimentaciones extremadamente costosas.

En ese contexto, el informe deberá tener el siguiente contenido:

- **Análisis de la información de campo:** Se presentarán y analizarán, al nivel de detalle, las secciones transversales aguas arriba y debajo del cruce (Según aplique). De la misma manera, se deberán presentar los perfiles topográficos longitudinales, zonas de desborde, alturas de crecientes, tipo de suelo de orillas

y lecho, velocidades de flujo, coeficientes de rugosidad, pendientes hidráulicas y caudales, que permitan aplicar las fórmulas más adecuadas para obtener las profundidades críticas del fenómeno.

- **Aplicación de las teorías de socavación:** El Consultor deberá aplicar las fórmulas más adecuadas a la morfología de la zona, que permitan conocer la profundidad de socavación general a todo lo ancho del lecho y local en un punto particular donde exista un obstáculo (muro, pila, etc.) o en sus orillas. El informe deberá presentar el diseño de las obras de control y protección que se requieran.

- **Medidas de Mitigación:** El consultor deberá presentar y/o proponer obras de mitigación y protección contra la socavación.

8.6.4. PERSONAL REQUERIDO

DESCRIPCION	CANT.
Profesional especialista en Hidrología e Hidráulica: Profesional (Cat.4). Profesional en ingeniería Civil o Transporte y Vías o afín con experiencia profesional no menor de seis (6) años y relacionada de al menos dos (2) años y acreditar título de especialista en el área afín o ingeniero de diseño en proyectos relacionados con el área de su especialidad.	1

8.6.5. MATERIALES Y EQUIPO

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
Alquiler de vehiculo tipo PC KUP, camioneta o similar, con cilindraje desde 2.000 cc hasta 2.999 cc, incluyendo los costos de mantenimiento, conductor y combustible.	día	3

8.6.6. UNIDAD DE MEDIDA

Unidad

8.6.7. FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por unidad (Und) el valor unitario del ítem aprobado por la entidad, se pagará a los precios especificados en el formulario de precios del contrato, e incluirán todos los costos de mano de obra, transporte, insumos y materiales que se originen en este ítem.

8.6.8. ÍTEM DE PAGO

Ítem 1.1.6

8.6.9. NORMATIVIDAD

- Norma Técnica Colombiana (NTC)
- MANUAL DE DRENAJE PARA CARRETERAS - INVÍAS

8.6.10. ENTREGABLES

- Documento técnico con la memoria descriptiva del estudio hidrológico, diseño hidráulico y socavación de la zona de estudio con todos los documentos técnicos de soporte y anexos, conclusiones y recomendaciones, debidamente firmado con nombre, profesión y número de matrícula profesional y fecha de elaboración.
- Anexos del IDEAM, hoja de cálculo de la curva IDF, memorias de cálculo, modelaciones computacionales, etc.
- Plano de áreas aferentes a la zona del proyecto y plano con la localización de las cuencas, microcuencas y/o áreas aferentes delimitadas. Escala 1:25.000
- Planos con la localización de las estaciones hidro climatológicas empleadas en el estudio y polígonos de Thiessen si se aplica esta metodología. Escala 1:25.000
- Planos de planta de modelación hidráulica con la ubicación de la estructura de drenaje vial y las secciones de la modelación hidráulica con sus niveles de agua, así como el perfil de la estructura de drenaje vial con los niveles de socavación. Escala 1:500 o mayor para la planta.
- Planos hidráulicos de la estructura proyectada.
- De requerirse, planos de obras de protección proyectadas, detalle de estructuras hidráulicas y planta-perfil por obra transversal en aproches. Escala 1:100 o mayor.
- Toda la información debera entregarse en medio fisico y magnetico editable.
- Memorial de responsabilidad firmado por el profesional que elaboro el estudio, anexo con tarjeta profesional y certificado de vigencia.

8.7. DISEÑO ESTRUCTURAL

Elaborar y presentar los diseños estructurales definitivos de la obra requerida en el proyecto, a un nivel de DISEÑO DEFINITIVO DE OBRA, con todos los componentes y elementos estructurales, que se requieran para materializar en campo la estructuras de drenaje vial y/o cualquier estructura vial complementarias que esté dentro de la área de influencia del mismo.

Dichos diseños deben especificar como mínimo, sin limitarse a estos:

1. La ubicación.
2. Contexto y descripción del proyecto.
3. Memorias de cálculo.
4. Especificaciones técnicas con procesos constructivos.
5. Presupuesto con sus memorias de cantidades, análisis de precios unitarios.
6. Planos estructurales con detalles constructivos incluyendo despieces, conexiones, anclajes, correas, cables, secuencias constructivas, o detalles del procedimiento constructivo, dimensiones y secciones de elementos, materiales.
7. Recomendaciones constructivas.
8. Cualquier otro documento que sea relevante para iniciar la materialización de la estructura de drenaje vial, velando por alcanzar el objetivo que es lograr materializar el proyecto en un tiempo acorde al cronograma.

El diseño estructural deberá fundamentarse en la definición del eje del proyecto, la sección transversal en el sitio de la estructura, el diagnostico técnico de las estructuras existentes que necesiten ser sustituidas o rehabilitadas, de los estudios básicos de topografía, hidrología, hidráulica, socavación, geología y suelos para cimentaciones. También deberá considerar el diseño geométrico, los estudios ambientales y urbanísticos, así como el reconocimiento directo del sitio por parte del equipo diseñador.

Respecto a la estructura existente, se deberá realizar un análisis detallado con base en el diagnóstico visual, determinando si son funcionales desde el punto de vista estructural durante la vida útil del proyecto. Adicionalmente, se evaluará su capacidad estructural considerando las cargas vivas y de tránsito actuales y futuras. En caso de evidenciarse daños o que las estructuras estén sometidas o vayan a estarlo a un tráfico superior al originalmente diseñado, se deberá determinar la alternativa más adecuada: mantenimiento para su recuperación, reposición si resulta más económico o refuerzo como última opción.

Para el diseño de obras de drenaje menor se podrá aplicar el Manual de Drenaje para Carreteras del INVIAS vigente en el momento de los estudios, en coordinación con el especialista en hidrología, hidráulica y socavación. Se podrán utilizar los modelos tipo de la cartilla del INVIAS, siempre que los parámetros de diseño del proyecto coincidan con los de la cartilla y sean validados por el ingeniero estructural.

Todos los estudios deberán integrarse de manera coherente para cumplir con los objetivos del proyecto. La información y memorias obtenidas constituirán los documentos de referencia para atender posibles inquietudes durante la ejecución de la obra, sin necesidad de realizar investigaciones adicionales.

Dado que los planos son los insumos esenciales para la ejecución del proyecto, deberán presentarse de forma clara, detallada y precisa, reflejando de manera integral las conclusiones de los estudios. Esto garantizará su fácil acceso e interpretación.

El diseñador será responsable del uso de programas computacionales para el análisis estructural y de la correcta interpretación de los resultados

El consultor deberá consolidar las conclusiones del estudio específico de cada estructura existente y/o proyectada, así como recomendaciones sobre las alternativas planteadas y aspectos constructivos relevantes.

8.7.1. PERSONAL REQUERIDO

DESCRIPCION	CANT.
Director de la consultoría - Especialista Estructuras: Profesional (Cat.3). Profesional en ingeniería Civil o Transporte y Vías o afín con experiencia profesional no menor de ocho (8) años y relacionada como coordinador de proyectos y/o residente proyectos de consultoría de al menos tres (3) años y acreditar título de especialista en el área afín.	1

8.7.2. MATERIALES Y EQUIPO

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
Alquiler de vehiculo tipo PC KUP, camioneta o similar, con cilindraje desde 2.000 cc hasta 2.999 cc, incluyendo los costos de mantenimiento, conductor y combustible.	día	3

8.7.3. UNIDAD DE MEDIDA

Unidad

8.7.4. FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por unidad (Und) el valor unitario del ítem aprobado por la entidad, se pagará a los precios especificados en el formulario de precios del contrato, e incluirán todos los costos de mano de obra, transporte, insumos y materiales que se originen en este ítem.

8.7.5. ÍTEM DE PAGO

Ítem 1.1.7

8.7.6. NORMATIVIDAD

- NSR -10 y sus decretos reglamentarios que se encuentren vigentes
- Manual de Drenaje para Carreteras del INVIAS
- Normativa Técnica Colombiana (NTC)
- Esquema de ordenamiento territorial (EOT) del municipio

8.7.7. ENTREGABLES

- Documento técnico del diseño estructural de las obras de drenaje (incluye chequeo de las obras existentes que se puedan requerir), conclusiones y recomendaciones y una propuesta de intervención para la estructura existente, debidamente firmado con nombre, profesión y número de matrícula profesional, con fecha de elaboración.
- Memorias de cálculo, las cuales deben tener el contenido detallado de las consideraciones para cada elemento diseñado incluyendo descripción, resultados y conclusiones de los estudios previos, esquemas de las estructuras, evaluaciones de carga (muertas, vivas, sismos, impactos, retracción y cambios de temperatura, empujes de tierra y todas las necesarias dependiendo del tipo de estructura), consideraciones y justificaciones de diseño, datos de entrada y datos de salida de los modelos realizados, verificaciones exigidas por cada normatividad aplicable a cada estructura, todo esto con de realizar una adecuada revisión e identificar faltantes.
- Planos estructurales que deben incluir, como mínimo: índice, especificaciones técnicas, plantas, alzados, cortes de geométricos, cortes de despieces, dimensiones de traslapos, detalles constructivos, detalles de juntas, y cualquier otra información necesaria. Además, se deben incorporar las recomendaciones constructivas pertinentes para la correcta ejecución de la obra.
- Cuadros de acero, volúmenes de excavaciones, materiales y concreto.
- Cuadro resumen de cantidades de obra.
- Incluir según los planos finales los cuadros y/o soporte de las memorias de cantidades según los diseños finales individual en el tramo vial.
- Todos los demás documentos normativos que soporten el diseño estructural del proyecto.
- Especificaciones de materiales, detalles y procedimientos constructivos.
- Toda la información debera entregarse en medio fisico y magnetico editable.
- Memorial de responsabilidad firmado por el profesional que elaboro el estudio, anexo con tarjeta profesional y certificado de vigencia.

8.8. ANALISIS DE RIESGOS DE DESASTRES Y PLAN DE SOSTENIBLIDAD DEL PROYECTO

8.8.1. ANALISIS DE RIESGOS DE DESASTRES

El consultor deberá realizar el Análisis de riesgos y desastres para el proyecto, conforme con lo establecido en el artículo 30 de la ley 1523 del 2012 según la escala de diseño del proyecto (incluir matriz de riesgos del DNP).

Todos los estudios deberán presentarse a la supervisión para su respectiva revisión, para lo cual el consultor deberá acatar las sugerencias y ajustarlos hasta la aprobación y viabilización definitiva del estudio. Se debe garantizar la entrega de todos los productos tanto en medio físico como digital, conforme a los términos establecidos.

8.8.2. PLAN DE SOSTENIBILIDAD DEL PROYECTO

El consultor elaborará el Informe del Plan de Sostenibilidad, el cual deberá definir las actividades técnicas, financieras y sociales requeridas para la operación y mantenimiento de la infraestructura proyectada en los estudios y diseños, garantizando su funcionalidad y durabilidad durante la vida útil del proyecto.

El Plan de sostenibilidad del proyecto de inversión debe contener: el horizonte de operación de acuerdo con la naturaleza del proyecto de inversión y que incluya las actividades técnicas, financieras y sociales, el cronograma y fuente de recursos y la asignación de responsabilidades que garantice la operación y mantenimiento durante la vida útil del proyecto. Dicho plan deberá presentarse en el formato establecido en el anexo 07 del acuerdo número 12 de 2024 de la comisión rectora del SGR, ser suscrito por el representante legal de la entidad responsable de esta operación, de acuerdo con su competencia, e indicar que se garantiza la operación y el funcionamiento de los bienes o servicios entregados con ingresos de naturaleza permanente.

Todos los estudios deberán presentarse a la supervisión para su respectiva revisión, para lo cual el consultor deberá acatar las sugerencias y ajustarlos hasta la aprobación y viabilización definitiva de cada estudio. Se debe garantizar la entrega de todos los productos tanto en medio físico como digital, conforme a los términos establecidos.

8.8.3. PERSONAL REQUERIDO

DESCRIPCION	CANT.

Profesional Geología: Profesional (Cat.8). Profesional en Geología o Ingeniería Geológica o afín con experiencia profesional menor de un (1) año.	1

8.8.4. MATERIALES Y EQUIPO

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
Alquiler de vehículo tipo PC KUP, camioneta o similar, con cilindraje desde 2.000 cc hasta 2.999 cc, incluyendo los costos de mantenimiento, conductor y combustible.	día	3

8.8.5. UNIDAD DE MEDIDA

Unidad

8.8.6. FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por unidad (Und) el valor unitario del ítem aprobado por la entidad se pagará a los precios especificados en el formulario de precios del contrato, e incluirán todos los costos de mano de obra, transporte, insumos y materiales que se originen en este ítem.

8.8.7. ÍTEM DE PAGO

Ítem 1.1.10

8.8.8. NORMATIVIDAD

- Guía para la incorporación del análisis de riesgo de desastres en proyectos de inversión del DNP.
- Plan Municipal de Gestión del Riesgo de Desastres de Tauramena.
- Esquema de ordenamiento territorial (EOT)

8.8.9. ENTREGABLES

ANALISIS DE RIESGOS DE DESASTRES:

- Documento técnico con la memoria descriptiva del Análisis de riesgos y desastres (incluir matriz de riesgos), debidamente firmado con nombre, profesión y número de matrícula profesional, y fecha de elaboración.
- Toda la información debera entregarse en medio fisico y magnetico editable.
- Memorial de responsabilidad firmado por el profesional que elaboro el estudio, anexo con tarjeta profesional y certificado de vigencia.

PLAN DE SOSTENIBILIDAD DEL PROYECTO

- Documento técnico plan de sostenibilidad debidamente firmado con nombre, profesión y número de matrícula profesional, y fecha de elaboración.
- Cronograma y presupuesto de las actividades de mantenimiento y/u operación de la infraestructura proyectada durante la vida útil del proyecto.
- Anexo 7 – Formato Plan de Sostenibilidad – del Acuerdo 12 de la Comisión Rectora del SGR, debidamente diligenciado y suscrito según formato.
- Toda la información debera entregarse en medio fisico y magnetico editable.
- Memorial de responsabilidad firmado por el profesional que elaboro el estudio, anexo con tarjeta profesional y certificado de vigencia.

8.9. PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE OBRA (PGIO)

Es una herramienta facilitadora al alcance de los contratistas, ejecutores, interventores de obra civil, que permite observar los requisitos técnicos, de seguridad y salud en el trabajo, ambientales, aplicables a las obras civiles y facilita realizar obras cumpliendo los estándares, respetando el medio ambiente, cuidando a los trabajadores y la comunidad en donde se realiza la obra.

El PGIO debe considerar los tres ejes, calidad, seguridad y salud en el trabajo y Ambiental; determinar los aspectos a controlar, planear el control, los criterios para definir el cumplimiento, la periodicidad y las evidencias que se van a dejar de este seguimiento en cada uno de los ejes.

Se debe tener en cuenta para elaborar el PGIO:

- Definir exactamente que se va a hacer, clase de obra, (escuela, electrificación, acueducto, alcantarillado, vías, mejoramiento de vivienda, etc).
- Las normas que rigen para la clase de obra que se pretende adelantar desde lo técnico, (ejemplo: en obras de electrificación se debe cumplir el RETIE, en vías la reglamentación de INVIAS, en centros educativos la normatividad de: espacios, baños, iluminación, que rige).
- Las normas que rigen para la clase de obra que se pretende adelantar desde lo ambiental, la autoridad ambiental del lugar en donde se va a construir informa si hay restricciones, si hay normas propias del sector que apliquen, los permisos que debe conseguir etc. En todas las obras se debe contar con un lugar autorizado para la disposición de escombros y para la compra o explotación de pétreos el proveedor debe tener el permiso pertinente.
- Las normas que rigen para la clase de obra que se pretende adelantar desde seguridad y salud en el trabajo, estas normas son de estricto

cumplimiento y obedecen a obligaciones de todo empleador en el sector construcción, estas normas vienen siendo ajustadas y normaliza cada vez más el sector, aunque se sobreentiende que son de dominio de los constructores, interventores y colaboradores de las obras en ocasiones se tiende a no realizar el cumplimiento a cabalidad de las mismas.

- Las condiciones propias de la zona en donde se va a construir la obra, las comunidades aledañas, su afectación con la obra, vías que requieren cerrarse para ejecutar la obra, avisos informativos que debemos colocar para evitar que personas ajenas a la obra entren y se aumente la probabilidad de accidentes, elementos de protección necesarios. En el caso de estar en zonas de población étnica (resguardos indígenas, comunidades negras tradicionales, room, palenqueros) contar con consulta previa antes de iniciar la obra. Para zonas de interés ambiental como santuarios de fauna y flora, parques naturales ambientales, humedales, áreas de interés ecológico nacional, áreas de reserva forestal, áreas de manejo especial ambiental como distritos de manejo integrado, áreas de recreación, distritos de conservación del suelo se debe consultar las autoridades ambientales antes de formular el proyecto.
- Para proyectos del sector TRANSPORTE, el consultor deberá asegurar que las actividades y acciones contempladas en el PGIO no estén incluidas dentro del PAGA del proyecto.

El consultor deberá elaborar el documento técnico, con sus respectivos anexos y el presupuesto con el análisis de precios unitarios para su implementación.

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

Para su elaboración, se consultarán en primera instancia las bases oficiales de precios establecidas mediante actos administrativos por la entidad territorial municipal y, en su defecto, por orden departamental. En caso de que algún precio unitario no esté contemplado en dichas bases, se deberá realizar un estudio de mercado para determinar los costos promedios de mano de obra, insumos, transporte y equipos.

Este estudio debe contener el registro de las cotizaciones (mínimo 3) de cada insumo o servicio requerido, especificando la fuente de información, ya sean proveedores como ferreterías, canteras, talleres de ornamentación o soldadura, servicios de transporte u obra civil, entre otros. Además, deberá anexarse el

Registro Único Tributario (RUT), copia cedula y el certificado de existencia y representación legal del proveedor.

Las cotizaciones deberán contener: nombre y NIT de la empresa, fecha de la cotización, unidad de medida, cantidad, valor unitario y total, descripción y especificaciones del bien o servicio, e IVA si aplica, además deberá definir la vigencia de la cotización.

El estudio de mercado deberá realizarse inicialmente a nivel local y, en caso de no encontrar disponibilidad del insumo en Tauramena, se podrán gestionar cotizaciones en municipios aledaños.

Todos los estudios deberán presentarse a la supervisión para su respectiva revisión, para lo cual el consultor deberá acatar las sugerencias y ajustarlos hasta la aprobación y viabilización definitiva de cada estudio. Se debe garantizar la entrega de todos los productos tanto en medio físico como digital, conforme a los términos establecidos.

8.9.1. PERSONAL REQUERIDO

DESCRIPCION	CANT.
Profesional SG-SST: Profesional (Cat.6). Profesional Seguridad y Salud en el Trabajo o Salud Ocupacional o afín con experiencia profesional no menor de dos (2) años, como mínimo un (1) año como experiencia relacionada en el área del proyecto.	1
Profesional Ambiental: Profesional (Cat.6). Profesional en Ingeniería Ambiental o afín con experiencia profesional no menor de dos (2) años, como mínimo un (1) año como experiencia relacionada en el área del proyecto.	1

8.9.2. MATERIALES Y EQUIPO

N.A.

8.9.3. UNIDAD DE MEDIDA

Unidad

8.9.4. FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por unidad (Und) el valor unitario del ítem aprobado por la entidad se pagará a los precios especificados en el formulario de precios del

contrato, e incluirán todos los costos de mano de obra, transporte, insumos y materiales que se originen en este ítem.

8.9.5. ÍTEM DE PAGO

Ítem 1.1.9

8.9.6. NORMATIVIDAD

- Ley 1333 de 2009 – Ley General de Trámites y Procedimientos Ambientales
- Resolución 1257 de 2021 - Gestión integral de Residuos de Construcción y Demolición RCD
- Decreto 1076 de 2015 – Sector ambiente y desarrollo sostenible
- Esquema de ordenamiento territorial (EOT)
- Normativa ambiental local
- Guía de orientaciones transitorias SGR
- Acuerdo 12 Comisión Rectora SGR
- Resolución 312 de 2019 - Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo SG-SST
- Resolución 2413 de 1979 - Reglamento de Higiene y Seguridad para la Industria de la Construcción

8.9.7. ENTREGABLES

- Documento técnico del PGIO, conclusiones y recomendaciones, anexos, debidamente firmado con nombre, profesión y número de matrícula profesional, y fecha de elaboración.
- Presupuesto de implementación del PGIO y análisis de precios unitarios, debidamente firmado con nombre, profesión y número de matrícula profesional, y fecha de elaboración.
- Toda la información debera entregarse en medio fisico y magnetico editable.
- Memorial de responsabilidad firmado por el profesional que elaboro el estudio, anexo con tarjeta profesional y certificado de vigencia.

8.10. PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUIA AMBIENTAL (PAGA)

De acuerdo con la localización del proyecto y la afectación del medio ambiente, el consultor deberá identificar los posibles impactos ambientales que potencialmente se generen con la obra y determinar los permisos y/o licencias ambientales que se requieran, con especial análisis en los alcances de las limitaciones que se presenten en la zona.

Para el desarrollo del Plan de Adaptación de la Guía Ambiental PAGA, el consultor como primera actividad deberá identificar el grado de complejidad del proyecto y a partir de este realizar la formulación de todo el componente.

El consultor deberá realizar la evaluación de impactos generados por el proyecto y, de esta manera, implementar la matriz de impactos, identificando aquellos de mayor significancia. A partir de esto, realizará un análisis para, posteriormente, plantear las medidas correspondientes.

El plan debe establecer de manera detallada, las acciones que se implementarán para prevenir, mitigar, corregir o compensar los impactos y efectos ambientales que se causen por el desarrollo del proyecto durante el proceso constructivo.

Para la realización del plan de adaptación para la gestión ambiental - PAGA se debe considerar los siguientes aspectos:

- Descripción del proyecto, definición de objetivos y alcance del PAGA, localización, uso de la infraestructura, proceso constructivo, área de influencia de la obra y condiciones ambientales consideradas en el POT local.
- Medidas de manejo ambiental previstas, con el respectivo marco legal, la evaluación de impacto ambiental de cada actividad y sus medidas de mitigación.
- Plan de salud ocupacional y seguridad industrial del personal de obra.
- Plan de gestión social para aplicar en las comunidades del área del proyecto.
- Monitoreo y seguimiento ambiental.
- Formatos de control mensual del PAGA.
- Cronograma y Presupuesto de implementación.
- Identificación, documentos técnicos y formatos de los permisos y licencias ambientales necesarios para llevar a cabo el proceso correspondiente de obtención por parte de la entidad territorial.

El plan de adaptación para la gestión ambiental - PAGA debe contener toda la información necesaria para la obtención de los permisos (ocupación de cauce, aprovechamiento forestal, concesión de aguas superficiales o subterráneas) por uso e intervención de los recursos naturales necesarios para el desarrollo de las obras, con sus correspondientes soportes técnicos y administrativos según lo establecido en los formatos únicos nacionales o pueden obtenerse en las páginas web de las autoridades ambientales (Corporaciones Autónomas regionales o de Desarrollo Sostenible con jurisdicción en la zona del proyecto), o Ministerio de Ambiente, este paquete será entregado como uno de los entregables de este capítulo para cada permiso o licencia a solicitar.

8.10.1. DOCUMENTOS TÉCNICOS Y ADMINISTRATIVOS PARA GESTIÓN DE PERMISOS Y LICENCIAS PARA LA FASE DE EJECUCIÓN

Una vez que se han identificado los trâmites y permisos ambientales necesarios, se sugiere que el consultor realice consultas formales a la entidad territorial y a la autoridad ambiental competente. Esto permitirá que se notifiquen los requisitos específicos y se establezcan los entregables necesarios para gestionar los permisos y licencias correspondientes.

El encargado de gestionar las licencias o permisos ambientales será la ADMINISTRACION MUNICIPAL DE TAURAMENA por medio de los documentos y soportes acopiados por el consultor en este volumen. La empresa consultora deberá proporcionar todos los documentos técnicos y administrativos requeridos por la Corporación Autónoma Regional de la Jurisdicción para gestionar y obtener los permisos que se requieran de acuerdo a las obras e intervenciones proyectadas:

Permiso de Ocupación de Cauce: En el caso de que alguna estructura de obra civil intervenga o afecte un cuerpo de agua, cauce natural o artificial.

Permiso de Aprovechamiento Forestal y gestión ambiental del componente biótico: Si en el diseño del proyecto se contempla la intervención de áreas con cobertura boscosa o individuos arbóreos, el consultor deberá gestionar el Permiso de Aprovechamiento Forestal ante la Corporación Autónoma Regional o la entidad competente, cumpliendo con la normativa ambiental vigente.

Para ello, deberá elaborar un **inventario forestal georreferenciado**, en el que se registrarán el 100% de los árboles individuales con un DAP igual o superior a 10 cm. Para cada ejemplar se documentará información detallada, incluyendo nombre vulgar, nombre científico, circunferencia a la altura del pecho (CAP), diámetro a la altura del pecho (DAP), altura comercial y total, área basal, volumen, estado fitosanitario y coordenadas geográficas.

Con base en el inventario forestal, el consultor deberá desarrollar el **Plan de Aprovechamiento Forestal**, incluyendo la caracterización de la cobertura vegetal, la identificación de especies en veda o con algún grado de amenaza, y las medidas de manejo ambiental requeridas. Este plan deberá establecer el procedimiento para el aprovechamiento de la madera, la disposición final del material vegetal y las estrategias de compensación forestal, asegurando el cumplimiento de los requisitos exigidos por la autoridad ambiental.

Adicionalmente, el consultor deberá formular el **Plan de Compensación del Componente Biótico**, en el que se establezcan las acciones de compensación requeridas por la normativa vigente, tales como la revegetalización, reforestación o restauración ecológica. Este plan deberá definir el área de compensación, las

especies a utilizar, la metodología de siembra y mantenimiento, así como los mecanismos de monitoreo y seguimiento de las medidas adoptadas.

Si durante la caracterización del área de intervención se identifican árboles con presencia de epífitas, el consultor deberá realizar un **estudio de flora epífita**, documentando su ubicación, estado y la estrategia de manejo que garantice su conservación o reubicación según corresponda.

Dentro de este estudio el consultor deberá realizar la caracterización de las especies que están en veda por normatividad nacional y/o regional, correspondientes a las especies vasculares y no vasculares de hábito epífito, terrestre y/o rupícola, especies arbóreas y/o helechos arborescentes presentes en las áreas de aprovechamiento forestal del proyecto. Así mismo deberá establecer las medidas de manejo con el fin de mitigar y/o compensar la pérdida o afectación de las especies en veda nacional y/o regional, por el desarrollo del proyecto.

En cuanto a la fauna, el consultor deberá adelantar un **estudio de caracterización de fauna** que permita identificar las especies presentes en la zona, con especial énfasis en aquellas que se encuentren en alguna categoría de amenaza. Este estudio deberá incluir medidas de mitigación, rescate y reubicación de fauna, así como las estrategias de manejo recomendadas para minimizar el impacto del proyecto sobre el ecosistema.

El consultor será responsable de la recolección, análisis y presentación de la documentación técnica y administrativa necesaria para la obtención del permiso ambiental.

Concesión de Aguas Superficiales o Subterráneas: En el caso de que el proyecto requiera el uso, aprovechamiento o explotación de aguas superficiales o subterráneas para actividades como construcción de obras civiles, riego, entre otros.

Todos estos documentos requeridos para cada permiso o licencia serán organizados en paquetes independientes que deberán contener todos los documentos técnicos y administrativos necesarios para la gestión de tales permisos y licencias a saber.

Cada paquete deberá ser entregado a la **ADMINISTRACION MUNICIPAL DE TAURAMENA** para que gestione los permisos en los términos definidos en los pronunciamientos de la autoridad ambiental competente.

Todos los documentos deben cumplir con las exigencias y formatos establecidos por las autoridades competentes.

8.10.2. PRESUPUESTO DE IMPLEMENTACIÓN DEL PAGA

El punto de partida para la elaboración del presupuesto será consultando las bases oficiales de precios unitarios establecidos mediante actos administrativos por la entidad territorial municipal y posteriormente la departamental. Sin embargo, los precios unitarios que no se encuentren en las bases oficiales de las entidades territoriales se debe elaborar estudio de mercado acorde a lo establecido en el capítulo **ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS** o al procedimiento de la entidad territorial **(Municipio de Tauramena).**

NOTA: El presupuesto del componente ambiental será validado en el entregable de PRESUPUESTOS.

8.10.3. PERSONAL REQUERIDO

DESCRIPCION	CANT.
Profesional Ambiental: Profesional (Cat.6). Profesional en Ingeniería Ambiental o afín con experiencia profesional no menor de dos (2) años, como mínimo un (1) año como experiencia relacionada en el área del proyecto.	1

8.10.4. MATERIALES Y EQUIPO

N.A.

8.10.5. UNIDAD DE MEDIDA

Unidad

8.10.6. FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por unidad (Und) el valor unitario del ítem aprobado por la entidad se pagará a los precios especificados en el formulario de precios del contrato, e incluirán todos los costos de mano de obra, transporte, insumos y materiales que se originen en este ítem.

8.10.7. ÍTEM DE PAGO

Ítem 1.1.10

8.10.8. NORMATIVIDAD

- Esquema de ordenamiento territorial (EOT) del municipio

- Guía de manejo ambiental de proyectos de infraestructura – 2022 INVIAS
- Resolución 2335 de 7 de julio de 2022 del 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".

8.10.9. ENTREGABLES

- Documento técnico del plan de adaptación para la gestión ambiental - PAGA debidamente firmado con nombre, profesión y No. de matrícula profesional, con fecha de elaboración.
- Cronograma y Presupuesto con precios unitarios de implementación del plan de adaptación para la gestión ambiental – PAGA, con fecha de elaboración.
- Estudio de mercado de precios unitarios que no están en las bases de precios de las entidades territoriales (si aplica).
- Documento técnico que contenga la descripción detallada de la obra, incluyendo su localización, plan de trabajo, método constructivo, materiales a emplear, cronograma de ejecución y demás aspectos relevantes para la gestión de los permisos y/o licencias ambientales.
- Demas documentos técnicos y administrativos (formatos de único nacional de solicitud de permisos ambientales y determinación de costos del proyecto) para la solicitud de permisos y/o licencias ambientales ante Corporinoquia, según apliquen.
- Toda la información debera entregarse en medio fisico y magnetico editable.
- Memorial de responsabilidad firmado por el profesional que elaboro el estudio, anexo con tarjeta profesional y certificado de vigencia.

8.11. PLAN DE MANEJO DE TRÁNSITO (PMT)

El consultor será responsable de diseñar un Plan de Manejo de Tránsito que cumpla con las directrices establecidas en el manual de señalización vial vigente del INVIAS. Este plan incluirá un presupuesto detallado para la implementación de las medidas de mitigación necesarias durante la construcción, con el objetivo de minimizar el impacto en el tránsito y garantizar la seguridad de los usuarios de la vía.

Para la elaboración de dicho plan, se debe tener en cuenta la circulación del tránsito actual, tanto vehicular como peatonal, verificando que permita simultáneamente los trabajos en la vía y la operación normal de la misma.

Como resultado del diseño de la señalización de obra se deberán entregar adicionalmente del documento, los planos de señalización típicos para el manejo de tránsito y la cuantificación de los recursos que permitan mitigar el impacto de la

construcción en las condiciones de movilidad y desplazamiento (presupuesto plan de manejo de tránsito).

El consultor deberá presentar en su propuesta el cálculo de los costos del Plan de Manejo de Tránsito, de tal manera que la entidad contratante pueda asignar los recursos necesarios para este importante ítem de la seguridad vial. Se deben contemplar los costos de personal, los costos de los elementos de señalización en etapa de construcción, tales como las señales verticales, la demarcación las colombinas, la cinta plástica los conos, las flechas luminosas, los uniformes para el personal de control, así como los vehículos necesarios para el desplazamiento de las señales, los equipos de comunicación en fin todos los elementos que hagan falta para un adecuado manejo de tránsito.

PRESUPUESTO DE IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN DE MANEJO DE TRÁNSITO

El punto de partida para la elaboración del presupuesto será consultando las bases oficiales de precios unitarios establecidos mediante actos administrativos por la entidad territorial municipal y posteriormente por la departamental. Sin embargo, los precios unitarios que no se encuentren en las bases oficiales de las entidades territoriales se debe elaborar estudio de mercado acorde con lo establecido en el capítulo **ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS** o al procedimiento de la entidad territorial **(ADMINISTRACION MUNICIPAL DE TAURAMENA).**

8.11.1. PERSONAL IDÓNEO

DESCRIPCION	CANT.
Director de la consultoría - Especialista Estructuras: Profesional (Cat.3). Profesional en Ingeniería Civil o Transporte y Vías o afín con experiencia profesional no menor de ocho (8) años y relacionada como coordinador de proyectos y/o residente proyectos de consultoría de al menos tres (3) años y acreditar título de especialista en el área afín.	1
Profesional SG-SST: Profesional (Cat.6). Profesional Seguridad y Salud en el Trabajo o Salud Ocupacional o afín con experiencia profesional no menor de dos (2) años, como mínimo un (1) año como experiencia relacionada en el área del proyecto.	1

8.11.2. MATERIALES Y EQUIPO

N.A.

8.11.3. UNIDAD DE MEDIDA

Unidad

8.11.4. FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por unidad (Und) el valor unitario del ítem aprobado por la entidad se pagará a los precios especificados en el formulario de precios del contrato, e incluirán todos los costos de mano de obra, transporte, insumos y materiales que se originen en este ítem.

8.11.5. ÍTEM DE PAGO

Ítem 1.1.11

8.11.6. NORMATIVIDAD

- Manual de señalización INVIAS

8.11.7. ENTREGABLES

- Documento técnico del Plan de Manejo de Transito (PMT) debidamente firmado con nombre, profesión y número de matrícula profesional, con fecha de elaboración.
- Planos de señalización para el plan manejo de tránsito.
- Presupuesto de implementación del plan de manejo de tránsito (incluye precios unitarios).
- Estudio de mercado de precios unitarios que no están en las bases de precios de las entidades territoriales (si aplica).
- Toda la información debera entregarse en medio fisico y magnetico editable.
- Memorial de responsabilidad firmado por el profesional que elaboró el estudio, anexo con tarjeta profesional y certificado de vigencia.

8.12. PRESUPUESTOS, PROGRAMACIÓN Y FLUJO DE INVERSIÓN DEL PROYECTO

Con base en los estudios y diseños realizados, el Contratista Consultor deberá medir, cuantificar y presupuestar todos los elementos de la obra civil, incluyendo todos los capítulos necesarios para la construcción de las obras objeto del diseño que ejecutó y la programación de las mismas, así como el presupuesto de la interventoría y del apoyo a la supervisión.

El presupuesto deberá contener en forma clara y detallada todas y cada una de las actividades necesarias para ejecutar la construcción, cimentación, estructura, obra negra, obra gris, acabados, interventoría y apoyo a la supervisión etc. Se deben entregar los análisis de precios unitarios indicativos de todas las actividades del presupuesto, el listado de insumos básicos, al igual que todas las especificaciones de construcción, las cuales deben contener en forma clara la descripción de la actividad, los materiales necesarios y la unidad de medida.

El consultor deberá entregar el presupuesto detallado, de obra, interventoría y apoyo a la supervisión, con sus anexos respectivos, cada documento debe indicar su fecha de elaboración, deberá estar firmado por el profesional competente responsable de su elaboración y con el visto bueno de la supervisión.

El presupuesto debe estar soportado mediante una de las siguientes opciones, según aplique de acuerdo con la tipología del proyecto de inversión: (i) estudio de mercado acompañado de cotizaciones (indicando nombre de la empresa y NIT, fecha de la cotización, unidad de medida, cantidad, valor unitario y total, descripción y especificaciones del bien o servicio, e IVA si aplica), (ii)el análisis de precios unitarios, (iii) el acto administrativo que adopta la lista de precios de referencia de la entidad territorial o (iv) precios de referencia del sector.

Para la estimación del presupuesto se deberá tener en cuenta los costos directos (productos, servicios, materias primas, transportes, entre otros) e indirectos (desglose del AIU, del factor prestacional y/o multiplicador, detalle del apoyo a la supervisión, permisos, licencias, entre otros), según aplique, así como los demás que es requieran. Los gastos asociados al proyecto deben estar desglosados y excluir aquellos de competencia de los contratistas de obra.

El proyecto en Fase III deberán incluir dentro del presupuesto el coste del componente de Seguridad y Salud en el trabajo – SST, el Plan de Manejo Ambiental – PMA y/o Plan de Gestión Integral de Obra – PGIO, el Plan de Manejo de Tráfico – PMT y los demás planes que apliquen dependiendo del tipo de proyecto debidamente soportados y suscritos por el profesional idóneo.

Todo esto debidamente formulado, vinculado o entrelazado con el fin de facilitar futuras actualizaciones de los costos para la totalidad de este entregable.

En la elaboración del presupuesto del proyecto el consultor deberá dar cumplimiento al Acuerdo 16 de 2025 de la COMISION RECTORA DEL SISTEMA GENERAL DE REGALIAS, según se relaciona a continuación:

"Los costos directos, indirectos y el factor prestacional y/o multiplicador, deben presentarse de manera desglosada, sin que los mismos correspondan a gastos recurrentes que son de carácter permanente y posteriores a la

terminación del proyecto. Para los costos indirectos, relacionados con las tasas, impuestos o contribuciones establecidas por las entidades territoriales, según aplique, se deberá aportar un certificado suscrito por el representante legal o funcionario competente de la entidad que presenta el proyecto de inversión, que dé cuenta de estos de acuerdo con la naturaleza del proyecto e incluyendo la normatividad vigente aplicable"

Todos los estudios deberán presentarse a la supervisión para su respectiva revisión, para lo cual el consultor deberá acatar las sugerencias y ajustarlos hasta la aprobación y viabilización definitiva de cada estudio. Se debe garantizar la entrega de todos los productos tanto en medio físico como digital, conforme a los términos establecidos.

8.12.1. PRESUPUESTO GENERAL DEL PROYECTO

El consultor deberá presentar el presupuesto detallado del proyecto, el cual incluye (Obra + Interventoría + Apoyo a la supervisión), incluyendo todas las actividades requeridas para cada proyecto, debidamente firmado por el profesional que lo elabora y con el visto bueno de la supervisión.

8.12.2. PRESUPUESTO DE OBRA

El presupuesto debe desglosarse por obras de infraestructura independientes. En cada una de estas obras a costear, se deben presentar capítulos de ejecución que reflejen las actividades a desarrollar en el proceso de construcción, las cuales deben ser consistentes con las planteadas en el cronograma. Es importante tener en cuenta que un mismo ítem puede repetirse en varios capítulos. En el presupuesto de obra se deben consolidar: presupuesto de obra + valor PAGA + compensaciones ambientales + licencias-permisos ambientales + RETIE y RETILAP + Plan manejo de tránsito + caracterización vial y los que apliquen según el proyecto.

El precio unitario por utilizar en la elaboración del presupuesto de obra corresponde al valor total, lo que implica que ya incluye el costo del AIU.

8.12.3. ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

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

El análisis de los precios unitarios para cada ítem se realizará con base en las especificaciones técnicas, normas aplicables, planos de construcción y las recomendaciones derivadas de los estudios y diseños.

Para su elaboración, se consultarán en primera instancia las bases oficiales de precios establecidas mediante actos administrativos por la entidad territorial municipal y, en su defecto, por orden departamental. En caso de que algún precio unitario no esté contemplado en dichas bases, se deberá realizar un estudio de mercado para determinar los costos promedios de mano de obra, insumos, transporte y equipos.

Este estudio debe contener el registro de las cotizaciones (mínimo 3) de cada insumo o servicio requerido, especificando la fuente de información, ya sean proveedores como ferreterías, canteras, talleres de ornamentación o soldadura, servicios de transporte u obra civil, entre otros. Además, deberá anexarse el Registro Único Tributario (RUT), copia cedula y el certificado de existencia y representación legal del proveedor.

Las cotizaciones deberán contener: nombre y NIT de la empresa, fecha de la cotización, unidad de medida, cantidad, valor unitario y total, descripción y especificaciones del bien o servicio, e IVA si aplica, además deberá definir la vigencia de la cotización.

El estudio de mercado deberá realizarse inicialmente a nivel local y, en caso de no encontrar disponibilidad del insumo en Tauramena, se podrán gestionar cotizaciones en municipios aledaños.

Los APUS deberán ser presentados en hojas electrónicas con fórmulas dinámicas utilizando una base de datos en Microsoft Excel. Esto permitirá la verificación y actualización de los precios de cada uno de los ítems incluidos en el presupuesto en el caso que se requiera. Asimismo, en formato físico y pdf con la correspondiente firma y datos del profesional que desarrollo la actividad.

La identificación de los ítems debe guardar total concordancia con el presupuesto en cuanto al nombre, unidad de medida y pago. El análisis deberá discriminar claramente, materiales, equipo, herramienta, transporte, y mano de obra, indicando los rendimientos, de acuerdo con la unidad de medida.

Para el caso de suministros de equipos, elementos mecánicos, o piezas especiales no comerciales, se deberán adjuntar al menos dos cotizaciones del fabricante o proveedor autorizado, salvo los casos de fabricación exclusiva.

8.12.4. MEMORIAS DE CANTIDADES DE OBRA

Las memorias deben ser descriptivas con imágenes y/o esquemas y presentadas en formato físico y en hoja electrónica con formula dinámica de manera que se puedan ver las medidas y las operaciones aritméticas de las que resultan las cantidades finales consignadas en el presupuesto de obra y deben guardar coherencia con los ítems y APU'S presentados en el presupuesto (Nombre, enumeración, unidad de medida etc.). Debe incluir la fecha de elaboración.

8.12.5. ANALISIS DE ADMINISTRACIÓN, IMPREVISTOS Y UTILIDAD (AIU)

El consultor debe presentar el análisis de administración, imprevisto y utilidad del presupuesto de obra de manera discriminado, haciendo noción a los factores multiplicadores, factor de prestación y gastos legales que debe incurrir el contratista de obra para realizar la actividad en el municipio de Tauramena.

8.12.6. PRESUPUESTO DE INTERVENTORÍA

El consultor debe presentar el presupuesto de la interventoría por la metodología de plan de cargas – cronograma y por las actividades correspondientes a las etapas preconstructiva y constructiva (técnica, ambiental, administrativa, financiera, contable y jurídica).

El valor del contrato debe ser estimado utilizando la metodología del plan de cargas y cronograma, desglosando el plazo y los costos del personal profesional, aplicando un factor multiplicador al costo mensual y especificando su especialidad, dedicación y categoría. Además, se deben incluir los costos de transporte, alquiler de oficinas, comisión de topografía y los diferentes ensayos de laboratorio para el seguimiento y control de la calidad de la ejecución del contrato de obra. Además, el consultor debe presentar el presupuesto de interventoría desglosado por actividades correspondientes a las etapas preconstructiva y constructiva (técnica, ambiental, administrativa, financiera, contable y jurídica) necesarias para emitir el concepto de inicio del contrato de obra, así como para el seguimiento y control de la calidad de su ejecución.

El factor multiplicador de un contrato debe cubrir los costos de una firma y reconocer un honorario. Las firmas consultoras tienen unos costos laborarles, unos gastos generales de administración y unos costos de capital que tienen que aplicar y repartir entre sus contratos para que sean absorbidos por el costo del personal facturable y costo parcial o total de volúmenes facturados. En consecuencia, el factor multiplicador está formado por los siguientes componentes del costo: 1) Costos de personal, 2) Prestaciones sociales, 3) Costos indirectos de la compañía, costos de perfeccionamiento e impuestos que se generen por la celebración y ejecución del contrato, 4) Honorarios y 5) Costos Financieros. El Factor Multiplicador

se aplica sobre los sueldos y/o costos mensuales pagados por el Consultor al personal vinculado al proyecto.

Los perfiles profesionales, asignaciones salariales y demás insumos utilizados para la elaboración del presupuesto de interventoría deben ser coherentes con los actos de honorarios y precios (profesionales, transporte, ensayos de laboratorio, etc.) establecidos para el reconocimiento de los contratos de consultoría por parte de la entidad territorial o departamental. En consecuencia, el consultor deberá preparar el presupuesto tomando en cuenta esta información y adjuntar los actos administrativos respectivos.

Se debe presentar los siguientes documentos:

- Presupuesto detallado de interventoría
- Presupuesto global de interventoría
- Presupuesto por actividades/componentes (técnica, ambiental, administrativa, financiera, contable y jurídica)
- Plan de cargas y cronograma
- Metodología plan de cargas
- Factor multiplicador

8.12.7. PRESUPUESTO APOYO A LA SUPERVISIÓN

Su valor se debe estimar acorde a los honorarios aprobados por la entidad territorial o departamental, discriminando el plazo, categoría, especialidad y dedicación. Para ello el consultor debe solicitar el acto administrativo a la entidad territorial o departamental en el cual se indiquen los costos de honorarios del personal de apoyo.

8.12.8. CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN DE TODAS LAS ACTIVIDADES DEL PROYECTO EN ETAPA PRECONSTRUCTIVA Y CONSTRUCTIVA Y FLUJO DE CAJA

El consultor elaborará la programación y flujo de inversión que asegure la ejecución del proyecto dentro de un plazo técnica y económicamente apropiado.

El cronograma se elaborará, identificando las actividades o partidas que se hallen en la ruta crítica del proyecto; se presentará también un diagrama de barras para cada una de las tareas y etapas del proyecto. Deberá realizarse en diagrama de Gantt, indicando la ruta crítica, duración de cada una de las actividades, de cada una de las construcciones del proyecto y la duración total del proyecto y flujo financiero del proyecto.

La programación de obra deberá incluir la etapa precontractual, plazos de ejecución de supervisión, y plazo para cierre del proyecto.

El consultor deberá entregar el flujo de caja del proyecto, donde se incluya apoyo a la supervisión, el flujo de caja debe ser coherente entre sí con el cronograma de ejecución de actividades en cuanto a valores, fechas y plazos.

8.12.9. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN

El consultor debe definir las especificaciones técnicas que se deben tener en cuenta, para la ejecución de las obras resultantes en cada uno de los componentes que hacen parte de los estudios y diseños técnicos de ingeniería y arquitectura, dichas especificaciones deberán dar cumplimiento a las normas vigentes.

Las especificaciones técnicas se deberán entregar en un documento que compile todas las especificaciones técnicas requeridas para la ejecución de los ítems contemplados en el presupuesto del proyecto para la Fase III, el formato debe incluir NOMBRE, CÓDIGO (el que la identifica como particular o general en el cuadro de presupuesto); UNIDAD; DESCRIPCIÓN; PROCEDIMIENTO (con rangos de aceptación si aplican); MATERIALES; EQUIPO; MEDIDA Y FORMA DE PAGO; ÍTEM DE PAGO (numeral correspondiente en el cuadro de presupuesto).

8.12.10. PROCESO CONSTRUCTIVO

Se debe incluir un documento donde indique uno a uno los pasos para llevar a cabo la ejecución de la fase constructiva de cada una de las actividades que sean incluidas dentro del presupuesto de obra. Este documento debe hacer énfasis a lo realizado en campo para desarrollar cada actividad y no respecto de las especificaciones técnicas. Además, debe ser acorde a la secuencia constructiva indicando la actividad predecesora y sucesora.

8.12.11. INFORME EJECUTIVO

Documento escrito que consolida los resultados de los estudios y diseños, así como el modo en que fueron realizadas dichas ingenierías. Este documento proporciona una visión general de los hallazgos y conclusiones derivadas de los estudios realizados, así como una descripción detallada de los métodos y técnicas empleados en el proceso de diseño y análisis. De igual manera, deberá proporcionar información sobre las obras que requieren de permisos ambientales y/o prediales para su ejecución. Además, puede incluir recomendaciones y propuestas para la implementación de las soluciones planteadas. El informe de ingeniería es fundamental para documentar y comunicar de manera efectiva los resultados del trabajo realizado, así como para respaldar la toma de decisiones en el desarrollo del proyecto.

8.12.12 PERSONAL REQUERIDO

DESCRIPCION	CANT.
Director de la consultoría - Especialista Estructuras: Profesional (Cat.3). Profesional en Ingeniería Civil o Transporte y Vías o afín con experiencia profesional no menor de ocho (8) años y relacionada como coordinador de proyectos y/o residente proyectos de consultoría de al menos tres (3) años y acreditar título de especialista en el área afín.	1

8.12.13. MATERIALES Y EQUIPO

N.A.

8.12.14. UNIDAD DE MEDIDA

Unidad

8.12.15. FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por unidad (Und) el valor unitario del ítem aprobado por la entidad se pagará a los precios especificados en el formulario de precios del contrato, e incluirán todos los costos de mano de obra, transporte, insumos y materiales que se originen en este ítem.

8.12.16. ÍTEM DE PAGO

Ítem 1.1.12

8.12.17. NORMATIVIDAD

- Guía de orientaciones transitorias SGR
- Acuerdo 03 de 2021 Comisión Rectora SGR
- Acuerdo 12 de 2025 Comisión Rectora SGR
- Acuerdo 16 de 2025 Comisión Rectora SGR

8.12.18. ENTREGABLES

PRESUPUESTO DEL PROYECTO:

- Presupuesto general del proyecto (Consolidado presupuesto de obra + presupuesto de interventoría + presupuesto de apoyo a la supervisión) debidamente firmado con nombre, profesión y número de matrícula profesional, con fecha de elaboración.

- Presupuesto de Obra (Consolida presupuesto de obra + Presupuesto Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo + Presupuesto PMA + Presupuesto PMT + Presupuesto Retie Retilap en caso de aplicar + Licencias y/o compensaciones ambientales y demás conforme a los requerimientos NTC sector) debidamente firmado con nombre, profesión y número de matrícula profesional, con fecha de elaboración.
- Presupuesto Retie y Retilap en caso de aplicar. Debidamente firmado con nombre, profesión y número de matrícula profesional, fecha de elaboración.
- Análisis de costos unitarios (Ítem a ítem del Presupuesto, los anidados de transporte deben coincidir con las distancias determinadas en el estudio de fuentes de materiales) debidamente firmado con nombre, profesión y número de matrícula profesional, con fecha de elaboración.
- Listado de insumos empleados para la estimación de los Análisis de Precios Unitarios, discriminados por componentes: insumos o materiales, transporte, mano de obra, equipos, etc., que incluya nombre, unidad de medida, valor unitario, debidamente firmado con nombre, profesión y número de matrícula profesional, con fecha de elaboración.7
- Acto administrativo de precios unitarios oficiales de las entidades territoriales de orden municipal y departamental.
- Estudio del mercado para ítems que no estén en resoluciones vigentes, debidamente firmado con nombre, profesión y número de matrícula profesional, debidamente firmado con nombre, profesión y número de matrícula profesional y fecha de elaboración Deberá contener:
    - Solicitud de cotizaciones desde la entidad (Enviados por medios institucionales desde la entidad)
    - Respuesta de cotizaciones (Anexo RUT, Cámara de comercio, y/o cedula RL recibidos por medio institucionales desde la entidad).
    - Matriz Análisis de cotizaciones
    - Documento de Estudio de Mercado
- Memorias de Cálculo de Cantidades de Obra en formato digital (Microsoft Excel) y físico con firma, nombre, profesión y número de matrícula profesional, con fecha de elaboración.
- Análisis de AIU (Incluir el desglose detallado, Análisis Factor Prestacional de obra) en formato digital (Microsoft Excel) y físico con firma, nombre, profesión y número de matrícula profesional, con fecha de elaboración.
- Presupuesto de la interventoría (Detallado por Factor Multiplicador, Actividades y Global), de acuerdo con las fases de ejecución del proyecto en la Fase III (Presupuesto Interventoría para la Fase I y Presupuesto Interventoría para la Fase II), en formato editable (Microsoft Excel) y físico con firma, nombre, profesión y número de matrícula profesional, con fecha de elaboración.

- Análisis del factor multiplicador en formato editable (Microsoft Excel) y físico con firma, nombre, profesión y número de matrícula profesional, con fecha de elaboración.
- Plan de cargas y cronograma en formato editable (Microsoft Excel) y físico con firma, nombre, profesión y número de matrícula profesional, con fecha de elaboración.
- Metodología del Plan de Cargas con firma, nombre, profesión y número de matrícula profesional, con fecha de elaboración.
- Acto administrativo que establece los honorarios, costos de transporte, ensayos de laboratorio y otros gastos relacionados para contratos de consultorías oficiales de las entidades territoriales de orden municipal y departamental.
- Presupuesto de apoyo a la supervisión en formato digital (Microsoft Excel) y físico con firma, nombre, profesión y número de matrícula profesional, con fecha de elaboración.
- Acto administrativo de honorarios de apoyos a la supervisión aprobado por la entidad territorial o departamental.
- Documentos de profesional quien firma el presupuesto (Adjuntar matrícula profesional, Cedula, Certificados de Vigencia y antecedentes profesionales, y memorial de responsabilidad).
- Programación/cronograma del proyecto y obra en formato digital (Microsoft Project) con firma, nombre, profesión y número de matrícula profesional, con fecha de elaboración. Memorial de responsabilidad del profesional.
- Flujo de inversión del proyecto y obra en formato digital (Microsoft Excel) con firma, nombre, profesión y número de matrícula profesional, con fecha de elaboración. Memorial de responsabilidad del profesional.
- Archivos digitales de la programación en Microsoft Project y el flujo de inversión en Microsoft Excel.
- Especificaciones técnicas generales y particulares de cada ítem del presupuesto de obra debidamente firmado con nombre, profesión y número de matricula profesional, con fecha de elaboración. Memorial de responsabilidad del profesional.
- Proceso constructivo del proyecto debidamente firmado con nombre, profesión y número de matricula profesional, con fecha de elaboración. Memorial de responsabilidad del profesional.

INFORME EJECUTIVO DEL PROYECTO

- Informe ejecutivo que consolida los resultados de los estudios y diseños, así como el modo en que fueron realizadas dichas ingenierías, de igual manera informará sobre las obras que requieren de permisos ambientales y/o prediales para su ejecución, debidamente firmado con nombre, profesión y número de matrícula profesional, con fecha de elaboración.

8.13. ELABORACIÓN DE LA METODOLOGIA GENERAL AJUSTADA (MGA) Y DOCUMENTO TÉCNICO DE SOPORTE DEL PROYECTO

Formulación del proyecto en la Metodología General Ajustada - MGA para su inscripción en el banco de proyectos municipal para cada uno de los componentes a ejecutar, tanto para la Fase I y como para la Fase II del proyecto.

Una vez terminados los estudios y diseños del proyecto, el consultor deberá diligenciar la MGA WEB junto con el documento técnico de soporte de acuerdo al DNP, el cual deberá contener: planteamiento del problema, los antecedentes, el diagnostico incluyendo la situación existente con respecto al problema, la justificación, el análisis de participantes, los objetivos generales y específicos, los análisis de alternativas y descripción de la alternativa seleccionada, el resumen de cómo se estimaron los ingresos y beneficios, cronograma de actividades físicas y financieras, y el análisis de riesgos de la alternativa seleccionada.

El diagnóstico, antes citado, debe incluir la situación existente con respecto al problema. Adicionalmente, para los proyectos de infraestructura incluir el registro fotográfico georreferenciado con el estado de la infraestructura existente o del terreno donde se ejecutará el proyecto.

El consultor deberá elaborar con apoyo de los especialistas del proyecto los documentos (según apliquen) relacionados en la guía de orientaciones transitorias del SGR y en el Acuerdo 15 de 2025 de la Comisión Rectora de SGR, donde se definen los requisitos sectoriales (TRANSPORTE) relacionados a continuación:

TRANSPORTE

Además de los requisitos generales definidos en la Subsección 1 del presente Acuerdo, para la viabilización de los proyectos de inversión que pertenezcan al sector transporte deberán presentarse los siguientes, según sea el caso:

11.1. Proyectos de construcción, mantenimiento, adecuación, mejoramiento o rehabilitación de la infraestructura de transporte por carretera, fluvial, aeroportuaria, férrea, infraestructura logística especializada (/LE), urbana, o por cable

1. Certificación suscrita por el representante legal de la entidad que presenta el proyecto de inversión, en la que se indique la existencia o no de los aspectos que se encuentra señalados en el artículo 7 de la Ley 1682 de 2013, o la que la modifique, derogue o adicione, en el área de influencia directa e indirecta del proyecto.

2. En caso de que se identifiquen aspectos señalados en el artículo 7 de la Ley 1682 de 2013, la entidad que presenta el proyecto de inversión, conforme a las definiciones establecidas en el artículo de 12 la Ley 1682 de 2013, deberá presentar los estudios y diseños técnicos necesarios, así como lo siguiente, cuando aplique:

a) Estudios hidrológico, hidráulico e hidrosanitario.
b) Estudio geológico.
c) Estudios de suelos y geotécnico.
d) Diseño de estructuras.
e) Los planos de construcción generales y de detalle, como planta, perfiles, cortes, estructurales y obras de drenaje.
f) Proceso constructivo del proyecto.
g) Estudios ambientales de acuerdo con el capítulo II de la Ley 1682 de 2013, el Decreto 1076 de 2015 o el Plan de Adaptación de la Guía de Manejo Ambiental para proyectos de Infraestructura - Subsector Vial (PAGA).
h) Plan de manejo de tránsito y el costeo para su implementación.

3. En concordancia con el artículo 7 de la Ley 1682 de 2013, cuando aplique, certificación en la cual se especifique:

a) Las redes y activos de servicios públicos, los activos e infraestructura de la industria del petróleo y la infraestructura de tecnologías de la información y las comunicaciones;
b) El patrimonio urbano, arquitectónico, cultural y arqueológico;
c) Los recursos, bienes o áreas objeto de autorización, permiso o licencia ambiental o en proceso de declaratoria de reserva, exclusión o áreas protegidas;
d) Los inmuebles sobre los cuales recaigan medidas de protección al patrimonio de la población desplazada y/o restitución de tierras, conforme a lo previsto en /as Leyes 387 de 1997 y 1448 de 2011 y demás disposiciones que /as modifiquen, adicionen o complementen;

e) Las comunidades étnicas establecidas;
f) Títulos mineros en procesos de adjudicación, otorgados, existentes y en explotación;
g) Diagnóstico predial o análisis de predios objeto de adquisición.

11.2. Proyectos de construcción, mantenimiento, adecuación, mejoramiento o rehabilitación de infraestructura vial.

Además de /os requisitos señalados en el numeral 11. 1 del presente Anexo, se deberán incluir los siguientes, cuando aplique:

1. Certificación suscrita por el Representante Legal de la entidad que presenta el proyecto, en la que se indique que la intervención en la vía es competencia de dicha

entidad. Si la intervención en la vía es competencia de otra entidad, adjuntar el documento que avale la intervención a realizar, suscrito por el funcionario competente.

2. Levantamiento topográfico.

3. Para vías nuevas o proyectos que cambien alineamiento de la vía, presentar diseño geométrico y diseño de señalización definitiva.

4. Estudio de tránsito.

5. Diseño de estructura del pavimento.

6. Para /as estructuras existentes en la vía, que no vayan a ser intervenidas con el proyecto, se deberán efectuar /os chequeos técnicos pertinentes indicando que se garantiza la estabilidad y la funcionalidad de dichas estructuras, durante su vida útil proyectada, presentando la revisión de la capacidad hidráulica, estructural y/o funcional de las estructuras.

7. Estudios y diseños definitivos de los puntos críticos incluidos dentro del tramo del proyecto a presentar, puntos críticos del orden geológico, geotécnico, de suelos, hidráulico, drenaje, entre otros.

8. Estudios y diseños definitivos de estructuras especiales como puentes, túneles, de acuerdo con norma colombiana de diseño de puentes CCP14, y tratamiento de taludes.

9. Para proyectos en vías urbanas, certificación en la que se indique que /as vías no están siendo intervenidas con otro tipo de obras. En caso contrario, se debe especificar qué /as características de las obras son concordantes con el proyecto de inversión y con qué fuentes de recursos están siendo ejecutadas.

10. Certificación suscrita por el Representante Legal de la entidad que presenta el proyecto, en la que se indique que la vía por intervenir cuenta con redes de servicios públicos en buen estado y que no se planean intervenir. Dicho certificado debe relacionar la localización de las redes de servicios públicos.

11. Esquema de localización o la certificación de la ubicación de las fuentes de materiales que se van a utilizar en el proyecto y que garanticen el suministro con las distancias de acarreo, suscrito por el representante legal de la entidad que presenta el proyecto de inversión. Estas fuentes de materiales deberán ser las más cercanas al proyecto y constar que cuentan con los permisos correspondientes.

12. Para vías primarias, certificación suscrita por el Representante Legal de la entidad que presenta el proyecto, en la que se indique que la vía está acorde con el Plan de Adaptación al Cambio Climático de la Red Vial Primaria de Colombia.

13. Para vías terciarias en las entidades territoriales donde exista inventario vial, incluir la certificación del representante legal de la entidad territorial que presenta el proyecto de inversión en la cual señale que la vía a intervenir fue priorizada mediante la metodología señalada en el Documento CONPES 3857.

14. La caracterización y la metodología para reportar al Sistema Integral Nacional de Información de Carreteras (SINC), de acuerdo con lo dispuesto en las Resoluciones 411 y 412 del 2020 del Ministerio de Transporte, como uno de los componentes del proyecto de inversión. En caso de que el tramo ya haya sido categorizado o se está tramitando su financiación, la entidad certificará dicha circunstancia.

El consultor una vez cuente con el proyecto formulado bajo la Metodología General Ajustada (MGA), el documento técnico, los requisitos generales y sectoriales del SGR para el proyecto en Fase III, deberá adelantar las mesas de trabajo necesarias con la secretaria de infraestructura y la oficina asesora de planeación para la revisión de los entregables y los documentos de soporte requeridos hasta que se tenga la viabilización del proyecto en fase III, soportado a través de fichas de revisión del proyecto, concepto de viabilidad según acuerdo 4 de la comisión rectora del SGR y concepto de control posterior de viabilidad.

Todos los estudios deberán presentarse a la supervisión para su respectiva revisión, para lo cual el consultor deberá acatar las sugerencias y ajustarlos hasta la aprobación y viabilización definitiva de cada estudio. Se debe garantizar la entrega de todos los productos tanto en medio físico como digital, conforme a los términos establecidos.

8.13.1. PERSONAL REQUERIDO

DESCRIPCION	CANT.
Director de la consultoría - Especialista Estructuras: Profesional (Cat.3). Profesional en Ingeniería Civil o Transporte y Vías o afín con experiencia profesional no menor de ocho (8) años y relacionada como coordinador de proyectos y/o residente proyectos de consultoría de al menos tres (3) años y acreditar título de especialista en el área afín.	1

8.13.2. MATERIALES Y EQUIPO

N.A.

8.13.3. UNIDAD DE MEDIDA

Unidad

8.13.4. FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por unidad (Und) el valor unitario del ítem aprobado por la entidad, se pagará a los precios especificados en el formulario de precios del contrato, e incluirán todos los costos de mano de obra, transporte, insumos y materiales que se originen en este ítem.

8.13.5. ÍTEM DE PAGO

Ítem 1.1.13

8.13.6. NORMATIVIDAD

- Guía de orientaciones transitorias SGR
- Acuerdo 03 de 2021 Comisión Rectora SGR
- Acuerdo 12 de 2025 Comisión Rectora SGR
- Acuerdo 16 de 2025 Comisión Rectora SGR

8.13.7. ENTREGABLES

- Proyecto formualdo en MGA para la Fase III del proyecto.
- Documento técnico del proyecto soporte de MGA firmado con nombre, profesión y número de matricula profesional. Memorial de responsabilidad del profesional, con fecha de elaboración. Debera tener anexo:
  - Marco Lógico (Árbol de problemas, Árbol de Objetivos, Análisis de Alternativas, Matriz de Marco Lógico, Matriz de Involucrados).
  - Cronograma del Proyecto (Contemplar etapa pre-contractual, contractual, liquidación y cierre del proyecto).
  - Flujo Financiero del proyecto (Contemplar etapa pre-contractual, contractual, liquidación y cierre del proyecto).
  - Incluir la administración, operación y mantenimiento para garantizar la sostenibilidad del Proyecto.
  - Incluir el control de la inversión de los recursos (supervisión según sea el caso)
- Documentos complementarios y certificaciones requeridas de acuerdo a la ultima versión vigente de la guía de orientaciones transitorias del DNP para requisitos generales, requisitos generales fase III, requitistos generales fase III – Infraestructura y requisitos sectoriales, conforme al Acuerdo Número 12 del 21 de octubre de 2024, Acuerdo 15 del 28 de octubre de 2025 y Acuerdo

16 del 28 de octubre de 2025, de la COMISION RECTORA DEL SISTEMA GENERAL DE REGALIAS o la norma que lo modifique o se encuentre vigente para financiar proyectos con recursos del Sistema General de Regalias.

9. APROBACIÓN DE LOS PRODUCTOS

Dentro del plazo establecido en el contrato de consultoría, el Consultor deberá entregar los productos de los estudios y diseños a la Administración Municipal de Tauramena, para que realicen la revisión preliminar y generen las observaciones correspondientes. En caso de que la Administración Municipal de Tauramena formulen observaciones, el Consultor deberá realizar los ajustes necesarios.

Durante la ejecución de la consultoría se llevarán a cabo mesas técnicas conjuntas entre el Consultor, Administración Municipal de Tauramena, con el fin de revisar los productos de la consultoría y validarlos, incorporando los ajustes que se consideren pertinentes.

Una vez subsanadas las observaciones pertinentes al proyecto, Administración Municipal de Tauramena otorgará el visto bueno a los estudios y diseños entregados por el Consultor, para que sean presentados a la Administración Municipal de Tauramena y se obtenga la aprobación y recibo a satisfacción final de los productos de la consultoría.

10. LINEAMIENTOS PARA LA ENTREGA DE LOS PRODUCTOS O ENTREGABLES DE LA CONSULTORIA

Los estudios y diseños deberán dar cumplimiento a lo siguiente:

- Los documentos entregables de cada estudio deberán contener como mínimo la siguiente estructura:

✓ Introducción
✓ Objetivos y alcance
✓ Metodología
✓ Desarrollo de la metodología
✓ Conclusiones y recomendaciones
✓ Referencias y/o bibliografía
✓ Anexos, cuando aplique

- Los entregables deberán contener los estudios, diseños, especificaciones técnicas, memorias de diseño y calculo con conclusiones y recomendaciones, según el tipo y complejidad del proyecto de inversión y

acorde con los Reglamentos Técnicos y Normas Técnicas sectoriales que aplique, el alcance del proyecto y según los definidos por el Ministerio Rector.

- El informe topográfico deberá tener en cuenta la planimetría y altimetría, y presentar: la calibración de equipos, carteras topográficas e indicar los puntos de amarre haciendo uso de las coordenadas implementadas por el IGAC. Adicionalmente, según aplique, se deberá apartar la batimetría (intervenciones en cuerpos de agua) y oceanografía (intervenciones en océanos).
- Los planos deberán estar rotulados con la siguiente información:
  - No. y fecha de contrato
  - Contratante (Entidad que contrata)
  - Contratista (Persona natural o jurídica que realiza la consultoría con nombre claro, documento de identidad, tarjeta profesional y su firma).
  - Diseñador o quien elabora el plano (nombre claro, documento de identidad, tarjeta profesional y su firma).
  - Supervisor (cargo del funcionario en la entidad, nombre claro, documento de identidad, tarjeta profesional y su firma).
- Planos legibles con sistemas de georreferenciación vigente. Deberán contemplar, según aplique, plantas, cortes, fachadas, alzados, isométricos, detalles constructivos para todas las especialidades y estar relacionados en un documento guía.
- Memorial de responsabilidad para cada una de las especialidades incluidas en el proyecto, en el cual conste el cumplimiento de la normativa y reglamentos vigentes en la elaboración de los estudios y diseños, así como la aplicación de las normas que establecen mecanismos de integración para las personas con movilidad reducida, cuando aplique, y que estos no pueden ser modificados sin su autorización una vez sea viabilizado el proyecto.

10.1. FORMA DE PRESENTACIÓN DE ENTREGA DE LOS ENTREGABLES

El contratista debera entregar los resultados de la consultoria tal como lo dicta el Decreto 042 del 2024 "POR MEDIO DEL CUAL SE REGLAMENTA LA ENTREGA Y RECIBO DEL PRODUCTO FINAL RESULTADO DE LOS CONTRATOS DE CONSULTORIAS" del municipio de Tauramena, considerando lo siguiente:

Parte exterior

-Empastado en material de durabilidad y calidad
-Color del empastado según tipo de consultoría:

	Tipo de consultoria	Color	Código
3.	Red vial	Amarillo	#FFFE23
4.	Red eléctrica	Verde	#002B16
5.	Equipamiento urbano	Rojo	#A31416
6.	Impacto ambiental	Naranja	#F7640F
7.	Edificaciones y Casas	Blanco	#FFFFFF
8.	Otras consultorías	Marrón	#471F06

-El marcado del empastado frontal debe ser en letra dorada que indique:

a. Objeto del contrato
b. Nombre del contratista
c. Tipo de contrato
d. Nombre y titulo del supervisor del contrato
e. Nombre de la entidad, secretaría u oficina asesora
f. Ciudad
g. Año

-El marcado del empastado lateral debe ser en letra dorada que indique: tipo, número y fecha del contrato.

-Debe entregarse original impreso y copia. El original debe ser empastado, y la copia debe entregarse en carpeta cuatro solapas, ambas presentaciones deben anexar copia magnética

-Los tomos y las carpetas no podrán superar las doscientas quince (215) folios.

Parte interior

- Encabezado de página, debe ser el objeto del contrato
- El pie de página, debe ser el número y fecha del contrato
- La foliación del documento debe ser en número arábigo, localizado en la margen superior derecha.
- El texto del documento debe ser en letra Arial 12, si la impresión no es tipo láser, esta solo deberá estar a una cara
- Los planos deben enmarcarse en las normas técnicas colombianas para dibujo técnico en la: NTC 1594, NTC 1580, NTC 1687, y NTC 1914
- El documento debe contener conclusiones, y ser firmado por el contratista
- El documento debe contener referencias y/o bibliografía
- Anexos, cuando aplique

Toda la información generada y utilizada para la elaboración de cada uno de los componentes de la consultoría deberá entregarse en medio magnético, archivos editables en los programas correspondientes (AutoCAD, Word, Excel, Project y otros).

Elaboró:

WILSON VILLAMIL HERNÁNDEZ
Prof. Apoyo Sec. Infraestructura

Revisó

LINO RODRIGUEZ OCHOA
Secretario de Infraestructura