ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LOS ENTREGABLES

NOMBRE DEL PROYECTO:

# ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA ADECUACION Y MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA DEL CENTRO DE DESARROLLO COMUNITARIO DE RIACHUELO, DEL MUNICIPIO DE CHARALA SANTANDER.


PIERRE RINCON ESTEVEZ
INGENIERO CIVIL



GOBERNACIÓN DE SANTANDER

## INTRODUCCIÓN

Es fundamental resaltar que el proyecto: ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA ADECUACION Y MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA DEL CENTRO DE DESARROLLO COMUNITARIO DE RIACHUELO, DEL MUNICIPIO DE CHARALA SANTANDER, es un instrumento de planeación y diseño específico que constan principalmente de las actividades descritas en este documento, las cuales deben ser desarrolladas en cumplimiento del alcance, ajustándose a los requisitos de toda la normatividad vigente que aplique en este proyecto.

Como alcance general de ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA ADECUACION Y MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA DEL CENTRO DE DESARROLLO COMUNITARIO DE RIACHUELO, DEL MUNICIPIO DE CHARALA SANTANDER, implica una serie de actividades técnicas, geológicas, ambientales y de ingeniería civil, con el fin de garantizar la viabilidad, funcionalidad y sostenibilidad.

EL CONSULTOR, deberá utilizar los siguientes criterios y recomendaciones, para la ejecución de los estudios y diseños:

- Cumplir con las Normas técnicas del ICONTEC.
- Cumplimiento estructural de la Norma Sismo resistente-NSR -10.
- Ley 1562 de 2012: Regula la salud ocupacional y establece medidas para garantizar la seguridad de los trabajadores durante la construcción.
- Resolución 799 de 2021, resolución 330 de 2017: Por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS y se derogan las resoluciones 1096 de 2000, 0424 de 2001, 0668 de 2003, 1459 de 2005, 1447 de 2005 y 2320 de 2009
- Aplicar todas las normas técnicas colombianas en relación con el objeto de la presente consultoría como lo son: 1500, 4140, 4201, 2505, 1931, entre otras.
- RETIE 2024
- Todos los trabajos deberán ser georreferenciados con proyecciones a las coordenadas MAGNA-SIRGAS o lo dispuesto por el Instituto Geográfico Agustín Codazzi-IGAC.
- Aplicar criterios de diseño óptimo, de costo mínimo (si es aplicable) o de menor costo, considerando conjuntamente la inversión, la operación y mantenimiento de la infraestructura y criterios de costo efectividad.
- Aplicar criterios de "buena" ingeniería implica que, aun cuando se cumplan los términos de referencia, la normatividad aplicable y los criterios de diseño óptimo mencionados en el numeral anterior, el consultor debe considerar aspectos técnicos adicionales que puedan mejorar o subsanar situaciones que potencialmente impacten la funcionalidad del proyecto. En tales casos, estos aspectos deben ser debidamente justificados y comunicados de manera oportuna a la interventoría y supervisión del proyecto, para su análisis y la toma de la decisión correspondiente
- Aplicar toda la normativa vigente para el cuidado del medio ambiente: Ley 373 de 1997 - Política de Gestión Integral de Residuos Sólidos, Ministerio de Medio Ambiente, 1998.; Política Nacional de Producción Más Limpia, Ministerio de Medio Ambiente, 1998; entre otras.
- Aplicar toda la normatividad vigente en lo que respectan las obras de la consultoría.

Los trabajos de la formulación y elaboración del ajuste a los estudios y diseños deberán presentarse con los siguientes estándares o formatos:

- Sistema Internacional de Unidades SIU.
- Planos en formato compatible con AutoCAD (*.dwg, *.dxf) y formato tipo Shapefile o Geodatabase en ArcGIS (*.shp, *.gdb).
- Información digital en formato *.rvt *.inp,*.doc, *.xls y .*pdf.

Nota: la utilización de los modelos anteriormente mencionados no sustituye ni reemplazan los cálculos de detalle independientes, que deben ser abordados por las consultorías para los diseños contratados.

- **INFORME Y/O DIAGNÓSTICO PRELIMINAR DE LAS ESTRUCTURAS EXISTENTES**

Este entregable debe ser un documento detallado que proporcione una visión integral de las condiciones actuales del municipio en relación con los aspectos técnicos, sociales, económicos y ambientales que afectan o podrían influir en el desarrollo del proyecto en cuestión. Este informe es esencial para la planificación, la toma de decisiones y la implementación adecuada de las soluciones propuestas. A continuación, se detallan los elementos que debe incluir dicho informe:

**Descripción General del Municipio**

- Ubicación geográfica: Situación del municipio dentro del contexto regional y nacional (coordenadas, límites, accesibilidad).
- Extensión territorial: Superficie total y principales características geográficas (relieve, clima, ecosistemas, etc.).
- Población: Datos demográficos actuales, densidad poblacional, distribución por edades, tasas de crecimiento poblacional, etc.

**Contexto Socioeconómico**

- Economía local: Principales actividades económicas del municipio (agricultura, comercio, industria, servicios, etc.).
- Condiciones laborales: Nivel de empleo, principales sectores productivos y características del mercado laboral.
- Condiciones sociales: Acceso a la educación, salud, seguridad, vivienda, y otros servicios sociales.
- Niveles de pobreza y desigualdad: Información sobre los índices de pobreza, indicadores sociales y económicos.
- Características específicas, tales como condiciones especiales de la población, distribución espacial, servicio de acueducto, rutas de transporte, crecimiento poblacional, demanda turística y cultural esperado, períodos del año en los que se presentan incrementos de la población flotante, niveles de ingreso y actividades económicas predominantes, así como el crecimiento y las tendencias de desarrollo industrial y comercial.
- Identificar aspectos claves de decisión en el planteamiento del proyecto, relacionados con costumbres, creencias, arraigo al paisaje y a los recursos naturales, entre otros.

**Análisis de Condiciones Ambientales.**

- Estado del medio ambiente: Evaluación de los recursos naturales del municipio (bosques, cuerpos de agua, biodiversidad) y su estado de conservación.
- Diagnóstico sobre el estado general del área de influencia del proyecto a ejecutar, en relación con el estado de la vía, antecedes de remoción en masa, estímulos culturales, turísticos entre otros.

**Aspectos Legales y Normativos**

Normativa vigente: Revisión de las leyes y regulaciones que afectan el proyecto (normativas sobre el uso del agua, medio ambiente, construcción, etc.).

El informe y diagnóstico preliminar de la situación del municipio debe ser una herramienta integral que brinde una visión clara de la realidad del municipio en los aspectos clave relacionados con el proyecto. Este documento sirve como base para la planificación y toma de decisiones, permitiendo identificar las áreas de intervención más urgentes y diseñar soluciones apropiadas para el desarrollo y la mejora de las condiciones de vida de la población.

**FORMA DE PAGO:**

Se pagará en unidad (UND), una vez se verifique el contenido y esté completo, aprobado por la interventoría y recibido por la Entidad.

- **ESTUDIOS TOPOGRÁFICOS, FOTOGRAMÉTRICOS Y TRABAJOS DE CAMPO DE LAS ÁREAS A INTERVENIR POR EL PROYECTO (INICIAL E IMPLANTACIÓN DE LA ALTERNATIVA SELECCIONADA) - INCLUYE GEORREFERENCIACIÓN - LOCALIZACIÓN DEL ÁREA A INTERVENIR**

Los levantamientos topográficos proveen la información necesaria para identificar la posición en las tres dimensiones de cualquier punto o elemento, y demás elementos respecto a su posición relativa con respecto a otros elementos naturales o artificiales, como la superficie del terreno, elevación, etc. para el proyecto: **ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA ADECUACION Y MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA DEL CENTRO DE DESARROLLO COMUNITARIO DE RIACHUELO, DEL MUNICIPIO DE CHARALA SANTANDER.** Por lo tanto, en esta elaboración de los estudios y diseños, la presente consultoría, en lo referente a los levantamientos topográficos, tiene dos objetivos muy claros, primero, revisar la información suministrada (SI EXISTE Y/O APLICA) para proceder a diagnosticar su utilidad y viabilidad, para identificar los proyectos de corte, relleno, rehabilitación, renovación, optimización y ampliación. Segundo, la información topográfica de precisión requerida para los diseños definitivos.

Para la obtención de la información de terreno, corresponde realizar Levantamientos de Geodesía (Georreferenciación) y Topografía las cuales, al ser integrados, generaran datos de altimetría planimetría y de precisión para responder a las necesidades del proyecto: **ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA ADECUACION Y MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA DEL CENTRO DE DESARROLLO COMUNITARIO DE RIACHUELO, DEL MUNICIPIO DE CHARALA SANTANDER..** Para ello se requiere que el consultor desarrolle y describa las actividades de:

A. Geodesia (Georreferenciación)
B. Topografía
C. Especialización de las capas de información geográfica en CAD y SIG con asignación al Sistema de Referencia MAGNA-SIRGAS.
D. Fotogrametría.

GOBERNACIÓN DE SANTANDER

A continuación, se describen los diferentes ítems con la información a generar.

**A) Levantamiento de Geodesia (Georreferenciación).** La utilización de estos puntos tiene como objetivo principal controlar horizontal y verticalmente la información topográfica que sea levantada, sus coordenadas planas cartesianas con cota (msnm) y para futuros replanteos.

Para este levantamiento se realizará el amarre a la Red Geodésica MAGNA-SIRGAS (Red Oficial para Colombia) a través de su Puntos Geodésicos Vértice y de Nivelación (NP existentes) dentro del sistema de referencia MAGNA SIRGAS adoptado para Colombia. De acuerdo con los requerimientos técnicos mejoramiento de carreteras – Instituto nacional de vías – INVIAS, se menciona:

Que “Para efectos de establecer la red geodésica de georreferenciación para el proyecto, se materializarán un par de mojones al inicio y al final de la vía, si está no supera los 3 km, de lo contrario se deberá colocar un par de mojones cada 3 km. intervisibles, fabricados en concreto, de forma trapezoidal o de pata de elefante en caso de ser fundidos in situ, con las siguientes dimensiones: base de 30 cm x 30 cm y una altura mínima de 60 cm; se recomienda que la parte superior del mojón sobresalga de la superficie del terreno una distancia mínima de 10 cm”.

Para la densificación (materialización y determinación) de puntos Geodésicos, se solicita al consultor tener en cuenta lo siguientes aspectos técnicos: Se deben utilizar los procedimientos del documento Oficial "ASPECTOS PRÁCTICOS DE LA ADOPCIÓN DEL MARCO GEOCÉNTRICO NACIONAL DE REFERENCIA MAGNA-SIRGAS COMO DATUM OFICIAL DE COLOMBIA (Anexos I, II, III y IV) https://www.igac.gov.co/sites/igac.gov.co/files/aspectos_practicos.pdf de la Resolución 068 de 2005 del Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC) para calcular los tiempos de rastreo, densificar puntos de Nivelación NP, Puntos Vértice y sus procedimiento de levantamiento de campo, cálculo de la ÉPOCA, entre otros aspectos técnicos.

Los Puntos Geodésicos tanto en zonas verdes como en zonas duras deben ser marcados en sitios aledaños y estables, como postes, cercas, muros, puentes etc. con un color vivo de tal manera que se puedan identificar en terreno. El color de pintura que se emplee para los trabajos de altimetría debe ser distinto al utilizado en los trabajos planimétricos y distinto a los utilizados en otras actividades que se estén desempeñando.

Toda la información del Levantamiento de Geodesia (Georreferenciación) deben ir cargado al Plano Topográfico y además reportará en Shapefile que contenga toda la información en Coordenadas Geocéntricas, Geográficas y Planas Cartesianas Gauss Kruger con cota ortométrica (msnm) en el Sistema de Referencia MAGNA-SIRGAS en Origen Bogotá, correspondiente al municipio de Betulia.

**A.A) Equipos para el Levantamiento de Geodesia (Georreferenciación):** Los levantamientos planimétricos pueden realizarse mediante el empleo de estaciones totales, equipos de GNSS o equipos de precisión debidamente calibrados, certificados. Los levantamientos deben realizarse con las siguientes especificaciones mínimas:

- Se deben utilizar Equipos Receptores GNSS, multi – frecuencia y/o doble frecuencia, con precisión geodésica, con precisión en método estático y RTK deben ser mínimo de 4mm + 1 ppm horizontal y 7mm + 2 ppm vertical, ángulo mínimo de recepción 15° grados sobre el horizonte, duración de épocas a captar entre 1 y 15 segundos máximo. (Accesorios: Antena, trípodes, baterías, flexómetro, entre otros).
- Los Equipos receptores GNSS junto con su documento de especificaciones técnicas que incluya la precisión en horizontal y vertical con la que trabajan los equipos en proceso y posproceso.
- De ninguna manera se aceptan datos de GPS Navegadores, GPS Móviles, ni GPS Monofrecuencia L1, ni estaciones totales generando datos geodésicos

**A.B) Presentación de los trabajos de Georreferenciación**: Las obras de redes de acueducto deberán estar georreferenciadas en el Sistema de Referencia MAGNA-SIRGAS, Origen Bogotá. Se debe presentar en el informe y anexos (en carpetas) la siguiente información de soporte: El método de levantamiento del proceso y cálculo de la Época de Ocupación.

- Se reportarán los datos crudos y archivos RINEX para equipos GNSS que trabajen en Modo Estático y Cinemático con posproceso; para equipos GNSS que trabajen en Modo RTK se entregarán únicamente los datos crudos.
- Entregar el Esquema de Determinación y/o Vectores, Línea Base, Hojas para Observaciones de campo GNSS.
- Reportar el Certificado y/o documento con las Coordenadas y Velocidades, así como la descripción de los Puntos Monumentados (mojones) IGAC; para el caso de las Estaciones Activas, las Coordenadas descargadas de la página Sirgas y las efemérides del IGS.
- Describir y entregar el posprocesamiento con las estadísticas de Precisión Horizontal y Vertical de los Puntos densificados en Coordenadas Geocéntricas, Geográficas y Planas Cartesianas Gauss Kruger con cota ortométrica (msnm) que no superen el estándar para Puntos Geodésicos de Control Horizontal que sean de "Orden 2" y de Control Vertical Nivelados que sean de "Orden 2" según Resolución 1562 de 2018 del Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC). y/o la vigente al momento de ejecutar la consultoria.

- Describir y entregar el posprocesamiento con los RMS de los Vectores de la línea base que reflejen los tiempos de rastreo.
- La presentación de las capas de información serán en formato digital (Geodatabase, Shapefile, CAD) para los informes serán en formato análogo (papel) y digital (Word, Excel, PDF, entre otros archivos) deberá realizarse en un CD (Disco Compacto), debidamente etiquetado. El formato para la etiqueta deberá ser diligenciado en su totalidad, para la caja y para el CD. El formato será entregado por la interventoría del contrato.

**B) Levantamiento topográfico.** Para el ejercicio de topografía de se deberá tener en cuenta lo siguiente:

**B.A) Levantamientos Planimétricos:** El levantamiento debe contemplar como mínimo las siguientes especificaciones:

- Toda las poligonales planteadas deben ser amarradas a los Puntos Geodésicos de ejercicio de Georreferenciación para el Control Horizontal de Deltas y Puntos Auxiliares presentando los cierres Angulares y Lineales con Errores Admisibles.
- Todos los levantamientos deberán realizarse con poligonales cerradas y su ajuste con un error de cierre lineal igual o mayor a 1:25000.
- Las medidas de longitud deben ser tomadas con equipos de medición electrónica. De no contar con este recurso deben ser tomadas directamente con cintas de acero que estén en condiciones óptimas.
- Todas las mediciones angulares de los vértices de la poligonal deben hacerse en posición directa e inversa, para de esta forma eliminar el error de colimación, estas mediciones deben quedar registradas en la memoria de la estación total y anotada en la cartera de campo.
- Si se está alternando una poligonal con la toma de detalles, entonces instalado el equipo en la estación se debe siempre ubicar primero el siguiente Punto Geodésico o el Delta de la poligonal antes de comenzar la radiación y siempre el primer detalle de la radiación que se tome desde esa estación debe ser el Punto Geodésico o el Delta de la poligonal que se acabó de localizar, para de esta forma asegurar la información de la poligonal.
- En la memoria de la estación total deben quedar almacenados todos los datos de los deltas que componen la poligonal (Coordenada Norte, Coordenada Este, Distancias horizontal, inclinada, vertical, ángulos horizontal y vertical, azimut).
- Todos los deltas de las poligonales deben materializarse con una estaca en zonas verdes y con puntos en zonas duras garantizando que queden perfectamente identificados en terreno, las estacas y/o los puntos deben ser marcados en sitios aledaños y estables, como postes, cercas, muros, puentes etc. con un color vivo que además debe ser exclusivo para los trabajos de topografía que se están desempeñando. En las zonas verdes se debe hacer una limpieza del terreno de aproximadamente 0,3 metros (30 centímetros) alrededor del vértice para su fácil ubicación.
- Las carteras de campo deben estar diligenciadas con todos los datos relevantes al trabajo que se está desempeñando.

**B.B.) Levantamientos Altimétricos:** Para la ejecución de los trabajos se atenderán como mínimo las siguientes consideraciones:

- Para el Levantamiento Altimétrico se debe presentar la nivelación ya sea Geométrica y/o Trigonométrica ajustada con los valores de Cota de los puntos Geodésicos (como Control Vertical) o puntos B.M., validando los errores de cota (msnm) ajustados y permisibles. Estos puntos de control vertical serían los Puntos Geodésicos de Nivelación NP certificados por el IGAC y/o puntos densificados con cota determinada geométricamente del ejercicio de Georreferenciación.
- Las visuales entre cambios no deben superar los cincuenta (50) metros.

- Los portamiras deben estar en perfecto estado, para garantizar la estabilidad y la verticalidad de mira con la ayuda del nivel de burbuja circular, durante el tiempo que sea necesario; en el caso que la nivelación deba arrojar precisiones geodésicas será necesario utilizar una base para la mira.
- Se debe nivelar las interferencias o cruces entre los tramos proyectados y las redes construidas de servicios públicos.
- El Consultor deberá realizar un levantamiento topográfico detallado de las áreas donde se proyecten las obras, con el fin de dibujar las curvas de nivel cada metro.
- El levantamiento de detalles debe ir amarrado a los puntos Geodésicos y puntos topográficos (deltas, puntos auxiliares y otros considerados) permitiendo ubicar predios, casas, caminos, carreteras, línea de ferrocarril, canales, quebradas, líneas eléctricas, transformadores, postes, escuelas, edificios públicos, línea de cierre, línea de árboles, línea de edificación, soleras, tipo de superficie, etc. Las viviendas deberán numerarse en planos y en terreno
- Toda la información del Levantamiento Topográfico solicitada, debe ir cargada en el Plano topográfico georreferenciado en el Sistema de Referencia MAGNA-SIRGAS en Origen Bogotá, correspondiente al municipio de Betulia.
- Las carteras de campo deben estar diligenciadas con todos los datos relevantes al trabajo que se está desempeñando además de:

- Nombre del topógrafo.
- Nombre de los auxiliares.
- Equipo utilizado.
- Fecha.
- Zona de actividades (Dirección, Vereda, predio).

**B.C) Equipos para el Levantamiento Topográfico:** Los levantamientos planimétricos pueden realizarse mediante el empleo de estaciones totales o equipos de precisión debidamente calibrados, certificados. Los levantamientos deben realizarse con las siguientes especificaciones mínimas:

- Los equipos utilizados deben estar en perfecto estado, con certificados de calibración con vigencia mínima de seis (6) meses; se debe hacer las revisiones regularmente para garantizar el buen funcionamiento de los mismos.
- Los bastones deben tener certificado de calibración; se debe garantizar que estén centrados y calibradas las alturas de los extensores.
- Los prismas deben estar en buen estado, sin abolladuras y sin fracturas en los cristales.
- Los portaprismas no pueden estar rotos o fracturados, no deben estar amarrados con ningún tipo de cinta adhesiva, cuerdas o alambres, y deben acoplar perfectamente en el bastón y en el prisma.
- Los accesorios como trípodes, bastones, bases nivelantes, baterías, etc. deben estar en condiciones óptimas de funcionamiento.
- Para los levantamientos altimétricos se deben realizar mediante el uso niveles automáticos, o digitales los cuales deben estar en perfecto estado y sus certificados de calibración. Se debe hacer las revisiones regularmente para garantizar el buen funcionamiento de los equipos y en caso de haber algún indicio de que no sea así, llevarlo a mantenimiento.
- Las miras deben estar ajustadas, los bloqueos mediante botón de presión deben asegurar perfectamente; la división métrica no puede tener rayones, manchas, o algún tipo de deterioro que impida o que genere incertidumbres en las lecturas, y sus certificados de calibración.
- Los trípodes deben estar en perfecto estado; las patas no pueden tener ningún tipo de juego cuando se aprieten, las uñas de las patas deben estar completas, no pueden estar partidas o fracturadas. La base del trípode debe estar perfectamente ajustada, su superficie plana y lisa; el tornillo de acople no puede tener golpes o abolladuras y debe estar fijo en la base del trípode.

**Guía para la Presentación de Informes o Memorias:** Para la presentación del documento de Informe o memoria técnica del Estudio Topográfico se debe considerar por parte del consultor presentar lo siguiente:

- DEFINICIONES
- SIGLAS Y ABREVIATURAS
- INTRODUCCIÓN
- OBJETIVOS
- Objetivo General
- Objetivos Específicos
- LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO
- DESCRIPCIÓN DE LA ZONA DEL PROYECTO Y SUS ESTRUCTURAS
- LEVANTAMIENTO DE GEODESIA (GEORREFERENCIACIÓN)
- CONTROL HORIZONTAL Y VERTICAL
- LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO (ANEXAR CUADRO DE ÁREAS, CORTE, RELLENOS)

El informe topográfico del proyecto deberá ser detallado, en lo referente a la localización de mojones y referencias, así como de las estructuras que sean proyectadas conforme a la alternativa seleccionada y obras requeridas según los estudios realizados.

El Consultor debe presentar un registro fotográfico para cada elemento del sistema. El registro fotográfico debe tener dos fotografías de las cuales una es una foto panorámica del sitio de ubicación y la otra es una fotografía del detalle del elemento o elementos. Adicionalmente, el registro fotográfico debe ser identificado de acuerdo con el nombre que identifique al elemento, de tal forma que se pueda hacer una fácil y clara asociación de las fotografías con las entidades gráficas y de bases de datos.

Nota. No.1 Si bien en este componente no está contemplado el levantamiento de redes de otros servicios domiciliarios ni de otras estructuras, en los planos se deberá especificar la ubicación de estos. Además, se deberá informar al supervisor y/o interventor si dichos trabajos serán incluidos dentro del alcance de la consultoría como un valor adicional.

No.2 El consultor deberá informar al supervisor y/o interventor si encuentra otro tipo de estructuras y/o elementos en el área a intervenir que requieran un diseño, ensayo y/o estudios, los cuales no estén contemplados dentro del alcance de la consultoría. Esto con el fin de que el supervisor y/o interventor determine si es necesario realizar un ajuste en el alcance de la consultoría como un valor adicional o si se dejará previsto dentro del presupuesto de obra para que el constructor lo ejecute posteriormente.

**C) FOTOGRAMETRIA:** Este estudio comprende la realización de fotografía aérea usando como mínimo un dron para localizar área de importancia, y ubicar puntos específicos del proyecto y de la infraestructura, a través de fotografías aéreas y levantamiento lidar el cual se desarrollará de acuerdo con lo establecido en la resolución 471 de 2020 expedida por el INSTITUTO GEOGRAFICO AGUSTIN CODAZZI (IGAC).

**Sistema de proyección cartográfica**

Para el levantamiento se realizará el amarre a la Red Geodésica MAGNA-SIRGAS (Red Oficial para Colombia) a través de su Puntos Geodésicos Vértice y de Nivelación (NP existentes) dentro del sistema de referencia MAGNA SIRGAS adoptado para Colombia.

**Geolocalización de puntos base**

Este método de posicionamiento GPS consiste en calcular las coordenadas Lat., Long. X, Y, altura elipsoidal de los monumentos materializados, utilizando GPS submétrico y apoyándose en la Red de Primer Orden o bases permanentes IGAC Magna – Sirgas. La longitud máxima de los vectores

entre los puntos a posicional y de amarre a las placas certificadas no deberá superar 30 kilómetros como máximo. Este procedimiento beneficia la georreferenciación del proyecto en cuanto a exactitud y rendimientos de campo. El método de determinación es estático diferencial con equipos doble frecuencia y tiempo de rastreo óptimo para obtener coordenadas ajustadas.

**Sistema de referencia horizontal**

En la Resolución No.471 del 14 mayo 2020, que define las especificaciones técnicas para los productos de la cartografía básica oficial de Colombia, en el Artículo 4. Numeral 1. Se define el Sistema de Referencia así: 2.3. Sistema de referencia horizontal. El Marco Geocéntrico Nacional de Referencia es MAGNA-SIRGAS establecido mediante Resolución 068 de 2005 o aquel que lo modifique o lo sustituya La proyección cartográfica será definida en un único origen de coordenadas, con los siguientes parámetros:

**Sistema de referencia vertical**

El Sistema de referencia vertical (COTA) será dado mediante nivelación GPS amarrado a la red Geodésica Nacional IGAC, a través de puntos certificados por este mismo instituto, utilizando el GEOCOL 2004 como referencia de nivel.

**Ocupación puntos de fotocontrol**

Este procedimiento consiste en la ocupación de puntos de control distribuidos en la totalidad de la zona de estudio con equipos GNSS, la cantidad cumple con el mínimo establecido en las especificaciones técnicas del IGAC, de igual manera las características de la zona, geometría y plan de vuelo. Estas coordenadas estarán amarradas a la red del IGAC por medio de los bases materializados de referencia en la zona del proyecto. Estas coordenadas se determinan por el método estático diferencial, cumpliendo con los requerimientos de precisión, calidad de la observación y ajuste de la resolución 471 del IGAC.

**Vuelo fotogramétrico y lidar**

Toma de fotografías aéreas, métricas, digitales, a color (RGB), con un tamaño del píxel de 5 centímetros (GSD: ground simple distance), con un traslapo del 75% longitudinal y 50% lateral. Se utilizará una cámara fotogramétrica de 20 MP, de alta precisión. La cámara se colocará sobre una superficie giroestabilizada.

Ese entregable, contará con los siguientes subentregables

- Levantamiento topográfico 3D y Ortomosaico.
- Reporte del Levantamiento.
- Planos en medio digital y físico en la escala requerida.
- Archivos en formato (.xyz, .dxf, .fbx, .mtl, .obj, .ply, .jpg, .tif, .pdf, .kmz) para Google Earth
- Modelo 3D
- Nube de puntos
- Modelo digital de superficie y terreno
- Curvas de Nivel

**FORMA DE PAGO:**

Se pagará en unidad (UND), una vez se verifique el contenido y esté completo, aprobado por la interventoría y recibido por la Entidad.

- **ESTUDIO HIDROLOGICO, HIDRÁULICA Y SOCAVACIÓN**

El Consultor efectuará los estudios hidrológicos, hidráulicos y de socavación, incluyendo los de socavación, con el objeto de dimensionar las obras de drenaje mayores y menores (puentes, pontones, alcantarillas, cunetas), así como las de subdrenaje (filtros, trincheras drenantes, drenes horizontales) necesarias para el proyecto.

Estos estudios son esenciales para evaluar el comportamiento de las aguas en un área determinada, los riesgos asociados a las inundaciones, la capacidad de los sistemas de drenaje, y la erosión del suelo o del lecho de los ríos. A continuación, se detalla lo que debe incluir cada uno de estos estudios:

**A. Estudio hidrológico:** El estudio es efectuado con base en la información de las estaciones meteorológicas cercanas al área del proyecto, deberá determinar la precipitación, evapotranspiración, los caudales medios de los cuerpos de agua que deban ser considerados para los diseños de las estructuras, y las demás determinaciones inherentes a las necesidades de los diferentes puntos de estudio.

Elementos a tener en cuenta:

- Análisis de precipitación: Datos históricos y actuales sobre las precipitaciones en la zona, identificando la frecuencia e intensidad de las lluvias.
- Hidrográficas: Modelos que simulan el flujo del agua a través del terreno en función de las precipitaciones, la topografía y el uso del suelo.
- Cálculo de caudales de diseño: Determinación de caudales máximos y mínimos que podrían presentarse en el área bajo diferentes condiciones de lluvia y uso del suelo.
- Curvas de recurrencia: Análisis estadístico de la probabilidad de ocurrencia de eventos extremos como inundaciones o sequías.
- Balance hídrico: Evaluación del ciclo del agua en la cuenca hidrográfica, considerando la precipitación, la evaporación y el escurrimiento.

El consultor deberá:

- Desarrollar las investigaciones, cálculos, modelaciones y escenarios técnicos pertinentes con base en la información oficial disponible en las entidades territoriales, autoridades ambientales, de salud y las personas prestadoras, así como en las respectivas herramientas de planeación sectorial y en concordancia con la normatividad ambiental expedida sobre el tema.
- Consultar estudios al respecto elaborados por parte de la autoridad ambiental o similar, así como de los trámites de concesión de agua otorgados.
- Disponer de información técnica detallada acerca de las fuentes de agua en todos los sectores geográficos que componen el proyecto.
- Identificar las posibles fuentes superficiales de abastecimiento, estableciendo su continuidad y calidad.
- Recopilar datos de estaciones pluviométricas y/o pluviográficas, que sirvan de base para establecer las condiciones de precipitación y el comportamiento de las lluvias en el área del proyecto, con el fin de elaborar las curvas IDF o de lluvia-escorrentía para el diseño del drenaje pluvial
- Identificar el tipo de consumo predominante del área.
- Establecer los respectivos balances identificando la forma en la cual el proyecto puede afectarlos.

Además, el estudio hidrológico debe incluir en su alcance la determinación de la cota máxima de inundación en un periodo de retorno de 100 años, en el caso que se proyecten obras dentro de la franja forestal de 30 metros como estructuras de descarga u otras. Este estudio servirá como soporte para el trámite de licencias y/o permisos ante la autoridad competente.

Identificar, para cada año de la serie histórica, el valor máximo de precipitación registrado en veinticuatro (24) horas. Es decir, establecer el valor de la precipitación del día más lluvioso de dicho año (Pmáx 24h) mm.

El enfoque del informe hidrológico a realizar por el consultor debe evaluar la oferta hídrica por medio de un balance de la fuente o las fuentes donde se proyectan realizar captaciones, adicional de evaluar el riesgo de inundación de estructuras del sistema de acueducto.

**B. ESTUDIO y/o DISEÑO HIDRAULICO**: El estudio hidráulico se enfoca en cómo se mueve el agua, especialmente en relación a su velocidad, presión y fuerza, tanto en medios naturales como artificiales. La consultoría debe modelar la dinámica del flujo del agua para diseñar infraestructuras (como presas, canales, tuberías y/o donde se requiera) que

permitan transportarla, almacenarla o utilizarla de la manera más eficiente y segura posible.

Con los estudios anteriores, se debe dar como resultado los diseños para obras de arte (cunetas, alcantarillas, disipadores, entre otros).

Elementos a tener en cuenta:

- Características de los cauces: Estudio de la geometría de los ríos o canales, incluyendo el perfil longitudinal, la sección transversal, y las condiciones del lecho (rocoso, arenoso, etc.).
- Cálculo de velocidades de flujo: Determinación de las velocidades de las aguas en el cauce bajo diferentes condiciones de caudal.
- Modelación hidráulica: Uso de software especializado para simular el flujo de agua y sus interacciones con las estructuras.
- Cálculo de capacidades de drenaje: Determinación de la capacidad de los sistemas de drenaje urbanos o rurales, y si son suficientes para manejar eventos de lluvias extremas.
- Análisis de inundaciones: Identificación de áreas propensas a inundaciones y el nivel de agua alcanzado durante eventos extremos.

Para realizar este entregable el consultor deberá tener en cuenta los siguientes aspectos:

- Diseños y planos detallados de las estructuras que permitan tener un control de las aguas lluvias y/o cuerpos de agua cercanos: Esquemas, cálculos y modelaciones necesarias para la definición de las obras. Debe incluir los parámetros de ingreso empleados, con su correspondiente justificación. Debe incluir memorias de diseño hidráulico que incluyan: Selección de criterios de Diseño, cálculos y resultados de las modelaciones en que se definan los componentes del proyecto, información del programa de modelación utilizado, parámetros de entrada empleados como: diámetros, caudales, demandas, velocidades, especificaciones de materiales y planos de detalle.

Los estudios hidrológico e hidráulico de los tramos viales a intervenir estos estudios deben venir acompañados de sus curvas IDF, localización de la cuenca hidrográfica a utilizar en el estudio, datos de la estación climatológica (IDEAM), localización con sus respectivas abscisas y coordenadas de obras de drenaje como alcantarillas, inventario de las obras hidráulicas existentes en los tramos a intervenir y el chequeo de las mismas, para el diseño hidráulico de las estructuras proyectadas se debe indicar la determinación y metodología de áreas aferentes y cálculo de caudales. Anexar sus respectivos planos de diseño debidamente firmados por el profesional idóneo.

GOBERNACIÓN DE SANTANDER

Una vez el análisis técnico-económico de las diferentes alternativas de fuentes de abastecimiento que permita identificar la mejor alternativa, EL CONSULTOR deberá realizar los diseños definitivos de cada uno de los componentes propuestos. El diseño hidráulico deberá realizarse siguiendo las normas de diseño exigidas por el —Reglamento Técnico del sector de Agua Potable y Saneamiento Básico y sus Títulos y normas complementarias.

**C. ESTUDIO DE SOCAVACIÓN**: Este estudio esta orientados a determinar cotas de inundación, profundidad de socavación, para una determinada área de estudio. Necesarios en algunos casos para complementar estudios de amenaza, estudios geotécnicos, diseño de obras, entre otros.

Este estudio es complementario para determinar varios factores con ayuda del estudio de suelos y geotecnia las obras hidráulicas requeridas para la estabilización en algunos puntos previamente establecidos como son: zanjas de coronación, filtros transversales o espina de pescado, pedraplén o enrocados entre otros.

Elementos a tener en cuenta:

- Análisis de la erosión del lecho de los ríos: Evaluación de la velocidad del flujo y su capacidad para desgastar el lecho del río o las estructuras cercanas.
- Determinación de los niveles críticos de socavación: Identificación de los umbrales de velocidad de agua que pueden causar la erosión de los cimientos de puentes, presas u otras infraestructuras.

- Evaluación de la estabilidad de las estructuras: Estudio del impacto de la socavación en la seguridad de las estructuras cercanas, y la recomendación de medidas correctivas o preventivas.
- Modelado de la interacción flujo-estructura: Análisis de cómo el flujo de agua puede afectar las estructuras a través de la erosión localizada, y la potencial pérdida de material del lecho del río.

En el caso de proyectar o diseñar estructuras en concreto, se debe cumplir en los diseños con lo requerido en el Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente – NSR10.

Se deberá presentar un plano de localización general de todos los componentes del sistema, en escala adecuada y planos específicos con todos los detalles necesarios para su construcción. En todo caso los planos para construcción deberán contener toda la información requerida para el desarrollo en obra con las vistas y contenidos en cantidad suficiente que no se requiera explicación adicional.

Plano esquema del proyecto: Esquema del proyecto donde se describen los diferentes componentes existentes y/o los que se pretende construir.

Plano de detalles constructivos: Planos de detalle constructivos de los diferentes componentes.

Nota. Se deberá entrega las hojas de cálculo en medio digital para verificar los cálculos y el informe técnico que soporte los diseños de forma digital y en físico.

**FORMA DE PAGO:**
Se pagará en unidad (UND), una vez se verifique el contenido y esté completo, aprobado por la interventoría y recibido por la Entidad.

- **DISEÑO ARQUITECTONICO (RENDER, PLANOS DE CORTES Y PLANTAS, ALZADOS Y NIVELES)**

Se debe realizar un chequeo del predio y las estructuras existentes para determinar desde un análisis de esquema básico el cumplimiento de la funcionabilidad del escenario actual.

Se debe realizar un chequeo minucioso del marco Normativo, Técnico, estético y funcionabilidad de cada una de las estructuras y sus respectivas áreas para evaluar las condiciones de accesibilidad, funcionabilidad, capacidad o aforo actual y demás criterios que se deban evaluar conforme a los criterios ya establecidos según norma.

Se debe anexar copia de los planos aprobados, licencia de construcción, uso del suelo, descripción arquitectónica de lo existente, cuadro de áreas según zonificaciones, perfiles viales con respecto a la edificación, vías, andenes, zonas verdes. Incluir norma actual de uso del suelo.

Revisar si la construcción existe tiene alguna limitante con respecto a la parte cultural.
Según levantamiento topográfico de lo existente realizar un cuadro de áreas por espacios, administrativos, zona de parqueos, accesos, graderías, tribuna, para identificar dimensiones.

**Anexar estudio de aforo y capacidad actual.**

**Funcionales:** teniendo en cuenta que ya se tiene una volumetría y espacios preliminares (antigua plaza), se plantea en la medida de lo posible adaptar los espacios actuales, modificar los que sean necesarios y complementarlos con el cambio de uso de algunos de los espacios actuales con la finalidad de adaptar la nueva funcionalidad al nuevo uso y sus demandas operativas.
Preferencias estéticas: estas se definirán en función de lo que se desea y la funcionalidad operativa.

NOTA: Según el estudio realizado y el alcance del proyecto de debe determinar si cumple con norma actual para el funcionamiento del proyecto

Disponibilidad presupuestal: en función de esta variable se deberán emitir las prioridades a resolver, en este ítem se pretende tener la definición preliminar del alcance de los trabajos basados en el presupuesto disponible.

**Análisis del terreno:**

Se realiza un levantamiento topográfico detallado para conocer las dimensiones y características del sitio.

Se estudia la orientación solar y los vientos predominantes para optimizar la iluminación convencional y por placas solares; además de las opciones de ventilación natural.

Se analizan las condiciones geotécnicas del suelo para evaluar la capacidad de carga y la viabilidad estructural. Este estudio será necesario en la etapa de prefactibilidad del proyecto.

Se revisan los accesos vehiculares y peatonales, así como la cercanía a servicios básicos e infraestructuras existentes.

**Estudio normativo y regulaciones locales:**

Se investigan las normas de zonificación, coeficientes de ocupación y uso del suelo.
Se revisan los reglamentos de construcción y seguridad estructural para garantizar el cumplimiento de la legislación vigente.

Se verifican restricciones arquitectónicas o patrimoniales que puedan influir en el proyecto.
Se confirmaron las disponibilidades de servicios públicos requeridos para la óptima funcionalidad del inmueble.

**Evaluación de viabilidad económica y técnica:**

Se desarrolla un análisis de costos preliminar basado en el tipo de construcción, materiales y mano de obra, teniendo como referencias inmuebles de similares características y ayudar con ello en la toma de decisiones que priorice las obras a ejecutar en el caso que la disponibilidad presupuestal no sea suficiente.

**Investigación y esquemas iniciales:**

Se analizan proyectos similares para obtener inspiración y mejores prácticas.
Se exploran innovaciones tecnológicas en arquitectura, como automatización de espacios, materiales inteligentes y diseño bioclimático.

Se identifican tendencias en diseño y funcionalidad que aporten valor agregado al proyecto**.**

- **DISEÑO GEOTECNICO, GEOLOGICO, GEOFISICO Y DE SUELOS (PARA LOS COMPONENTES DE LA ALTERNATIVA SELECCIONADA).**

De acuerdo con la Norma Colombiana de Construcción Sismo Resistente NSR-10, específicamente el Título H, la estructura en estudio se clasifica dentro de la Categoría Alta a Especial, lo que implica la necesidad de una investigación geotécnica detallada y rigurosa. Para ello, se establece la ejecución de un número mínimo de 4 a 5 sondeos distribuidos estratégicamente en el área de intervención, con una profundidad de exploración de 25 a 30 metros, de acuerdo con los lineamientos de la normativa y las características del proyecto.

Los métodos de sondeo a emplear incluyen la perforación con ensayo de penetración estándar (SPT), complementada con técnicas como ensayos de penetración de cono (CPT), perforación rotativa o lavado, según las condiciones del subsuelo. Asi mismo, para garantizar una caracterización adecuada del suelo, se implementará un programa de recuperación de muestras

inalteradas, las cuales serán extraídas mediante el uso de tubos Shelby, muestreador de pistón o bloque inalterado en suelos cohesivos. Este procedimiento es fundamental para la correcta determinación de parámetros geotécnicos en laboratorio, asegurando que los ensayos reflejen fielmente las propiedades mecánicas y de deformabilidad del suelo.

El estudio debe dar cumplimiento a todo lo establecido por la siguiente normativa:

**Código Colombiano de Construcción Sismo Resistente – NSR-10**

- Título H: Requisitos para estudios de suelos, cimentaciones y estabilidad de estructuras.
- Título G: Criterios de cimentaciones y su interacción con el suelo.
- Títulos complementarios relacionados con estabilización de taludes y estructuras viales.

**Norma Colombiana de Diseño de Puentes – CCP14**

**Reglamento INVIAS**

- Normas INVIAS para estudios geotécnicos y mecánica de suelos
- Norma INVIAS E-122 – Ensayo de humedad natural.
- Norma INVIAS E-121 – Ensayo de densidad natural.
- Norma INVIAS E-129 – Ensayo de límites de Atterberg (límites líquido y plástico).
- Norma INVIAS E-130 – Ensayo de análisis granulométrico.
- Norma INVIAS E-145 – Ensayo de corte directo en suelos.
- Norma INVIAS E-146 – Ensayo de consolidación.
- Norma INVIAS E-148 – Ensayo de compresión simple en suelos cohesivos.

**Normas Técnicas Colombianas (NTC) para Ensayos Geotécnicos**

- Propiedades Físicas del Suelo:
- NTC 5237 – Determinación de la humedad natural.
- NTC 237 – Determinación del peso unitario (peso específico).
- NTC 3907 – Determinación del límite líquido.
- NTC 3908 – Determinación del límite plástico e índice de plasticidad.
- NTC 77 – Análisis granulométrico por tamizado.
- NTC 150 – Análisis granulométrico por sedimentación (hidrómetro).
- Ensayos de Resistencia y Deformabilidad:
- NTC 4917 – Ensayo de corte directo.
- NTC 3793 – Ensayo de consolidación unidimensional.
- NTC 4314 – Ensayo de compresión simple.

Es importante dejar en claro que el abscisado y/o ubicación de los sondeos, y/o apiques serán a criterio del consultor y por lo cual en la presente especificación no se puede determinar qué tipo de ensayo de laboratorio se deberá hacer para cada muestra, por lo cual, el consultor se deberá basar en lo encontrado en campo y en el cumplimiento del título H de lo contemplado en la NSR-10.

**Estudio de suelos:**

- Que incluya: la localización de los puntos de muestreo, la profundidad de la exploración de cada punto, el equipo utilizado, los ensayos de laboratorio realizados, los parámetros definidos y las recomendaciones.
- Establecer las características de las principales formaciones geológicas, geomorfológicas y fisiográficas de la región, del paisaje y topografía asociada con la localidad.
- Identificar las fallas geológicas activas, zonas de desgarre o de movimientos en masa, que se localicen en el área circundante del proyecto y el grado de sismicidad a que puede estar sometido.
- Reconocimiento general del terreno afectado por el proyecto,
- Programa de investigaciones de campo y muestreos del subsuelo necesario para evaluar sus características partiendo de un estudio que incluya como mínimo:
- Clasificación de los suelos, permeabilidad, nivel freático y/o las que hayan sido contempladas en el análisis de precios y/o las que considere necesario el consultor una vez realice la inspección en campo.

- Características físico-mecánicas y características químicas que identifiquen la posible acción corrosiva del subsuelo para elementos metálicos y no metálicos que van a quedar localizados en el subsuelo estudio geotécnico que determine: capacidad portante, condiciones de amenaza y vulnerabilidad y la estabilidad geotécnica del suelo y de las obras que lo requieran. --recomendaciones de diseño y construcción de elementos de cimentación, estructuras de contención, protección y drenaje; la geometría y factor de seguridad de taludes.

Planos de localización de sondeos: Planos de localización de los puntos de muestreo debidamente georreferenciados a la topografía realizada previamente.

**Diseño geotécnico:**

Todas las obras de infraestructura requieren de un diseño geotécnico que asegure su estabilidad y funcionalidad, así como la no afectación de las construcciones vecinas e infraestructura existente. El diseño geotécnico deberá fundamentarse en los estudios e investigación de suelos antes descritos. Dentro de los estudios de geotecnia, debe exigirse lo correspondiente al establecimiento de parámetros para cantidades de obras de movimiento de tierra, tales como excavaciones, anchos de zanja, taludes, manejo de aguas, entibados, tabla estacados, identificación de zonas de falla y recomendaciones geotécnicas.

Elementos a tener en cuenta:

- Determinación de la resistencia del suelo para soportar las cargas de la estructura propuesta (edificios, puentes, carreteras, etc.).
- Cálculo del esfuerzo admisible y análisis de interacción suelo-estructura.
- Cálculo y especificación del tipo de cimentación adecuada (superficial o profunda) en función de la resistencia del suelo y las características del proyecto.
- Zapatas aisladas, corridas o combinadas.
- Losas de cimentación.
- Estrategias para reducir asentamientos diferenciales.
- Pilotes de fricción o de punta.
- Micropilotes y sistemas de refuerzo.
- Evaluación de la capacidad de carga y desplazamiento lateral.
- Estudio de la deformación y asentamientos esperados en el terreno bajo cargas estáticas o dinámicas.
- Predicción de asentamientos a corto y largo plazo.
- Evaluación de la tendencia del suelo a expandirse o contraerse con los cambios de humedad.
- Especial atención en suelos arcillosos con alto potencial de expansión.
- Medidas de control como mejoramiento de suelos o cimentaciones compensadas.
- Evaluación de la estabilidad de taludes naturales o excavados.
- Cálculo de factores de seguridad frente a deslizamientos.
- Diseño de sistemas de estabilización como anclajes, muros de contención o drenajes profundos.
- Estudio de la permeabilidad del terreno y su impacto en la estabilidad de la estructura.
- Evaluación del nivel freático y su variabilidad estacional.
- Diseño de sistemas de drenaje superficial y subterráneo.
- Identificación de posibles riesgos geotécnicos:
- Medidas de mitigación y diseño de soluciones para reducir impactos negativos en la estructura.

Plano de detalles constructivos: Planos de detalle constructivos de los diferentes componentes.

PRESENTACIÓN DE LA INFORMACIÓN:

La Información se deberá presentar en físico y en digital y debe contener:

- Resultados detallados de los ensayos de laboratorio y de campo realizados.
- Certificación de los ensayos conforme a las NTC e INVIAS aplicables.
- Reporte con valores obtenidos, gráficas y análisis de correlación
- Plano de ubicación de los sondeos en un plano topográfico detallado.

- Perfil estratigráfico de cada sondeo, con su respectiva descripción y reporte del nivel freático.
- Plano de detalles, acotado y con una gama de colores diferenciable de otros elementos.
- Perfiles geotécnicos de los sondeos, incluyendo identificación de estratos.
- Perfiles de cortes y terraplenes recomendados, con dimensiones y especificaciones constructivas.
- Hojas de cálculo en medio digital, permitiendo la verificación de los cálculos realizados.
- Informe técnico que soporte los diseños, entregado tanto en formato físico como digital.
- Condiciones especiales del subsuelo, como suelos colapsables, expansivos o con presencia de rellenos antrópicos.
- Análisis de la capacidad portante, con recomendaciones para la cimentación.
- Evaluación de alternativas, considerando tipo y profundidad de cimentación óptima.
- Estabilidad de taludes, si aplica, con factores de seguridad y medidas de mitigación.
- Estudios de licuación del suelo, si la zona está en área de sismicidad alta.
- Efecto del agua subterránea en la estabilidad del terreno.
- Comportamiento del suelo bajo cargas cíclicas o dinámicas, si aplica.
- Recomendaciones sobre muros de contención, drenajes y otras obras geotécnicas necesarias.
- Diseño de medidas de mitigación para asentamientos diferenciales.
- Especificaciones para rellenos estructurales y compactación del terreno.
- Observaciones relevantes del comportamiento del suelo y cimentación existente.
- Conclusiones técnicas basadas en los ensayos y análisis realizados.
- Recomendaciones para el diseño estructural, la cimentación y estabilidad del terreno.

**NOTAS.**

El consultor deberá informar al supervisor y/o interventor si encuentra estructuras y/o elementos adicionales en el área de intervención que requieran diseño, ensayo y/o estudios, los cuales no estén contemplados en el alcance de la consultoría. Esto con el fin de que el supervisor y/o interventor determine si es necesario ajustar el alcance de la consultoría, modificar el APU, considerarlo como un imprevisto, asignar un valor adicional o preverlo para la fase de factibilidad.

**FORMA DE PAGO:**

Se pagará en unidad (UND), una vez se verifique el contenido y esté completo, aprobado por la interventoría y recibido por la Entidad y esté completo conforme a los costos directos que incluye el APU para cada tipo de ensayo, aprobado por la interventoría y recibido por la Entidad.

- **DISEÑO ESTRUCTURAL (COMPONENTES QUE LO REQUIERAN(OBRAS DE ARTES, ESTRUCTURAS DE CONTENCIÓN, PONTONES ETC)**

**Diseños estructurales:** Firmados por el especialista estructural, el interventor y/o supervisor y aprobado por la entidad financiadora y viabilizadora con sus respectivos números de matrícula profesional.

Debe incluir el diseño de todas las estructuras contempladas en el alcance del proyecto, de acuerdo con los resultados obtenidos en los estudios de campo, (Obras de arte (cunetas, alcantarillas) pontones y/o puentes, estructuras de contención (muros, anclajes, etc), urbanismo, entre otros que la alternativa seleccionada requiera.

Los diseños deben contemplar las memorias de cálculo y análisis, información sobre el software utilizado y los planos de diseño para la construcción de todas las estructuras en cuanto a memorias estructurales: En esta memoria debe incluirse una descripción del sistema estructural usado, y además deben anotarse claramente el cálculo de las cargas, el grado de capacidad de disipación de energía del sistema de resistencia sísmica, el cálculo de la fuerza sísmica, el tipo de análisis estructural utilizado y la verificación de que las derivas máximas no fueron excedidas. Cuando se use un equipo de procesamiento automático de información, además de lo anterior, debe entregarse una descripción de los principios bajo los cuales se realiza el modelo digital y su análisis estructural y los datos de entrada al procesador automático debidamente identificados. Los datos de salida pueden utilizarse para ilustrarlos resultados y pueden incluirse en su totalidad en las memorias de cálculo, pero no pueden constituirse en sí mismos como memorias de cálculo, requiriéndose de una memoria explicativa de su utilización en el diseño.

Además de esto deberán contener:

- Predimensionamiento.
- Enterrado, semienterrado o superficial.
- Análisis de carga detallado para cada uno de los casos de carga (muerta, viva, suelo, hidrodinámicas, etc.).
- Parámetros geotécnicos y recomendaciones de cimentación del estudio de suelos
- Análisis sísmico de la estructura enmarcado en los requisitos definidos en el documento NSR-10 TITULO A
- Combinaciones de carga (resistencia y condiciones de servicio).
- Chequeo de derivas y/o deflexiones.
- Cálculo del factor de durabilidad ambiental.
- Verificación del cumplimiento de los requisitos mínimos establecidos en la norma (flexión y cortante).
- Archivo digital de la modelación estructural (datos de entrada y salida).

En Las estructuras de concreto reforzado deben incluir las listas de refuerzo y figuración y sus planos de consolidación de la información.

En los diseños estructurales, planos, se debe especificar las características de los diferentes concretos a utilizar, en función de sus condiciones de trabajo y sitio. También debe contener las Metodologías empleadas para su cálculo, caso de cargas consideradas, combinaciones de carga, suposiciones utilizadas, esquema de los componentes a construir con sus respectivas dimensiones, información sobre el programa de modelación empleado para el cálculo.

Las estructuras que van a estar sometidas a la acción hidrostática deben estar especificadas con concreto impermeabilizado.

En el caso de estructuras metálicas –si las hubiera- debe incluirse su despiece. También debe incluir: declaratoria de cumplimiento y/o certificación de que se emplea la NSR -10 o la norma que la reemplace.

**Planos de diseño estructural definitivos:** Impresos a una escala adecuada, deben incluir: detalles constructivos, notas y referencias sobre materiales empleados en el diseño, dimensiones respectivas de todos los elementos, cuadros de despiece de los elementos y figuración, cuadros con cantidades de acero y volúmenes de concreto.

**Plano de detalles constructivos:** Planos de detalle constructivos de los diferentes componentes.

Nota: se debe incluir un informe técnico con memorias y/o cálculos de diseño, memorias y planos de los elementos no estructurales y de detalle constructivos.

Nota: La cimentación de cada uno de los elementos estructurales deben estar acordes al resultado del diseño geotécnico y estudios de suelos.

**FORMA DE PAGO:**

Se pagará en unidad (UND), una vez se verifique el contenido y esté completo, aprobado por la interventoría y recibido por la Entidad

- **ANÁLISIS DE PRECIOS DEL MERCADO INCLUYE DISPONIBILIDAD DE MANO DE OBRA Y MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN (EN INSUMOS Y EQUIPOS REALIZAR UN ESTUDIO DE MERCADO CON TRES (3) COTIZACIONES, CUANDO APLIQUE).**

**El proyecto debe adjuntar la siguiente información mínima:**

- Localización de las canteras, fuentes de materiales y escombreras frente al centro de gravedad de la obra.
- Accesos (estado de vías en temporada de lluvias y en temporada seca).
- Disponibilidad de proveer materiales de agregados (arena de río, arena de peña, grava, canto rodado, triturado, piedra etc.).
- Disponibilidad y capacidad para recibir material retiro de sobrantes de excavación y escombros.

- El Listados de materiales, insumos y equipos debe estar soportado con cotizaciones actuales y representativas de las zonas. Se deben anexar como mínimo tres (3) cotizaciones.
- En razón a que los materiales pétreos y agregados deben ser provistos por canteras que tengan licencia ambiental y/o permisos de las autoridades competentes, el consultor debe identificar los sitios más cercanos al área del proyecto en los cuales están ubicadas las canteras, indicando las distancias, para efectos de estimar los costos de transporte de materiales.
- De igual manera, los sitios de disposición de material de retiro y/o escombros, deben contar con los permisos de la autoridad competente y el consultor debe tener en cuenta la distancia para la estimación de los costos de esta actividad.
- Listado de precios: Se debe presentar un listado de precios de mercado de los materiales e insumos de la región donde se desarrollará el proyecto, incluyendo el costo de los equipos y la mano de obra. Se debe presentar en hoja electrónica que permita su verificación.

**FORMA DE PAGO:**
Se pagará en unidad (UND), una vez se verifique el contenido y esté completo, aprobado por la interventoría y recibido por la Entidad.

- **PRESUPUESTO DE OBRA, PRESUPUESTO DE INTERVENTORIA, FACTORES MULTIPLICADORES, DESGLOSE DEL AIU, PMA, PMT, PRESUPUESTO DE ARQUEOLOGÍA, MEMORIAS DE CANTIDADES Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.**

- **Memorias de cálculo de cantidades de obra:** Firmadas por el diseñador, según la especialidad, el director, el interventor y/o supervisor, con sus respectivos números de matrícula profesional. Los diseños deben contemplar las memorias detalladas y descriptivas de cálculo, en herramientas computacionales, con la correspondiente interpretación de resultados, que permitan su verificación. Todas las memorias deben ser entregadas en medio digital. Deben ser presentadas en Hoja electrónica formulada dinámica de manera que se puedan ver las medidas (dimensiones) y las operaciones aritméticas de las que resultan las cantidades finales consignadas en el presupuesto de obra. Cada actividad presentada debe ser clara, concreta, identificable y coherente con las memorias y planos de diseño, así como complementar la especificación particular que identifica el método constructivo empleado, con el fin que sea fácilmente localizable y entendible para su correcta ejecución en obra.
- **Listado de precios:** Se debe presentar un listado de precios de mercado de los materiales e insumos de la región donde se desarrollará el proyecto, incluyendo el costo de los equipos y la mano de obra. Se debe presentar en hoja electrónica que permita su verificación.
- Análisis de precios unitarios-APU: Firmados por el profesional responsable, el interventor y/o supervisor y aprobado por el director de consultoría con sus respectivos números de matrícula profesional. Deberán ser presentados en Hoja electrónica formulada dinámica, que permitan la verificación; para cada uno de los ítems incluidos en el presupuesto. Se debe indicar claramente la fecha de elaboración, de manera que no exista un desfase mayor de seis (6) meses con respectos a la fecha de presentación del proyecto.

    - 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 zonas de difícil acceso, deberá discriminar los diferentes tipos de transporte requeridos y hacer explícitas las condiciones especiales que requiera la ejecución de la actividad.

    - En virtud del análisis particular de cada precio unitario en el sitio de ejecución del proyecto, se deberá adjuntar en la totalidad de los materiales contemplados en los

análisis de precios, al menos una cotización que corresponda a los precios de mercado para el sitio indicado de ejecución o centro poblado más cercano.

- 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.

- Para los cruces de vías, debe indicarse el nombre de la vía, categoría -departamental, nacional o municipal-, si esta concesionada o no y si el cruce requiere un método constructivo sin zanja para efectos de su valoración.

- Para pasos elevados y/o subfluviales, se debe indicar claramente la recomendación de método constructivo para el costeo.

- Para métodos de excavación sin zanja, se debe presentar un análisis de alternativas para su ejecución, presentando la comparación entre los métodos disponibles en el mercado nacional, el diámetro, el método de excavar (manual o mecánico o combinado), el tipo de suelo a intervenir y el rendimiento proyectado. El análisis de alternativas debe comparar costo contra beneficio, involucrando el valor propuesto de cada alternativa contra el tipo de impacto de la actividad dentro del plazo total proyectado. Se debe presentar la justificación de la escogencia de la alternativa que se tendrá en cuenta para la realización del proyecto o en caso donde se presente una única alternativa viable se deberá soportar y justificar adecuadamente.

- Todos los APUS, deben contener el transporte de materiales

- El valor de cada APU, debe estar redondeado a dos (2) decimales

- **Presupuestos:** El presupuesto deberá estar firmado por el profesional responsable del diseño, el ingeniero costos y programación, el interventor y/o supervisor y aprobado por el director de consultoría con sus respectivos números de matrícula profesional.
- Deberá ser presentado en Hoja electrónica con formulada dinámica con enlaces que permitan su verificación, indicando la fecha de su elaboración
- El presupuesto debe establecer la unidad de medida y la cantidad, debidamente coordinada con los análisis de precios unitarios-APU, las especificaciones técnicas, las memorias de diseño y los planos, de manera que guarden absoluta coherencia.
- Para el presupuesto de todos los elementos se deben tener en cuenta, la existencia o no de carreteables de acceso para la entrada de los materiales, el tipo de suelos para prever el material de relleno necesario para la instalación de la tubería.
- El proyecto debe contemplar el análisis de AIU para la obra civil. Para tal efecto, la Administración del proyecto deberá incluir entre otros, los siguientes costos: campamento, señalización temporal y definitiva, valla, dotación, actas de vecindad, seguridad industrial, elementos de protección personal, personal profesional, técnico y administrativo que estará durante la ejecución de la obra, porcentaje de garantías contractuales, estampillas departamentales.
- Si el tipo de obra lo requiere se debe incluir el plan de manejo de tránsito-PMT, PMA, PROGRAMA DE ARQUEOLOGÍA PREVENTIVA, sin que estos sean afectados por el AIU.
- **Especificaciones técnicas:** Se deben realizar un análisis de los criterios y normas que debe cumplir cada una de las actividades contempladas en el presupuesto; estas especificaciones técnicas deben incluir:
- Descripción
- Ensayos a realizar
- Procedimiento de ejecución
- Materiales y/o equipos
- Unidad de medida y Forma de pago

TENER EN CUENTA EL FORMATO DE MEMORIAS DE CANTIDADES:

| MEMORIAS DE CANTIDADES | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| OBJETO: | | | | | | | | |
| CAPITULO | | ACTIVIDAD | ÍTEM | DESCRIPCIÓN | | | | UNIDAD |
| | | | | | | | | |
| ESQUEMA Y/O IMAGEN | | | LOCALIZACIÓN | DIMENSIONES | | | CANT | MEDIDA TOTAL |
| | | | | ANCHO | ALTO | LONGITUD | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | TOTAL | | | | 0 |
| OBSERVACIONES. | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |

**FORMA DE PAGO:**

Se pagará en unidad (UND), una vez se verifique el contenido y esté completo, aprobado por la interventoría y recibido por la Entidad.

- **PROGRAMACIÓN DE EJECUCIÓN Y FLUJO DE INVERSIÓN PARA OBRAS PROYECTADAS (IDENTIFICAR RUTA CRITICA).**

**Cronograma de ejecución**: El cronograma de ejecución del ajuste a los estudios y diseños debe permitir identificar el orden secuencial de ejecución de proyectos y acciones, en el tiempo y la asignación de ejecución de los mismos. En cuanto al Plan de inversiones: Debe contener un plan financiero compilado de los presupuestos para cada programa y proyecto contemplando la reinversión, inversión y operación durante el horizonte de ejecución en su inmediato, corto, mediano y largo plazo.

**Cronograma de ejecución y flujo de fondos de inversión** para cada una de las obras planteadas en el ajuste a los estudios y diseños, debe involucrar las etapas de contratación y ejecución de las diferentes obras que lo componen, deberá ir de la siguiente manera: Firmados por diseñador, el interventor y/o supervisor y aprobado por el director de consultoría con sus respectivos números de matrícula profesional, debe reflejarse los diferentes componentes del proyecto, especificarse duración de las actividades, Identificarse ruta crítica y holguras, reflejar totalidad de los recursos por fuente prevista en cada periodo definido, Diagrama de Gantt y PERT. Además, se debe entregar la programación de cada una de las obras proyectadas en la consultoría.

**FORMA DE PAGO:**
Se pagará en unidad (UND), una vez se verifique el contenido y esté completo, aprobado por la interventoría y recibido por la Entidad.

- **INFORME EJECUTIVO FINAL DE LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS, PROCESO CONSTRUCTIVO.**

Cada entregable debe ser soportado con memorial de responsabilidad, certificado del COPNIA, Matricula profesional y cedula.

Cada entregable debe estar soportado con informe técnico; anexos de ensayos y planos según sea el caso.

Como conclusión se debe entregar un informe técnico general y/o global que no solo indique si la prefactibilidad es favorable o no, sino que, en caso de ser favorable, se estime los estudios y diseños necesarios para la fase de factibilidad, sustentados en las especificaciones técnicas de cada entregable a considerar. Además, se debe proyectar que los resultados y/o entregables de la fase de factibilidad sean suficientes para la ejecución de la obra, siempre y cuando la prefactibilidad sea favorable.

- **ENSAMBLE FINAL DEL PROYECTO INCLUYENDO TODOS LOS FORMATOS, FICHAS, CERTIFICACIONES Y MGA Y DEMÁS DOCUMENTOS QUE SE REQUIERAN PARA LA PRESENTACIÓN DEL PROYECTO FINAL ANTE EL ENTE FINANCIADOR DESIGNADO DEL ORDEN NACIONAL Y REGIONAL**

A continuación, se relacionan los documentos mínimos que se relacionan con este entregable:

- Portada con identificación del proyecto
- Tabla de contenido
- Carta de Presentación del proyecto: La carta de presentación debe ser firmada por el representante legal del municipio y/o el departamento, debe estar emitida a la entidad que financiará el proyecto.
- Descripción del proyecto definiendo el alcance total: Presentación ejecutiva en power point con los datos generales del proyecto.
- Acta de concertación con la comunidad actualizada y lista de beneficiarios: Para el caso de una consultoría debe haber un acta de concertación para el proyecto a ejecutar
- Póliza de calidad: Copia de la póliza de calidad de diseño vigente, de parte del consultor responsable de los diseños hacia la entidad que presenta el proyecto.
- Ficha de la metodología general ajustada (MGA)
- Introducción, objetivos, generalidades, alcance servicios de acueducto
- Plano de ubicación del proyecto: Plano ubicación del proyecto (Macro y micro).
- Resumen Diagnostico de la consultoría inicial
- Resumen Generación de alternativas, criterio de selección de alternativas, Metodología de selección de alternativas.
- Programas y proyectos formulados en los estudios y diseños para la infraestructura turística y náutica.
- Informe de las vías que serán intervenidas durante la ejecución de las diferentes obras del ajuste a los estudios y diseños
- Impacto en términos de los indicadores del sector, con la ejecución de cada una de las obras que contenga el ajuste a los estudios y diseños (Cobertura %, % de afluencia de personas en turismo interno y externo, %economía de la región, entre otros que incidan de manera directa en una comparativa del impacto del proyecto.)
- Conclusiones y recomendaciones.
- Proceso constructivo donde se detallen cada una de las actividades contempladas en el presupuesto
- Diligenciamiento de formatos, fichas, certificaciones y demás normas que se requieran para la presentación del proyecto final ante el ente financiador designado (enterritorio, ministerio del interior, Gobernación de Santander, entre otros):

    - Certificación funcionalidad e integridad Firmada por el profesional responsable del diseño, el interventor y/o supervisor, con sus respectivos números de matrícula profesional.
    - El proyecto debe presentar certificación del diseñador, en la que se indique que una vez se encuentren ejecutadas las obras consideradas en el proyecto acorde con el diseño puesto a consideración para evaluación, estas entrarán en funcionamiento, y que su puesta en marcha no depende de obras o actividades adicionales a las consideradas en el proyecto.
    - Documento de constitución legal: Documento de constitución legal del ente administrado del servicio a prestar.

- Certificado de comunidades indígenas o grupos étnicos: Cuando el proyecto afecte comunidades indígenas o grupos étnicos, la Entidad Formuladora deberá adelantar los trámites correspondientes de conformidad con la normativa vigente y aplicable, previo a la presentación del proyecto, de forma tal que garantice su ejecución. Si este ítem no aplica, el secretario de planeación debe certificarlo.
- Certificado donde indique si el proyecto se encuentra en zona expuesta a amenazas y/o condición de riesgo identificado: certificación de planeación municipal donde indique si el proyecto se encuentra en zona expuesta a amenazas y/o condición de riesgo identificado.
- Reasentamiento de población: Cuando por efecto de la construcción de un proyecto se requiera reasentamiento de población, la Entidad Formuladora deberá realizar el plan de reasentamiento y adelantar los trámites necesarios, de manera previa a la presentación del proyecto. En los casos en que hay necesidad de reubicar población, esta actividad se debe haber realizado antes del inicio de la ejecución del proyecto. Si se encuentra en ejecución, debe presentarse un cronograma del plan de reasentamiento, en donde se pueda verificar que la reubicación de población se encuentra terminada, antes de iniciar la ejecución del proyecto. Si para este proyecto no aplica este ítem, debe existir una certificación emitida por la entidad
- Certificado de la inclusión del proyecto en el Plan de Desarrollo Municipal y Departamental
- Certificado de constancia que los precios de insumos son los de la zona de interés: Certificado donde conste que los precios de materiales, maquinaria y equipo que van a ser utilizados para la ejecución del proyecto son los de la zona de interés.
- Certificado de sostenibilidad del proyecto: Certificado de sostenibilidad del proyecto
- Certificado de uso del suelo: Certificado uso del suelo por parte de la alcaldía.
- Certificado de desarrollo del proyecto acorde con el POT, PBOT, o EOT vigente: El proyecto deberá incluir la certificación que acredite con relación a la localización y uso de los terrenos, y que el proyecto se desarrollará acorde con el POT, PBOT, o EOT vigente, y que no existe impedimento para la construcción del mismo. Se debe anexar Acto administrativo de aprobación del Plan de Ordenamiento Territorial. En la certificación se debe relacionar el numeral del POT donde soporta lo mencionado en la certificación
- Certificado de NO financiamiento con otras fuentes de recursos: Documento en donde certifique que las actividades del proyecto NO están siendo financiadas y no se han financiado con otras fuentes de recursos
- Certificado de conocimiento del proyecto por parte del alcalde y que no ha sido contratado: Certificado en donde el alcalde certifica que conoce el proyecto y que el mismo no ha sido contratado por el municipio.

Vigencia de los certificados: Todas las certificaciones solicitadas en la presente lista de chequeo, al inicio del proceso precontractual, su expedición no debe ser mayor a SEIS (6) meses, en caso contrario se deben actualizar.

**PRESENTACION DE LA INFORMACION:**
La Información se deberá presentar en físico y en digital.

**FORMA DE PAGO**:
Se pagará en unidad (UND), una vez se verifique el contenido y esté completo, aprobado por la interventoría y recibido por la Entidad.

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CONSTRUCCION**

El consultor deberá realizar las especificaciones técnicas para cada diseño y anexarlas en dicho entregable. Las especificaciones deberán realizarse de la siguiente manera:

- Firmadas por el profesional responsable del diseño, aprobadas por el director, el interventor y/o supervisor y aprobado por el director de consultoría con sus respectivos números de matrícula profesional. Deberán contar con una introducción que establezca con total claridad la ubicación y extensión del proyecto, indicando los medios de acceso, transporte, distancia a la(s) cabecera(s) municipal(es). En los casos en los que se requiera implementar medios de transporte multimodal1, debe indicarse la distancia para cada tipo de transporte.

- Deberán contar con una introducción que establezca con total claridad la ubicación y extensión del proyecto, indicando los medios de acceso, transporte, distancia a la(s) cabecera(s) municipal(es), unidad de medida, y ensayos a realizar, normas que debe cumplir en los casos en los que se requiera implementar medios de transporte multimodal1, debe indicarse la distancia para cada tipo de transporte.

- Adicionalmente, las especificaciones deben estar de acuerdo con las memorias de cálculo y diseño de todos los componentes de cada sistema de acueducto los planos y los ítems incluidos en el presupuesto, indicando los procedimientos, materiales, insumos, recomendaciones y consideraciones del proceso constructivo, con el fin de evitar errores o dificultades durante la ejecución de las obras, ensayos a realizar, normas que debe cumplir, así como los demás aspectos necesarios para la correcta ejecución de la actividad. La especificación debe indicar la unidad de medida y pago guardando total correspondencia con lo indicado en los planos y el presupuesto.

**CARACTERISTICAS DE LOS PRODUCTOS DE DISEÑO**

- Memorias de cálculo firmadas por el diseñador, el interventor y/o supervisor y aprobado por el director de consultoría con sus respectivos números de matrícula profesional.
- Estudios topográficos firmados por el topógrafo, el interventor y/o supervisor y aprobado por el director de consultoría con sus respectivos números de matrícula profesional.
- Diseño estructural firmado por el ingeniero, especialista estructural, el interventor y/o supervisor y aprobado por el director de consultoría con sus respectivos números de matrícula profesional.
- Diseño vial firmado por el ingeniero, especialista en vías, el interventor y/o supervisor y aprobado por el director de consultoría con sus respectivos números de matrícula profesional.
- Estudios hidrológicos firmados por el hidrólogo, el interventor y/o supervisor y aprobado por el director de consultoría con sus respectivos números de matrícula profesional.
- Estudio de suelos firmado por el ingeniero de suelos, geólogo o geotecnista, el interventor y/o supervisor y aprobado por el director de consultoría con sus respectivos números de matrícula profesional.
- Diseños hidráulicos firmados por el ingeniero Especialista en hidráulica, el interventor y/o supervisor y aprobado por el director de consultoría con sus respectivos números de matrícula profesional.
- Presupuesto, los APU, y cantidades de obra firmadas por ingeniero de Costos programación y presupuestos, especialistas, el interventor y/o supervisor y aprobado por el director de consultoría con sus respectivos números de matrícula profesional.

- Especificaciones técnicas de construcción firmadas por el diseñador, el interventor y/o supervisor y aprobado por el director de consultoría con sus respectivos números de matrícula profesional.
- Directorio telefónico actualizado de los profesionales participantes en la elaboración de los estudios y diseños.
- En cuanto a los planos deberán ir firmados en original por cada uno de los diseñadores, el interventor y/o supervisor y aprobado por el director de consultoría con sus respectivos números de matrícula profesional.

- En cuanto al cronograma de ejecución y flujo de fondos deberá estar firmado por ingeniero de costos programación y presupuestos, el interventor y/o supervisor y aprobado por el director de consultoría con sus respectivos números de matrícula profesional.

- Memorial de responsabilidad: Todos los profesionales deberán realizar el memorial de responsabilidad de acuerdo con el formato presentado por la entidad, Matricula profesional, cedula y certificado de vigencia profesional.

- Los profesionales que elaboren cada uno de los estudios y diseños deberán cumplir con NSR 10 – TITULO A, resolución 330 de 2017, resolución 799 de 2021, COPNIA e INVIAS.

DEPARTAMENTO DE SANTANDER SIEMPRE ADELANTE
GOBERNACIÓN DE SANTANDER