

ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA OPTIMIZACIÓN DEL SISTEMA DE
ACUEDUCTO DEL CONTRATACIÓN – SANTANDER



ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

ALCALDÍA DE CONTRATACIÓN, SANTANDER

NOVIEMBRE DE 2025

Tabla de Contenido

INTRODUCCIÓN 4

PRODUCTO No 1: DIAGNÓSTICO DEL SISTEMA EXISTENTE..... 6

1.1 PRELIMINARES6

1.1.1 Informe y diagnóstico preliminar de la situación del municipio..... 6

1.2 ESTUDIOS DE DIAGNÓSTICO8

1.2.1 Estudios Fotogramétricos y Topográficos (topografía inicial de las áreas afectadas por el proyecto)..... 8

1.2.2 Estudios e investigación de suelos y geotecnia preliminar 11

1.2.3 Estudio del sistema de acueducto existente.....14

1.2.4 Análisis de Amenazas y Condición de Riesgo.....15

1.3 CATASTRO DE SUSCRIPTORES.....16

1.3.1 Catastro del sistema de acueducto (Con levantamiento de esquinas y elementos visibles para el sistema de acueducto).....16

1.3.2 Consolidación y validación topológica del catastro del sistema de acueducto en Geodatabase.....20

1.3.3 Catastro de suscriptores y solicitudes del sistema de acueducto (incluye campaña de Micromedición e identificación de conexiones erradas)23

1.4 MODELACIÓN Y EVALUACIÓN DEL SISTEMA ACTUAL..... 27

1.4.1 Modelo actual del sistema de acueducto (modelos para situación actual e informe de resultados)27

PRODUCTO No 2: ANÁLISIS Y SELECCIÓN DE LA ALTERNATIVA MÁS FAVORABLE.....31

2.1 ANÁLISIS Y SELECCIÓN DE LA ALTERNATIVA MÁS FAVORABLE.....31

2.1.1 Planteamiento, formulación y selección de la alternativa más favorable para el sistema de acueducto.....31

PRODUCTO No 3: INGENIERÍA DE DETALLE.....36

3.1 DISEÑO DE LA ALTERNATIVA SELECCIONADA 36

3.1.1 Estudios topográficos y trabajos de campo de las áreas a intervenir por el proyecto (topografía de los componentes de la alternativa seleccionada)36

3.1.2 Estudios de Suelos y Diseño Geotécnico (para los componentes de la alternativa seleccionada)..... 53

3.1.3	Diseño hidráulico	55
3.1.4	Diseño Estructural	57
3.1.5	Diseño geométrico y análisis de interferencias (con implementación de metodología BIM)	59
3.2	COMPONENTE DE SEGUIMIENTO Y PROGRAMACIÓN DE OBRAS.....	62
3.2.1	Programación de ejecución y flujo de inversión para obras proyectadas	62
3.3	COMPONENTE FINANCIERO	64
3.3.1	Análisis de riesgos e imprevistos de la alternativa seleccionada.....	64
3.3.2	Análisis de precios del mercado incluye disponibilidad de mano de obra y materiales de construcción	65
3.3.3	Presupuesto de obra, presupuesto de interventoría y desglose del AIU	67
PRODUCTO No. 4 LICENCIAS, PERMISOS Y OTROS		72
4.1	Estudio predial.....	72
4.1.1	Estudio Predial del sistema.....	72
4.2	Estudio de licencias, permisos y autorizaciones	74
4.2.1	Estudios de licencias, permisos y autorizaciones para el sistema	74
PRODUCTO No: 5 DOCUMENTOS Y ENTREGA FINAL		76
5.1	Informe ejecutivo y ensamble final	76
5.1.1	Informe ejecutivo final de los estudios y diseños del sistema	76
5.1.2	Ensamble final del proyecto incluyendo todos los formatos, fichas, certificaciones y MGA de acuerdo con la Res. 0661 de 2019, y demás normas que se requieran para la presentación del proyecto final.....	77

	REPÚBLICA DE COLOMBIA DEPARTAMENTO DE SANTANDER MUNICIPIO DE CONTRATACIÓN NIT. 890.206.058-1	
CÓDIGO: DE-FO-04	OFICIO	Página 4 de 81
	Versión: 02	Fecha: 16-08-2024

INTRODUCCIÓN

El municipio de Contratación, departamento de Santander, requiere adelantar los **Estudios y Diseños para la Optimización del Sistema de Acueducto**, con el propósito de fortalecer la infraestructura de abastecimiento de agua potable y mejorar las condiciones de prestación del servicio para la población del barrio Pablo Sexto.

La presente consultoría tiene como alcance la elaboración de los estudios y diseños necesarios para la construcción de un tanque de almacenamiento de agua potable y las redes de conexión requeridas para su integración al sistema de acueducto existente, incluyendo los estudios básicos, levantamientos, investigaciones, diseños de ingeniería de detalle, especificaciones técnicas, presupuesto, programación de obra y demás productos requeridos para la estructuración integral del proyecto.

Como parte de la consultoría, el CONSULTOR deberá realizar un diagnóstico preliminar del sistema de acueducto, orientado exclusivamente a identificar las condiciones generales de operación de los componentes relacionados con el proyecto, así como las restricciones técnicas que puedan incidir en el diseño del tanque de almacenamiento y de las redes de conexión proyectadas. Dicho diagnóstico tendrá un alcance descriptivo y servirá como insumo para la formulación de la solución propuesta, sin constituir un estudio integral del sistema de acueducto del municipio.

Los estudios y diseños deberán desarrollarse de conformidad con el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS, adoptado mediante la Resolución 0330 de 2017 y modificado por la Resolución 0799 de 2021, así como con las demás disposiciones expedidas por el Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, las normas técnicas ICONTEC, el Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente – NSR-10, el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas – RETIE, las normas ambientales vigentes y las demás disposiciones aplicables.

El CONSULTOR será responsable de desarrollar los estudios y diseños con el nivel de detalle requerido para la futura construcción de las obras proyectadas, aplicando criterios de seguridad, funcionalidad, eficiencia hidráulica, sostenibilidad, facilidad de operación y mantenimiento, economía y buenas prácticas de la ingeniería. Todos los productos deberán entregarse en formatos editables y digitales, indicando la ubicación del sitio de la obra mediante coordenadas geográficas elipsoidales expresadas en grados, minutos y segundos, y coordenadas planas cartesianas en metros, referidas al Marco Geocéntrico Nacional de

	REPÚBLICA DE COLOMBIA DEPARTAMENTO DE SANTANDER MUNICIPIO DE CONTRATACIÓN NIT. 890.206.058-1	
CÓDIGO: DE-FO-04	OFICIO	Página 5 de 81
	Versión: 02	Fecha: 16-08-2024

Referencia MAGNA-SIRGAS y al sistema oficial MAGNA-SIRGAS / Origen Nacional, conforme a la normatividad vigente del IGAC.y con el nivel de definición necesario para adelantar los procesos de gestión de recursos y contratación de las obras.

Criterios generales para el desarrollo de la consultoría

Durante la ejecución de la consultoría, el CONSULTOR deberá cumplir, como mínimo, con los siguientes lineamientos:

- Aplicar criterios de diseño óptimo y de costo mínimo o de menor costo, cuando sean aplicables, considerando de manera integral los costos de inversión, operación, mantenimiento, reposición y sostenibilidad de la infraestructura, así como criterios de costo-efectividad.
- Aplicar las buenas prácticas de la ingeniería. Cuando durante el desarrollo de los estudios y diseños identifique situaciones técnicas que puedan afectar la funcionalidad, seguridad, operación, mantenimiento o vida útil de las obras proyectadas, deberá formular las recomendaciones correspondientes, debidamente justificadas técnica y económicamente, y ponerlas oportunamente en conocimiento de la Interventoría y la Supervisión para el análisis y la toma de decisiones.
- Garantizar la coordinación entre las diferentes disciplinas que intervienen en la consultoría y la consistencia técnica de todos los productos entregados, siendo responsable por la calidad, integridad y compatibilidad de la información presentada.

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.

PRODUCTO No 1: DIAGNÓSTICO DEL SISTEMA EXISTENTE

1.1 PRELIMINARES

1.1.1 Informe y diagnóstico preliminar de la situación del municipio

Descripción

El CONSULTOR deberá elaborar un diagnóstico preliminar del sistema de acueducto del municipio de Contratación, el cual servirá como línea base para el desarrollo de los estudios y diseños objeto de la consultoría. El diagnóstico tendrá un carácter descriptivo y se fundamentará en la recopilación y análisis de la información existente, complementada con inspecciones de campo y la verificación visual del estado de la infraestructura, con el propósito de identificar las principales problemáticas, restricciones y necesidades del sistema.

El diagnóstico no comprende la ejecución de modelaciones hidráulicas, investigaciones especializadas, campañas de aforo o mediciones prolongadas, las cuales harán parte de las actividades específicas de los estudios y diseños, en caso de requerirse.

Alcance mínimo

El CONSULTOR deberá desarrollar como mínimo las siguientes actividades:

1. Revisión de información existente

Recopilar, organizar y analizar la información técnica disponible relacionada con el sistema de acueducto, incluyendo estudios y diseños anteriores, planos, información suministrada por el prestador del servicio, registros de operación y mantenimiento, permisos ambientales, concesión de aguas, información cartográfica, topográfica, hidrológica, hidrometeorológica, geológica, instrumentos de planificación territorial y demás documentación disponible.

2. Inspección preliminar de campo

Realizar visitas técnicas a los diferentes componentes del sistema con el fin de verificar su estado general de funcionamiento y conservación.

La inspección comprenderá, como mínimo, la evaluación visual de:

- Fuente de abastecimiento.
- Captación.

	REPÚBLICA DE COLOMBIA DEPARTAMENTO DE SANTANDER MUNICIPIO DE CONTRATACIÓN NIT. 890.206.058-1		
	CÓDIGO: DE-FO-04	OFICIO Versión: 02 Fecha: 16-08-2024	

- Aducción.
- Desarenador, si existe.
- Planta de Tratamiento de Agua Potable.
- Tanques de almacenamiento.
- Redes principales de conducción y distribución que sean accesibles.
- Estaciones de bombeo, cuando existan.
- Válvulas y estructuras especiales visibles.

Durante las visitas deberán registrarse las condiciones observadas mediante fotografías georreferenciadas, fichas de inspección y registro de coordenadas de los principales elementos del sistema.

3. Diagnóstico general del sistema

Con base en la información recopilada y las inspecciones realizadas, el CONSULTOR deberá identificar de manera cualitativa las principales condiciones del sistema, incluyendo:

- Estado general de conservación de la infraestructura.
- Condiciones de operación observadas.
- Evidencias de deterioro físico.
- Posibles deficiencias hidráulicas identificadas visualmente.
- Necesidades de mantenimiento.
- Sectores con problemas recurrentes reportados por el prestador o la comunidad.
- Restricciones operativas identificadas durante las visitas.
- Posibles necesidades de optimización, rehabilitación, reposición o ampliación que deberán evaluarse durante el desarrollo de los estudios y diseños.

4. Aspectos socioeconómicos y población beneficiaria

Realizar una caracterización general del municipio y del área de influencia del proyecto utilizando información oficial disponible, incluyendo población actual, proyección poblacional, cobertura del servicio, estratificación, principales actividades económicas y condiciones sociales que puedan influir en el desarrollo del proyecto.

5. Oferta y demanda del sistema

Presentar una evaluación preliminar de la oferta y demanda del sistema utilizando la información disponible del prestador del servicio, los instrumentos de planificación y la información oficial existente, identificando de manera general posibles déficits entre la capacidad del sistema y las necesidades actuales y futuras de abastecimiento.

6. Disponibilidad del recurso hídrico

Revisar la información disponible sobre la fuente de abastecimiento, concesión de aguas y demás información suministrada por la autoridad ambiental competente, identificando de manera general posibles restricciones relacionadas con la disponibilidad del recurso hídrico.

7. Informe de diagnóstico

El CONSULTOR deberá entregar un informe técnico que consolide los resultados obtenidos, incluyendo la descripción del sistema existente, registro fotográfico, planos de localización, principales problemáticas identificadas, conclusiones y recomendaciones que orienten el desarrollo de las etapas posteriores de los estudios y diseños.

Medida y forma de pago

El pago se realizará por Unidad, una vez el CONSULTOR entregue el informe de diagnóstico preliminar con todos sus anexos y este sea revisado y aprobado por la Interventoría y recibido a satisfacción por la ESANT S.A. E.S.P.

El valor del ítem incluye la recopilación y análisis de información secundaria, visitas de campo, inspecciones visuales, registro fotográfico, georreferenciación de los principales componentes, elaboración del informe técnico, planos de localización, personal profesional y técnico, transporte, viáticos, equipos, software, procesamiento de información, administración, impuestos, utilidades y todos los demás costos necesarios para el cumplimiento del alcance definido en esta especificación.

1.2 ESTUDIOS DE DIAGNÓSTICO

1.2.1 Estudios Fotogramétricos y Topográficos (topografía inicial de las áreas afectadas por el proyecto)

El CONSULTOR deberá realizar los estudios fotogramétricos y el levantamiento topográfico preliminar de las áreas de influencia del proyecto, con el fin de obtener información básica que permita caracterizar las condiciones físicas del terreno, identificar restricciones para el desarrollo del proyecto y complementar el diagnóstico preliminar del sistema de acueducto.

Esta actividad tendrá un carácter de reconocimiento y servirá como insumo para la formulación de los estudios y diseños. En consecuencia, no comprende el levantamiento topográfico de detalle requerido para el diseño definitivo de las obras, el cual corresponde a una actividad independiente dentro del alcance de la consultoría.

62

	REPÚBLICA DE COLOMBIA DEPARTAMENTO DE SANTANDER MUNICIPIO DE CONTRATACIÓN NIT. 890.206.058-1	
CÓDIGO: DE-FO-04	OFICIO Versión: 02 Fecha: 16-08-2024	Página 9 de 81

Alcance

Como mínimo, el CONSULTOR deberá desarrollar las siguientes actividades:

1. Estudio fotogramétrico

Realizar un reconocimiento aéreo mediante una aeronave remotamente tripulada (DRON) o tecnología equivalente sobre las áreas de intervención del proyecto, obteniendo imágenes de alta resolución que permitan identificar las condiciones generales del terreno, la infraestructura existente y los principales elementos físicos presentes en el área.

La información obtenida deberá estar georreferenciada en el sistema oficial de referencia MAGNA-SIRGAS y servir como soporte para la elaboración del diagnóstico preliminar.

2. Levantamiento topográfico preliminar

Realizar el reconocimiento topográfico de las áreas donde se proyecta la construcción del tanque de almacenamiento y las redes de conexión del barrio Pablo Sexto, identificando de manera general:

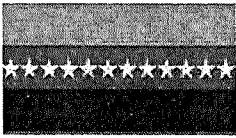
- Condiciones topográficas del terreno.
- Pendientes predominantes.
- Accidentes geográficos relevantes.
- Cauces, drenajes y obras hidráulicas superficiales.
- Vías de acceso.
- Construcciones existentes.
- Infraestructura visible que pueda representar restricciones para el desarrollo del proyecto.

La información obtenida deberá permitir la ubicación preliminar de las obras y la identificación de posibles condicionantes para el desarrollo de los estudios y diseños.

3. Vías de acceso

El CONSULTOR deberá identificar las principales vías de acceso al área de intervención, describiendo de manera general:

- Tipo de vía.
- Estado de conservación.
- Condiciones de transitabilidad.

	REPÚBLICA DE COLOMBIA DEPARTAMENTO DE SANTANDER MUNICIPIO DE CONTRATACIÓN NIT. 890.206.058-1	
CÓDIGO: DE-FO-04	OFICIO	Página 10 de 81
	Versión: 02	Fecha: 16-08-2024

- Restricciones para el ingreso de materiales, maquinaria y equipos.
- Distancias aproximadas desde la cabecera municipal hasta el sitio del proyecto.

Esta actividad deberá complementarse con registro fotográfico georreferenciado.

4. Identificación de infraestructura existente

Durante las visitas de campo y con base en la información disponible, el CONSULTOR deberá identificar de manera preliminar la infraestructura existente que pueda interferir con el desarrollo del proyecto, incluyendo, cuando aplique:

- Redes de acueducto.
- Redes de alcantarillado.
- Redes de energía eléctrica.
- Redes de telecomunicaciones.
- Redes de gas.
- Canales, box culverts, obras de drenaje y demás estructuras relevantes.

Esta identificación tendrá un carácter referencial y se realizará mediante inspección visual y revisión de información suministrada por las entidades competentes, sin incluir la localización detallada de redes enterradas.

Productos mínimos

Como resultado de esta actividad, el CONSULTOR deberá entregar, como mínimo:

- Informe del estudio fotogramétrico.
- Ortofotografía georreferenciada del área de intervención.
- Plano de reconocimiento preliminar del área del proyecto.
- Registro fotográfico georreferenciado.
- Plano de ubicación general de las principales infraestructuras identificadas.
- Informe técnico con la descripción de las condiciones topográficas observadas, las restricciones identificadas y las conclusiones que sirvan de soporte para el diagnóstico preliminar del proyecto.

Medida y forma de pago

La unidad de medida será la Hectárea (HA) de levantamiento fotogramétrico y topográfico preliminar efectivamente ejecutado y aprobado por la Interventoría.

	REPÚBLICA DE COLOMBIA DEPARTAMENTO DE SANTANDER MUNICIPIO DE CONTRATACIÓN NIT. 890.206.058-1		
	CÓDIGO: DE-FO-04	OFICIO Versión: 02 Fecha: 16-08-2024	Página 11 de 81

El pago se realizará de acuerdo con las hectáreas efectivamente levantadas y recibidas a satisfacción por la Interventoría y la ESANT S.A. E.S.P.

El valor unitario incluye todos los costos directos e indirectos necesarios para la ejecución de esta actividad, incluyendo personal profesional y técnico, comisión de topografía, operación del dron, equipos GNSS o de posicionamiento, procesamiento de la información, georreferenciación, transporte, viáticos, registro fotográfico, elaboración de planos e informes, entrega de archivos digitales y demás actividades requeridas para el cumplimiento del alcance definido en esta especificación.

1.2.2 Estudios e investigación de suelos y geotecnia preliminar

Descripción

El CONSULTOR deberá realizar el reconocimiento geológico y la investigación geotécnica preliminar de las áreas donde se proyecta la construcción del tanque de almacenamiento y demás estructuras principales contempladas dentro del alcance del proyecto, con el propósito de identificar las condiciones generales del terreno, establecer posibles restricciones geotécnicas y obtener la información básica que sirva de soporte para el desarrollo de los estudios y diseños.

La planeación de los trabajos de exploración será responsabilidad del especialista en geotecnia, quien deberá definir el número, ubicación y profundidad de los sondeos, así como los ensayos de laboratorio requeridos, de conformidad con las características del proyecto, la Norma Colombiana de Construcción Sismo Resistente NSR-10 y las demás normas vigentes aplicables.

La información obtenida constituirá un insumo para el desarrollo de los estudios y diseños y no reemplaza el estudio geotécnico definitivo que se requiera para la etapa constructiva, cuando este sea exigible por la normativa vigente.

Alcance mínimo

Como mínimo, el CONSULTOR deberá desarrollar las siguientes actividades:

1. Reconocimiento geológico y geomorfológico

Realizar una caracterización general del área de intervención, incluyendo:

- Descripción del marco geológico regional y local.
- Identificación de las unidades litológicas presentes.

	REPÚBLICA DE COLOMBIA DEPARTAMENTO DE SANTANDER MUNICIPIO DE CONTRATACIÓN NIT. 890.206.058-1		
CÓDIGO: DE-FO-04	OFICIO		Página 12 de 81
	Versión: 02	Fecha: 16-08-2024	

- Descripción geomorfológica del área.
- Caracterización general del relieve y las condiciones fisiográficas.
- Identificación preliminar de procesos de inestabilidad, movimientos en masa, erosión, fallas geológicas u otras amenazas geológicas visibles que puedan afectar el desarrollo del proyecto.
- Elaboración del plano de localización y del mapa geológico de referencia del área de estudio.

2. Evaluación de las condiciones sísmicas

Con base en la información oficial disponible y la NSR-10 vigente, el CONSULTOR deberá identificar preliminarmente:

- La zonificación sísmica del municipio.
- El perfil de suelo preliminar, de acuerdo con la información obtenida.
- El coeficiente de importancia correspondiente a la infraestructura proyectada.
- Los parámetros generales que deberán considerarse para el diseño estructural.

3. Investigación preliminar del subsuelo

Ejecutar la exploración geotécnica mediante sondeos, perforaciones, apiques o el método que resulte técnicamente adecuado para las características del proyecto.

La cantidad, ubicación y profundidad de las exploraciones deberán estar debidamente justificadas por el especialista en geotecnia y serán suficientes para caracterizar de manera preliminar las condiciones del terreno donde se proyecta la construcción del tanque de almacenamiento.

Como mínimo deberá obtenerse información relacionada con:

- Descripción de los estratos encontrados.
- Clasificación visual de los materiales.
- Nivel freático, cuando se presente.
- Condiciones generales del subsuelo.
- Registro de campo de cada exploración.
- Registro fotográfico de los trabajos ejecutados.

4. Ensayos de laboratorio

Realizar los ensayos de laboratorio necesarios para la clasificación e identificación de los materiales encontrados durante la exploración, de acuerdo con el programa de investigación definido por el especialista geotecnista y las normas técnicas aplicables.

5. Informe geotécnico preliminar

El CONSULTOR deberá elaborar un informe técnico que contenga, como mínimo:

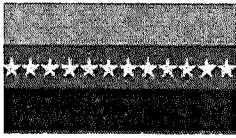
- Metodología empleada.
- Localización de los puntos de exploración.
- Descripción geológica y geomorfológica.
- Registros de campo.
- Perfiles estratigráficos.
- Resultados de los ensayos de laboratorio.
- Interpretación preliminar de las condiciones geotécnicas del sitio.
- Identificación de posibles restricciones para el desarrollo del proyecto.
- Recomendaciones generales que deberán considerarse durante la elaboración de los estudios y diseños.

Medida y forma de pago

El pago se realizará por Unidad, correspondiente a la elaboración y entrega del Estudio e Investigación de Suelos y Geotecnia Preliminar, una vez el CONSULTOR haya ejecutado la totalidad de las actividades previstas en esta especificación, incluyendo como mínimo las exploraciones geotécnicas contempladas para el proyecto, los ensayos de laboratorio, el análisis e interpretación de la información y la elaboración del informe técnico, y estos sean revisados y aprobados por la Interventoría y recibidos a satisfacción por la ESANT S.A. E.S.P.

Como alcance mínimo de la investigación geotécnica, el CONSULTOR deberá ejecutar doce (12) metros lineales de exploración del subsuelo, mediante sondeos, perforaciones, apiques o el método técnicamente más adecuado, cuya distribución, ubicación y profundidad serán definidas por el especialista en geotecnia de acuerdo con las condiciones del terreno, las características de la estructura proyectada y lo establecido en el Título H de la NSR-10, previa aprobación de la Interventoría.

El valor del ítem incluye todos los costos directos e indirectos requeridos para la ejecución de esta actividad, tales como personal profesional y técnico, equipos de exploración, herramientas, transporte, viáticos, obtención, conservación y transporte de muestras, ensayos

	REPÚBLICA DE COLOMBIA DEPARTAMENTO DE SANTANDER MUNICIPIO DE CONTRATACIÓN NIT. 890.206.058-1	
CÓDIGO: DE-FO-04	OFICIO	Página 14 de 81
	Versión: 02	Fecha: 16-08-2024

de laboratorio, registros de campo, registro fotográfico, elaboración de perfiles estratigráficos, interpretación de resultados, memorias técnicas, planos, informe geotécnico, entrega de archivos digitales y demás actividades necesarias para el cumplimiento integral del alcance establecido en esta especificación.

1.2.3 Estudio del sistema de acueducto existente

Descripción

El CONSULTOR deberá realizar un estudio del sistema de acueducto existente en el área de influencia del proyecto, con el propósito de identificar las condiciones técnicas y operativas de la infraestructura que tendrá relación directa con la construcción del tanque de almacenamiento y las redes de conexión proyectadas para el barrio Pablo Sexto.

La evaluación tendrá un carácter diagnóstico y estará orientada a establecer el estado general de funcionamiento de los componentes existentes que se integrarán al proyecto, identificando las condiciones que deban ser consideradas durante el desarrollo de los estudios y diseños.

Alcance mínimo

Como mínimo, el CONSULTOR deberá desarrollar las siguientes actividades:

- Revisar la información técnica disponible del sistema existente.
- Realizar inspecciones de campo a la infraestructura relacionada con el proyecto.
- Evaluar el estado general de conservación de las estructuras existentes que harán parte de la conexión con las obras proyectadas.
- Identificar visualmente patologías, deterioros, asentamientos, fisuras, corrosión, filtraciones o cualquier otra condición que pueda afectar la funcionalidad del proyecto.
- Evaluar de manera general el estado de operación de válvulas, accesorios y demás elementos existentes que deban integrarse a las nuevas obras.
- Identificar posibles restricciones técnicas para la conexión del nuevo tanque y las redes proyectadas.
- Formular recomendaciones generales sobre la necesidad de rehabilitación, reposición, adecuación o mantenimiento de los elementos existentes que resulten indispensables para la correcta operación del proyecto.
- Elaborar registro fotográfico georreferenciado de todos los elementos inspeccionados.

Forma de pago

El pago se realizará por Unidad, correspondiente al estudio completo, una vez el informe técnico sea aprobado por la Interventoría y recibido a satisfacción por la ESANT S.A. E.S.P.

1.2.4 Análisis de Amenazas y Condición de Riesgo

Descripción

El CONSULTOR deberá elaborar el análisis de amenazas y condición de riesgo del área donde se proyecta la construcción del tanque de almacenamiento y las redes de conexión, con el fin de identificar los factores naturales y antrópicos que puedan afectar el desarrollo del proyecto, su operación y la continuidad del servicio.

El análisis deberá realizarse con base en la información oficial disponible, las visitas de campo y los lineamientos establecidos en la normativa vigente para la gestión del riesgo.

Alcance mínimo

Como mínimo deberá incluir:

- Identificación de amenazas naturales y antrópicas presentes en el área de intervención, tales como movimientos en masa, erosión, inundaciones, avenidas torrenciales, sismos, incendios, contaminación de fuentes hídricas y demás eventos que puedan afectar el proyecto.
- Identificación de los elementos expuestos correspondientes al tanque de almacenamiento, redes de conexión y demás obras proyectadas.
- Evaluación cualitativa de la vulnerabilidad de las obras proyectadas frente a las amenazas identificadas.
- Elaboración de mapas temáticos georreferenciados de amenazas y restricciones, utilizando la información oficial disponible y las observaciones realizadas durante las visitas de campo.
- Formulación de medidas generales de prevención, mitigación y manejo del riesgo que deban incorporarse en el desarrollo de los estudios y diseños.
- Elaboración de un informe técnico con registro fotográfico, planos, matriz de riesgos, conclusiones y recomendaciones.

El análisis se desarrollará utilizando la información oficial disponible del municipio, la autoridad ambiental competente, la Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres (UNGRD), el Servicio Geológico Colombiano y demás entidades competentes, sin que este estudio sustituya los análisis especializados que puedan requerirse para la etapa de construcción.

Medida y forma de pago

El pago se realizará por unidad, correspondiente al informe completo de análisis de amenazas y condición de riesgo, una vez sea aprobado por la Interventoría y recibido a satisfacción por la ESANT S.A. E.S.P.

1.3 CATASTRO DE SUSCRIPTORES

1.3.1 Catastro del sistema de acueducto (Con levantamiento de esquinas y elementos visibles para el sistema de acueducto).

Descripción

El CONSULTOR deberá realizar el catastro de las redes de distribución existentes y de los suscriptores actuales ubicados en el área de influencia del proyecto, con el propósito de obtener información técnica, física y operativa que permita establecer las condiciones actuales del servicio y sirva como insumo para el desarrollo de los estudios y diseños del tanque de almacenamiento y las redes de conexión del barrio Pablo Sexto.

El catastro deberá permitir identificar la infraestructura existente, la distribución espacial de los usuarios, las condiciones generales de operación y las características principales de la demanda actual, necesarias para la definición de los parámetros de diseño del proyecto.

Alcance mínimo

El CONSULTOR deberá desarrollar, como mínimo, las siguientes actividades:

1. Recolección y análisis de información existente

Recopilar, revisar y analizar la información disponible suministrada por el prestador del servicio, incluyendo:

- Planos existentes de redes de acueducto.
- Bases de datos de suscriptores.
- Información de facturación y consumos históricos disponibles.
- Información de operación y mantenimiento.
- Registros de ampliaciones o reposiciones ejecutadas.
- Información de infraestructura existente relacionada con el área del proyecto.

La información recopilada deberá ser verificada y complementada mediante visitas de campo.

2. Catastro de redes existentes

Realizar el levantamiento y caracterización de las redes de acueducto existentes dentro del área de influencia del proyecto, incluyendo los elementos visibles asociados al sistema.

Como mínimo deberá identificarse:

- Trazado de las redes existentes.
- Diámetro nominal y material de las tuberías, cuando sea posible determinarlo.
- Ubicación de válvulas, hidrantes, accesorios y demás elementos visibles.
- Estado general observado de la infraestructura.
- Interferencias con otras redes o infraestructura existente.
- Condiciones particulares que puedan afectar la conexión de las nuevas obras.

La localización de las redes y accesorios deberá realizarse mediante levantamiento de campo y georreferenciación en el sistema MAGNA-SIRGAS.

Cuando no sea posible determinar alguna característica técnica de la red existente, deberá registrarse dicha condición y la fuente de información utilizada.

3. Catastro de suscriptores actuales

Realizar el levantamiento y actualización de la información de los usuarios existentes dentro del área de influencia del proyecto.

Como mínimo deberá identificarse:

- Localización del predio o usuario.
- Dirección o referencia del inmueble.
- Tipo de usuario (residencial, comercial, institucional u otro).
- Número de suscriptores existentes.
- Número estimado de habitantes, cuando sea posible establecerlo.
- Existencia de conexión domiciliaria.
- Existencia y condición visible del medidor.
- Diámetro de acometida, cuando la información esté disponible.
- Observaciones relacionadas con la prestación del servicio.

5. Validación y análisis de información

El CONSULTOR deberá realizar la validación de la información recopilada, verificando:

- Correspondencia entre redes levantadas y usuarios identificados.
- Continuidad hidráulica de los tramos relacionados con el proyecto.
- Identificación de posibles inconsistencias entre planos existentes y condiciones encontradas en campo.
- Caracterización básica de la demanda actual del sector.

Productos mínimos

El CONSULTOR deberá entregar:

- Informe técnico del catastro de redes y suscriptores.
- Plano georreferenciado de redes existentes.
- Plano de localización de suscriptores.
- Base de datos geográfica editable.
- Inventario de elementos identificados.
- Registro fotográfico de campo.
- Análisis consolidado de usuarios y demanda actual.
- Archivos digitales editables y PDF.

Medida y forma de pago

El pago se realizará por Unidad correspondiente a la ejecución integral del catastro de redes y suscriptores del área de influencia del proyecto, una vez sean entregados y aprobados los productos establecidos en esta especificación por parte de la Interventoría y la ESANT S.A. E.S.P.

El valor del ítem incluye todos los costos directos e indirectos requeridos para la ejecución de la actividad, incluyendo personal profesional y técnico, visitas de campo, levantamientos, georreferenciación, equipos de medición, procesamiento de información, elaboración de planos, bases de datos SIG, informes, registro fotográfico, transporte, viáticos, entrega de archivos editables y demás actividades necesarias para el cumplimiento del alcance.

1.3.2 Consolidación y validación topológica del catastro del sistema de acueducto en Geodatabase

Descripción

El CONSULTOR deberá consolidar, estructurar y validar la información obtenida durante el desarrollo del catastro de redes y suscriptores del sistema de acueducto en una base de datos geográfica editable, con el fin de garantizar la organización, consistencia espacial y disponibilidad de la información como insumo para los estudios y diseños del proyecto.

La información deberá permitir la consulta, actualización y utilización por parte de la ESANT S.A. E.S.P., garantizando la correspondencia entre la información geográfica, los planos elaborados, los registros de campo y los informes técnicos entregados.

Alcance mínimo

El CONSULTOR deberá desarrollar las siguientes actividades:

1. Estructuración de la base de datos geográfica

Crear una base de datos geográfica en formato compatible con sistemas de información geográfica (SIG), preferiblemente ArcGIS Geodatabase o formato equivalente, que permita almacenar la información espacial y alfanumérica levantada durante el catastro.

La base de datos deberá estar georreferenciada en el sistema oficial MAGNA-SIRGAS y deberá contener, como mínimo, las siguientes capas:

Redes de acueducto

- Tuberías existentes.
- Válvulas.
- Hidrantes.
- Accesorios.
- Elementos especiales identificados dentro del área de influencia del proyecto.

Suscriptores

- Localización de usuarios.
- Información básica del predio o usuario.
- Características generales de la conexión domiciliaria.

2. Validación topológica

El CONSULTOR deberá realizar la validación topológica de la información geográfica, verificando como mínimo:

- Continuidad espacial de las redes.
- Conectividad entre tramos y accesorios.
- Ausencia de elementos duplicados.
- Ausencia de geometrías inconsistentes.
- Correspondencia entre elementos puntuales y líneas asociadas.
- Correspondencia entre la información gráfica y la información alfanumérica.

Las inconsistencias identificadas deberán ser corregidas o reportadas mediante una matriz de observaciones.

3. Estructura mínima de atributos

Cada elemento geográfico deberá contar, como mínimo, con los siguientes atributos:

Tuberías

- Identificador del tramo.
- Tipo de elemento.
- Material.
- Diámetro nominal.
- Longitud.
- Estado observado.
- Observaciones.

Válvulas y accesorios

- Identificador.
- Tipo de elemento.
- Material (cuando sea posible identificarlo).
- Diámetro (cuando aplique).
- Estado observado.
- Observaciones.

Hidrantes

- Identificador.
- Tipo.

	REPÚBLICA DE COLOMBIA DEPARTAMENTO DE SANTANDER MUNICIPIO DE CONTRATACIÓN NIT. 890.206.058-1	
CÓDIGO: DE-FO-04	OFICIO	Página 22 de 81
	Versión: 02	Fecha: 16-08-2024

- Diámetro.
- Estado observado.
- Observaciones.

Suscriptores

- Identificador del usuario.
- Ubicación geográfica.
- Tipo de uso.
- Información disponible de conexión.
- Observaciones.

Cuando alguna información técnica no pueda ser determinada durante el levantamiento de campo, deberá registrarse como información no disponible, indicando la fuente consultada o la condición encontrada.

4. Validación de información gráfica y documental

El CONSULTOR deberá garantizar que la información consolidada en la base geográfica sea consistente con:

- Planos generales.
- Planos de detalle.
- Diagramas de esquina.
- Registros de campo.
- Informe técnico del catastro.

Productos mínimos

El CONSULTOR deberá entregar:

- Base de datos geográfica editable en formato compatible con SIG.
- Diccionario de datos de la información entregada.
- Informe de validación topológica.
- Matriz de inconsistencias encontradas y acciones realizadas.
- Planos generados a partir de la base geográfica.
- Archivos digitales editables y PDF.

Medida y forma de pago

El pago se realizará por Unidad correspondiente a la consolidación, estructuración y validación topológica de la información del catastro de redes y suscriptores del área de influencia del

proyecto, una vez sean entregados y aprobados los productos establecidos en esta especificación por parte de la Interventoría y recibidos a satisfacción por la ESANT S.A. E.S.P.

El valor del ítem incluye todos los costos directos e indirectos asociados a la estructuración de la base geográfica, procesamiento de información, validación topológica, generación de planos, elaboración de informes, entrega de archivos editables, transporte, personal técnico y profesional, software, equipos y demás actividades necesarias para el cumplimiento integral del alcance.

1.3.3 Catastro de suscriptores y solicitudes del sistema de acueducto (incluye campaña de Micromedición e identificación de conexiones erradas)

Descripción

El CONSULTOR deberá realizar el catastro de los suscriptores actuales ubicados dentro del área de influencia del proyecto, con el propósito de identificar las características de los usuarios, su distribución espacial, condiciones de conexión y comportamiento de consumo, como insumo para la estimación de la demanda actual y futura requerida para los estudios y diseños del tanque de almacenamiento y las redes de conexión del barrio Pablo Sexto.

El catastro deberá permitir la integración de información técnica, comercial y espacial de los usuarios existentes, garantizando su georreferenciación y organización en una base de datos editable.

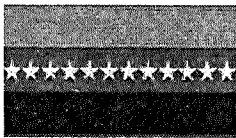
Alcance mínimo

El CONSULTOR deberá desarrollar las siguientes actividades:

1. Recolección y análisis de información existente

Recopilar y revisar la información disponible suministrada por el prestador del servicio, incluyendo:

- Base de datos comercial de suscriptores.
- Información de facturación.
- Históricos de consumo disponibles.
- Información de micromedición.
- Rutas de lectura.
- Características generales de los usuarios.

	REPÚBLICA DE COLOMBIA DEPARTAMENTO DE SANTANDER MUNICIPIO DE CONTRATACIÓN NIT. 890.206.058-1	
CÓDIGO: DE-FO-04	OFICIO	Página 24 de 81
	Versión: 02	Fecha: 16-08-2024

El CONSULTOR deberá verificar la calidad y consistencia de la información suministrada, identificando posibles inconsistencias o información faltante.

2. Levantamiento y georreferenciación de suscriptores

Realizar la identificación y georreferenciación de los suscriptores existentes dentro del área de influencia del proyecto.

Cada usuario deberá estar localizado mediante coordenadas en el sistema oficial MAGNA-SIRGAS y asociado a una base de datos geográfica editable.

Como mínimo deberá registrarse:

- Identificador del usuario.
- Código del suscriptor, cuando exista.
- Dirección del predio.
- Barrio o sector.
- Tipo de usuario (residencial, comercial, institucional, industrial, oficial u otro).
- Uso del inmueble.
- Estrato socioeconómico, cuando aplique.
- Información disponible del medidor.
- Estado observado de la conexión.
- Observaciones de campo.

3. Campaña de verificación de consumos

Cuando las condiciones de medición existentes lo permitan, el CONSULTOR deberá realizar una campaña de verificación de consumos mediante lecturas directas de los medidores instalados en los usuarios del área de influencia.

La metodología deberá ser presentada por el CONSULTOR y aprobada por la Interventoría antes de su ejecución.

Como mínimo, la campaña deberá contemplar:

- Lectura inicial de referencia.
- Tres lecturas adicionales con intervalos aproximados de quince (15) días entre ellas.
- Determinación del consumo promedio observado durante la campaña.
- Comparación con la información histórica disponible del prestador.

En caso de no contar con medidores funcionales o con información suficiente para realizar la campaña, el CONSULTOR deberá dejar constancia de esta situación y utilizar la información disponible, justificando la metodología aplicada.

4. Base de datos geográfica

El CONSULTOR deberá consolidar la información obtenida en una base de datos geográfica editable compatible con sistemas SIG, preferiblemente ArcGIS Geodatabase o formato equivalente.

La información deberá estar estructurada en una capa denominada **SUSCRIPTORES** y contener, como mínimo, los siguientes atributos:

- ID del suscriptor.
- Código del suscriptor.
- Barrio o sector.
- Dirección.
- Tipo de usuario.
- Uso del inmueble.
- Estrato.
- Coordenadas.
- Tipo de medidor.
- Marca del medidor, cuando esté disponible.
- Año de vinculación, cuando exista información.
- Consumo promedio histórico disponible.
- Lecturas realizadas durante la campaña, cuando aplique.
- Consumo promedio obtenido en campaña.
- Observaciones.

Las observaciones de campo deberán manejar una clasificación estandarizada acordada con la Interventoría, permitiendo consultas y análisis posteriores de la información.

5. Análisis de la información

El CONSULTOR deberá presentar un análisis consolidado que incluya:

- Número de suscriptores existentes.
- Distribución espacial de usuarios.
- Caracterización de la demanda actual.
- Identificación de usuarios representativos o especiales.

- Comparación entre consumos históricos y consumos medidos durante la campaña, cuando aplique.
- Parámetros recomendados para la estimación de demanda del proyecto.

Productos mínimos

El CONSULTOR deberá entregar:

- Metodología de levantamiento y procesamiento de información.
- Informe del catastro de suscriptores.
- Base de datos geográfica editable.
- Informe de análisis de consumos.
- Resultados de la campaña de micromedición, cuando aplique.
- Plano de ubicación georreferenciada de usuarios.
- Registro fotográfico de las actividades de campo.
- Archivos digitales editables y PDF.

Medida y forma de pago

El pago se realizará por Unidad, corresponde a cada suscriptor del sistema de acueducto caracterizado, levantado en campo, georreferenciado y registrado en la base de datos definida para el proyecto.

El pago se realizará de acuerdo con el número de suscriptores efectivamente levantados, verificados y aprobados por la Interventoría y la ESANT S.A. E.S.P.

El valor unitario incluye todas las actividades asociadas a cada suscriptor, tales como revisión de información existente, visita de campo, identificación del usuario, levantamiento de información básica, georreferenciación en sistema MAGNA-SIRGAS, incorporación en la base de datos geográfica, verificación de información de consumo cuando aplique, registro fotográfico y demás actividades necesarias para la entrega del producto conforme con las especificaciones técnicas.

La información consolidada deberá ser entregada en los formatos establecidos por la Entidad y deberá cumplir con los criterios de calidad, consistencia espacial y validación definidos para el proyecto.

1.4 MODELACIÓN Y EVALUACIÓN DEL SISTEMA ACTUAL

1.4.1 Modelo actual del sistema de acueducto (modelos para situación actual e informe de resultados)

Descripción

El CONSULTOR deberá elaborar el modelo hidráulico del sistema de acueducto existente en el área de influencia del proyecto, con el propósito de evaluar las condiciones actuales de operación, identificar restricciones hidráulicas y establecer las condiciones base para el diseño del tanque de almacenamiento y las redes de conexión del barrio Pablo Sexto.

El modelo deberá construirse a partir de la información recopilada durante las actividades de diagnóstico, catastro de redes, información operativa suministrada por el prestador del servicio y demás información técnica disponible.

Alcance mínimo

El CONSULTOR deberá desarrollar las siguientes actividades:

1. Recolección y análisis de información

Recopilar, revisar y analizar la información disponible relacionada con el funcionamiento del sistema de acueducto, incluyendo:

- Catastro de redes existente o levantado en el marco del proyecto.
- Características geométricas de las tuberías.
- Materiales y diámetros.
- Ubicación de tanques, válvulas y demás elementos asociados.
- Información de operación del sistema.
- Información de consumos disponibles de los usuarios del área de influencia.
- Registros de mantenimiento y condiciones operativas suministradas por el prestador.

La información utilizada deberá ser revisada y contrastada con las condiciones observadas en campo, identificando limitaciones, inconsistencias o datos faltantes.

2. Construcción del modelo hidráulico

El CONSULTOR deberá desarrollar un modelo hidráulico del sistema existente utilizando software especializado de simulación hidráulica, compatible con EPANET o equivalente.

El modelo deberá incluir, como mínimo:

- Tuberías existentes asociadas al área de estudio.
- Tanques de almacenamiento existentes relacionados con el proyecto.
- Válvulas y elementos de control identificados.
- Nodos de consumo asociados a los suscriptores del área de influencia.
- Condiciones actuales de operación del sistema.

El modelo deberá estar georreferenciado en el sistema MAGNA-SIRGAS y contener la información básica de cada elemento, incluyendo:

- Longitud.
- Diámetro.
- Material.
- Cotas.
- Condiciones hidráulicas de operación.

El modelo deberá ser entregado en formato editable compatible con EPANET (*.inp) o software equivalente.

3. Simulación y análisis hidráulico

El CONSULTOR deberá realizar simulaciones hidráulicas que permitan evaluar las condiciones actuales del sistema, incluyendo como mínimo:

- Capacidad hidráulica disponible.
- Comportamiento de presiones en la red.
- Continuidad hidráulica del sistema.
- Identificación de zonas con bajas o altas presiones.
- Identificación de restricciones que puedan afectar la operación del sistema.
- Evaluación de la capacidad del sistema actual frente a la demanda existente.

Los resultados deberán ser analizados técnicamente y utilizados como insumo para la definición de las alternativas de diseño.

4. Calibración del modelo

El CONSULTOR deberá realizar una verificación de los parámetros principales del modelo mediante la comparación con información disponible de operación del sistema.

Cuando exista información suficiente de mediciones de campo (caudales, presiones u otros parámetros), deberá realizarse el ajuste de los parámetros hidráulicos necesarios para mejorar la representación del comportamiento real del sistema.

En caso de no contar con información suficiente para realizar una calibración formal, el CONSULTOR deberá justificar esta condición e indicar las limitaciones del modelo desarrollado.

5. Informe de resultados

El CONSULTOR deberá presentar un informe técnico que incluya como mínimo:

- Metodología aplicada para la construcción del modelo.
- Información utilizada y fuentes consultadas.
- Criterios y parámetros hidráulicos empleados.
- Descripción de las condiciones de simulación.
- Resultados obtenidos.
- Planos temáticos de resultados.
- Identificación de condiciones críticas del sistema.
- Conclusiones y recomendaciones para la optimización del sistema.

Productos mínimos

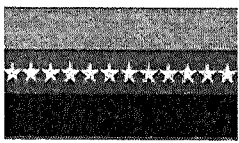
El CONSULTOR deberá entregar:

- Modelo hidráulico editable del sistema actual (*.inp o formato compatible).
- Informe técnico del modelo hidráulico.
- Planos de resultados hidráulicos.
- Base de datos utilizada para la construcción del modelo.
- Archivos digitales editables y PDF.

Medida y forma de pago

El pago se realizará por Unidad correspondiente a la elaboración del modelo hidráulico actual del sistema de acueducto en el área de influencia del proyecto, incluyendo la recopilación y análisis de información, construcción del modelo, simulaciones hidráulicas, análisis de resultados, entrega de archivos editables e informe técnico, una vez sean aprobados por la Interventoría y recibidos a satisfacción por la ESANT S.A. E.S.P.

El valor del ítem incluye todos los costos directos e indirectos necesarios para su ejecución, incluyendo personal profesional especializado, procesamiento de información, software,

	REPÚBLICA DE COLOMBIA DEPARTAMENTO DE SANTANDER MUNICIPIO DE CONTRATACIÓN NIT. 890.206.058-1	
CÓDIGO: DE-FO-04	OFICIO	Página 30 de 81
	Versión: 02	Fecha: 16-08-2024

modelación hidráulica, elaboración de planos, informes, equipos y demás actividades requeridas para el cumplimiento del alcance.

PRESENTACIÓN DE LA INFORMACIÓN

La Información se deberá presentar en físico y en digital. Se deberá anexar un informe que contenga todos los numerales descritos en el **Producto No. 1** Con sus respectivos planos y anexos.

PRODUCTO No 2: ANÁLISIS Y SELECCIÓN DE LA ALTERNATIVA MÁS FAVORABLE

2.1 ANÁLISIS Y SELECCIÓN DE LA ALTERNATIVA MÁS FAVORABLE

2.1.1 Planteamiento, formulación y selección de la alternativa más favorable para el sistema de acueducto

Descripción

El CONSULTOR deberá desarrollar el análisis técnico, económico, ambiental y social de las alternativas de solución requeridas para atender las necesidades identificadas en el sistema de acueducto del sector objeto del proyecto, orientadas a la construcción del tanque de almacenamiento y las redes de conexión del barrio Pablo Sexto del municipio de Contratación, Santander.

El análisis deberá partir de los resultados obtenidos en las etapas de diagnóstico, catastro, análisis de demanda y modelación hidráulica del sistema existente, con el propósito de definir la alternativa más conveniente desde los criterios de funcionalidad hidráulica, sostenibilidad técnica, costos de inversión, operación y mantenimiento, disponibilidad predial y condiciones ambientales.

Alcance mínimo

El CONSULTOR deberá desarrollar las siguientes actividades:

1. Definición de la problemática, objetivos y alcance de la intervención

Con base en la información recopilada y los análisis realizados, el CONSULTOR deberá identificar claramente:

- Condiciones actuales del servicio de acueducto en el área de influencia.
- Deficiencias relacionadas con continuidad, capacidad de almacenamiento, presiones de servicio y condiciones hidráulicas.
- Limitaciones de la infraestructura existente que afectan la prestación adecuada del servicio.
- Necesidades de optimización requeridas para garantizar la atención de la demanda actual y futura.

A partir de lo anterior deberá establecer:

- Problema central identificado.
- Objetivo general del proyecto.
- Objetivos específicos.
- Metas asociadas a la intervención.

2. Formulación de alternativas de solución

El CONSULTOR deberá plantear alternativas técnicamente viables para la optimización del sistema, considerando como mínimo:

- Ubicación y capacidad requerida del tanque de almacenamiento.
- Trazado y características principales de las redes de conexión.
- Condiciones topográficas del área.
- Requerimientos hidráulicos del sistema.
- Disponibilidad de predios y servidumbres necesarias.
- Facilidad constructiva.
- Condiciones de operación y mantenimiento.

Cada alternativa deberá incluir, como mínimo:

- Descripción técnica.
- Esquema general de funcionamiento.
- Ubicación preliminar de componentes.
- Predimensionamiento hidráulico.
- Cantidades aproximadas de obra.
- Estimación preliminar de costos de inversión.
- Consideraciones para operación y mantenimiento.

3. Evaluación y comparación de alternativas

El CONSULTOR deberá realizar la comparación de las alternativas propuestas mediante una metodología multicriterio que permita seleccionar la solución más favorable.

Como mínimo deberán evaluarse los siguientes criterios:

Sostenibilidad técnica

- Capacidad de atender la demanda actual y futura.

	REPÚBLICA DE COLOMBIA DEPARTAMENTO DE SANTANDER MUNICIPIO DE CONTRATACIÓN NIT. 890.206.058-1	
CÓDIGO: DE-FO-04	OFICIO Versión: 02 Fecha: 16-08-2024	Página 33 de 81

- Compatibilidad con la infraestructura existente.
- Facilidad de operación y mantenimiento.
- Disponibilidad de materiales, equipos y mano de obra.
- Confiabilidad del sistema.

Sostenibilidad económica

- Costos estimados de inversión.
- Costos asociados a operación y mantenimiento.
- Necesidades de adquisición de predios o servidumbres.
- Relación costo-beneficio de las alternativas.

Sostenibilidad ambiental

- Identificación preliminar de posibles restricciones ambientales.
- Intervenciones requeridas sobre el territorio.
- Manejo de impactos asociados a la ejecución del proyecto.

Gestión del riesgo

- Identificación de amenazas que puedan afectar la infraestructura proyectada.
- Condiciones de estabilidad del terreno.
- Vulnerabilidad de los componentes frente a eventos naturales.

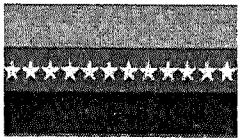
Criterios sociales

- Aceptabilidad de la solución propuesta.
- Beneficios esperados para la población beneficiada.
- Condiciones de acceso y afectación durante la construcción.

4. Selección de alternativa

El CONSULTOR deberá definir la alternativa seleccionada mediante una matriz de evaluación multicriterio, indicando:

- Criterios evaluados.
- Peso asignado a cada criterio.
- Calificación obtenida por cada alternativa.
- Justificación técnica, económica, ambiental y social de la alternativa seleccionada.

	REPÚBLICA DE COLOMBIA DEPARTAMENTO DE SANTANDER MUNICIPIO DE CONTRATACIÓN NIT. 890.206.058-1	
CÓDIGO: DE-FO-04	OFICIO	Página 34 de 81
	Versión: 02	Fecha: 16-08-2024

La alternativa seleccionada deberá ser la base para el desarrollo de los estudios y diseños definitivos del proyecto.

5. Definición y localización de componentes

El CONSULTOR deberá definir la localización preliminar y definitiva de los componentes que serán objeto de diseño, incluyendo:

- Tanque de almacenamiento proyectado.
- Redes de conexión.
- Obras complementarias requeridas.

La localización deberá considerar aspectos técnicos, hidráulicos, prediales, ambientales y constructivos.

Productos mínimos

El CONSULTOR deberá entregar:

- Informe de planteamiento y evaluación de alternativas.
- Diagnóstico del problema y definición de objetivos.
- Descripción técnica de cada alternativa.
- Esquemas o planos preliminares de las alternativas.
- Predimensionamiento hidráulicos.
- Presupuesto preliminar de cada alternativa.
- Matriz multicriterio de evaluación.
- Justificación de la alternativa seleccionada.
- Localización de los componentes del proyecto.
- Archivos digitales editables y PDF.

Medida y forma de pago

La unidad de medida será la **Unidad (UND)**.

El pago se realizará por una (1) Unidad correspondiente al desarrollo completo del análisis, formulación, evaluación y selección de la alternativa más favorable para la optimización del sistema de acueducto objeto del proyecto, incluyendo la elaboración de informes, matrices de evaluación, predimensionamientos, esquemas, análisis de costos y definición de la solución seleccionada.

	REPÚBLICA DE COLOMBIA DEPARTAMENTO DE SANTANDER MUNICIPIO DE CONTRATACIÓN NIT. 890.206.058-1	
CÓDIGO: DE-FO-04	OFICIO	Página 35 de 81
	Versión: 02	Fecha: 16-08-2024

El pago se efectuará una vez los productos sean entregados y aprobados por la Interventoría y recibidos a satisfacción por la ESANT S.A. E.S.P.

El valor del ítem incluye todos los costos directos e indirectos asociados a la ejecución de la actividad, incluyendo personal profesional especializado, análisis técnicos, procesamiento de información, elaboración de documentos, planos, matrices, reuniones técnicas y demás actividades necesarias para el cumplimiento del alcance.

PRESENTACIÓN DE LA INFORMACIÓN

La Información se deberá presentar en físico y en digital. Se deberá anexar un informe que contenga todos los numerales descritos en el **Producto No. 2** Con sus respectivos planos y anexos.

PRODUCTO No 3: INGENIERÍA DE DETALLE

3.1 DISEÑO DE LA ALTERNATIVA SELECCIONADA

3.1.1 Estudios topográficos y trabajos de campo de las áreas a intervenir por el proyecto (topografía de los componentes de la alternativa seleccionada)

Los levantamientos topográficos deberán proporcionar la información necesaria para determinar la posición tridimensional de los elementos naturales y artificiales existentes en el área de intervención del proyecto, permitiendo obtener la información planimétrica, altimétrica y georreferenciada requerida para el diagnóstico, modelación hidráulica, definición de las obras a ejecutar y elaboración de los diseños definitivos.

En el desarrollo de la presente consultoría, los estudios topográficos tendrán los siguientes objetivos:

- 1. **Caracterización y referenciación de la infraestructura existente objeto de intervención**, correspondiente a las redes de distribución del barrio y al tanque de almacenamiento existente, con el fin de identificar su ubicación, condiciones actuales, características físicas y elementos asociados que permitan soportar el diagnóstico del sistema y la definición de las necesidades de optimización, reposición, ampliación o rehabilitación.
- 2. **Obtención de información topográfica de precisión para los diseños definitivos de las obras proyectadas**, incluyendo la localización del tanque de almacenamiento y el trazado de las redes de distribución definidas en la alternativa seleccionada, garantizando la información necesaria para el diseño hidráulico, estructural y constructivo de los componentes del proyecto.

Parar la obtención de la información de terreno, corresponde realizar Levantamientos de Geodesía (Georreferenciación) y Topografía las cuales, al ser integrados, generarán datos de altimetría, planimetría y de precisión para responder a las necesidades de diseño del sistema de acueducto, y donde se prevé la construcción de las estructuras.

Para ello se requiere que el consultor desarrolle y describa las actividades de:

- 1. Geodesia (Georreferenciación).
- 2. Topografía.
- 3. Especialización de las capas de información geográfica en CAD y SIG con asignación al Sistema de Referencia MAGNA-SIRGAS.

	REPÚBLICA DE COLOMBIA DEPARTAMENTO DE SANTANDER MUNICIPIO DE CONTRATACIÓN NIT. 890.206.058-1		
	CÓDIGO: DE-FO-04	OFICIO Versión: 02 Fecha: 16-08-2024	Página 37 de 81

El levantamiento topográfico se ejecutará prioritariamente en la ubicación de la planta de tratamiento y sobre el posible trazado de la tubería definido en la alternativa seleccionada, con el fin de obtener la altimetría, planimetría y detalle necesarios para el diseño definitivo y el replanteo en obra. Para ello, la información se capturará en un corredor continuo de 50 metros de ancho total (25 m a cada costado del eje del trazado), garantizando el registro de pendientes, accidentes del terreno, cruces e interferencias, así como la localización de viviendas, vías, drenajes y demás elementos relevantes dentro del área de influencia inmediata del sistema, todo georreferenciado al marco MAGNA-SIRGAS y soportado con los puntos de control requeridos para una ingeniería de detalle.

Estudios Topográficos y trabajos de campo: Deben realizarse con un nivel de detalle y precisión de acuerdo con el tipo de obra que se proyecte. La planimetría y altimetría se aceptará con error máximo de 1:25.000, y las secciones transversales cada 10 m. La topografía deberá identificar redes con trazado en espacio no público, que generen servidumbre, para las condiciones actuales. Esto se aplicará en plantas generales y en informes anexos. El Consultor deberá presentar los registros del levantamiento firmadas por el topógrafo que haya adelantado el levantamiento, con los respectivos memoriales de responsabilidad y tarjeta profesional. Debe incluir los planos topográficos con la ubicación de los BM o puntos de referencia materializados y/o amarrados a coordenadas MAGNA-SIRGAS, de conformidad con lo establecido en el reglamento técnico del sector (Resolución 799 de 2021, Resolución 330 de 2017 y resolución 661 de 2019), incluyendo además un informe con los siguientes aspectos:

- Clase de instrumentos utilizados, indicando: grado de precisión, calibración, sistema empleado, chequeos, errores lineales, angulares y de nivelación, diferencias planimétricas y altimétricas y los amarres con B.M. o puntos conocidos.
- Se deberá indicar y levantar todos los elementos del sistema de acueducto: captación y su infraestructura, líneas de aducción, conducción, PTAP, Tanques de almacenamiento, estaciones de bombeo, válvulas reguladoras, ventosas, válvulas de corte, redes de distribución, etc. La escala de los planos deberá ser el acordado a instrucción de la interventoría y supervisión con una equidistancia entre curvas de nivel para el reducido, será de un metro.

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

1. 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, toda vez que los proyectos de acueducto corresponderán a una Ingeniería de Detalle.

	REPÚBLICA DE COLOMBIA DEPARTAMENTO DE SANTANDER MUNICIPIO DE CONTRATACIÓN NIT. 890.206.058-1		
CÓDIGO: DE-FO-04	OFICIO		Página 38 de 81
	Versión: 02	Fecha: 16-08-2024	

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 la Resolución 0661 de 2019 del MVCT en su numeral 2.4.2.6 Topografía y su subnumeral dos (2), donde se menciona:

- 1) Que “En los sitios como captación, desarenador, tanques y estación de bombeo, y demás estructuras se dejarán como mínimo dos (2) mojones de concreto y placas de bronce orientándolos al norte digital y dándole coordenadas y cota real tomando como referencia la información del IGAC. Dichos mojones deben permitir la localización posterior de las estructuras”.
- 2) Además, se define que “En las líneas de conducción o de impulsión, o redes de alcantarillado se dejarán un número de suficientes mojones que permitan su replanteo, como mínimo cada 500m, y en cada una de las estructuras especiales”. Es importante definir para estas estructuras, su longitud y su recorrido para definir la cantidad de puntos Geodésicos a densificar.

Para la densificación (materialización y determinación) de puntos Geodésicos, se solicita al consultor tener en cuenta lo siguientes aspectos técnicos:

- 1) 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 COLOMBIA¹ (Anexos I, II, III y IV) 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 procedimientos de levantamiento de campo, cálculo de la ÉPOCA, entre otros aspectos técnicos.
- 2) Se debe utilizar el ITRF2014 época 2018.0 según la Resolución 715 del 2018 del Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC) utilizando única y exclusivamente equipos receptores GNSS Doble Frecuencia L1, L2.
- 3) Se deben materializar Puntos Geodésicos para las actividades de construcción, de tal forma que no se vean afectados por la ejecución de las obras. Estos deben ser materializados con un mojón en zonas verdes y con un punto con estoperol en zonas duras.
- 4) 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

¹ https://www.igac.gov.co/sites/igac.gov.co/files/aspectos_practicos.pdf

trabajos de altimetría debe ser distinto al utilizado en los trabajos planimétricos y distinto a los utilizados en otras actividades que se estén desempeñando.

- 5) Se utilizará el Modelo Geoidal “Geocol 2004” para todos los puntos densificados, así como de los mojones y/o estaciones activas MAGNA-ECO.
- 6) Tener en cuenta de la Red Geodésica MAGNA-SIRGAS correspondiente Estación Activa MAGNA-ECO que estén disponibles y funcionando, como también los puntos monumentados (mojones) localizados en el sitio, que están más cercanos al área de trabajo que pueden ser consultados y descargados en la página web².
- 7) Toda la información del Levantamiento de Geodesia (Georreferenciación) debe ir cargada al Plano Topográfico y además reportará un 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 a la zona de estudio.

Equipos para el Levantamiento de Geodesia (Georreferenciación):

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:

- 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.

² <https://geoportal.igac.gov.co/contenido/datos-abiertos-geodesia>

	REPÚBLICA DE COLOMBIA DEPARTAMENTO DE SANTANDER MUNICIPIO DE CONTRATACIÓN NIT. 890.206.058-1	
CÓDIGO: DE-FO-04	OFICIO	Página 40 de 81
	Versión: 02	Fecha: 16-08-2024

Presentación de los trabajos de Georreferenciación

Las obras de redes de acueducto y alcantarillado 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).
- 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 será 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.
- Para la ubicación en planos del sistema de acueducto, alcantarillado y de sus componentes, el Consultor realizará los trabajos topográficos requeridos, haciendo los respectivos levantamientos planimétricos y altimétricos amarrados al sistema de coordenadas IGAC Marco Geocéntrico Nacional de Referencia MAGNA-SIRGAS en los sitios determinados.
- Se deberá entregar una carpeta que contenga todos los archivos entregados de manera ordenada (archivo unificado).

	REPÚBLICA DE COLOMBIA DEPARTAMENTO DE SANTANDER MUNICIPIO DE CONTRATACIÓN NIT. 890.206.058-1	
CÓDIGO: DE-FO-04	OFICIO Versión: 02 Fecha: 16-08-2024	Página 41 de 81

Levantamiento topográfico

Para el ejercicio de topografía de acuerdo con la Resolución 0661 en su numeral 2.4.2.6 Topografía y su subnumeral uno (1) teniendo en cuenta definir la “Clase de Instrumentos utilizados, indicando grado de precisión, calibración, sistema empleado, chequeos, errores lineales, angulares y de nivelación, diferencias altimétricas y los amarres con B.M. o puntos conocidos” independiente si se utilizaron equipos análogos y/o digitales, corresponde reportar para este levantamiento lo siguiente:

Levantamientos Planimétricos:

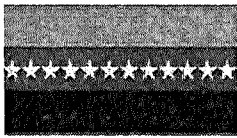
El inicio del levantamiento topográfico se hará a partir de las coordenadas de amarre del IGAC o del proyecto, con su respectiva información topográfica (X, Y, Z), se trazará la poligonal principal para el proyecto de alcantarillado empleando el sistema de poligonales abiertas y cerradas, finalizando la poligonal en otros dos puntos conocidos, de lo contrario, se deberá cerrar la poligonal en los puntos de inicio del estudio.

Se recomienda tomar suficientes detalles que permitan obtener con gran exactitud el dibujo en planta tales como:

- Paramentos de edificaciones existentes, sardineles, postes de concreto, pozos de inspección de otras redes de servicios existentes que confluyan y/o intercepten el proyecto, cajas de teléfonos y energía y gas, hidrantes, separadores viales, bordes de calzada, andenes, linderos, cercas, acequias, bordes de talud, bordes de rio y/o quebrada, elevaciones, depresiones, muros de contención (gaviones, concreto reforzado, simple y/o ciclópeo, estribos de puentes), inventario forestal (caracolíes, ceibas, etc.) especificando especies con DAP>=0.4m y DAP>=0.1m, arbustos, setos y zonas verdes, campos deportivos, y todas aquellas estructuras naturales o artificiales que tengan relación con los problemas por resolver o que influyan en el diseño.
- Deberán identificarse claramente calles y carreras, ríos, quebradas, parques, campos deportivos y edificaciones o instituciones especiales. Además, se considerarán y definirán las zonas de futuro desarrollo.

El levantamiento debe contemplar como mínimo las siguientes especificaciones:

- Todas 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.

	REPÚBLICA DE COLOMBIA DEPARTAMENTO DE SANTANDER MUNICIPIO DE CONTRATACIÓN NIT. 890.206.058-1	
CÓDIGO: DE-FO-04	OFICIO	Página 42 de 81
	Versión: 02	Fecha: 16-08-2024

- 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.

Levantamientos Altimétricos:

A partir de las cotas definidas de amarre del proyecto con su respectiva información topográfica (X, Y, Z), se servirá de base para efectuar los respectivos cálculos de cota para todos los puntos localizados en el levantamiento planimétrico. Para verificar que el trabajo de campo se realizó de una manera correcta y cumpliendo con el error máximo permisible, se deberá efectuar una contra nivelación de los puntos de cambio, hasta cerrar en el punto de inicio de la nivelación o un B.M. de cota conocida en la parte final del trazado, información que debe realizar el contratista.

La línea de tránsito que sirve de base para la topografía del proyecto debe ser nivelada cada 20, 10 o 5 metros dependiendo de la pendiente promedio del terreno.

Con base en las cotas determinadas con nivel de precisión se tomarán los detalles topográficos y/o nube de puntos, de tal manera que se puedan obtener curvas de nivel que indiquen la altimetría del terreno en los sitios en donde se ejecutará el proyecto.

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.
- Si aplica para el presente proyecto y el levantamiento planimétrico y altimétrico presenta líneas de conducción, se debe generar secciones transversales en un corredor de 15 metros y curvas de nivel cada metro (1 m) incluyendo los puntos geodésicos, el levantamiento topográfico y levantamiento de detalles en el ancho del corredor mencionado según Resolución 0661 de 2019 del MVCT, en su numeral 2.4.2.6 Topografía y su subnumeral cuatro (4), “En los estudios de factibilidad será necesario realizar líneas clave de levantamientos planimétricos y altimétricos y sus correspondientes secciones transversales en un corredor de 15 m que lleven a una precisión más detallada de la situación topográfica, siguiendo en lo posible las recomendaciones del Reglamento del Sector de Agua y Saneamiento Básico (RAS) – Resolución 0330 de 2017 – Resolución 0799 de 2021 o aquellas que lo modifiquen, adiciones o deroguen”.
- Para efectuar levantamientos altimétricos se deberán utilizar niveles automáticos o digitales, de precisión de dos (2) milímetros por kilómetro.
- Todos los circuitos de nivelación deben ser cerrados con contranivelación y los cierres deben ser inferiores a un (1) milímetro por cambio.
- 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 cada diez (10) metros sobre los ejes del proyecto, para cada abscisa replanteada planimétricamente.
- 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 y de los sistemas existentes y del área poblada con indicación de elevaciones que permitan 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 a la zona de estudio
- 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).

Equipos para el Levantamiento Topográfico: Para el levantamiento planimétrico se utilizarán Estaciones Totales y/o GPS de alta precisión. NO se aceptan equipos topográficos óptico-mecánicos.

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 estos.
- Los bastones deben tener certificado de calibración con vigencia mínima de seis (6) meses; 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.

	REPÚBLICA DE COLOMBIA DEPARTAMENTO DE SANTANDER MUNICIPIO DE CONTRATACIÓN NIT. 890.206.058-1	
CÓDIGO: DE-FO-04	OFICIO	Página 45 de 81
	Versión: 02	Fecha: 16-08-2024

- 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 con vigencia de seis (6) meses. 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 con vigencia de seis (6) meses.
- 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 de los Estudios Topográficos se debe considerar por parte del consultor presentar lo siguiente:
 - DEFINICIONES
 - SIGLAS Y ABREVIATURAS
 - INTRODUCCIÓN (1)
 - OBJETIVOS (2)
 - Objetivo General (2.1)
 - Objetivos Específicos (2.2)
 - LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO (3)
 - DESCRIPCIÓN DE LA ZONA DEL PROYECTO Y SUS ESTRUCTURAS (4)
 - LEVANTAMIENTO DE GEODESIA (GEORREFERENCIACIÓN) (5)

- Resumen con el método de levantamiento del proceso, definición de la Época de Referencia y cálculo de la Época de Ocupación, así como el traslado de Coordenadas.
- Resumen con el método de levantamiento del proceso, definición de la Época de Referencia y cálculo de la Época de Ocupación, así como el traslado de Coordenadas.
- 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).
- Reporte de los Esquemas 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 los RMS de los Vectores de la línea base que reflejen los tiempos de rastreo.
- ✓ Determinación de Vértices con GPS: Descripción de los trabajos
 - Objetivo del posicionamiento.
 - Comisión de topografía: Relacionar los integrantes o participantes de la comisión de topografía (Cantidad, nombres, identificación y licencia profesional o matrícula profesional según sea el caso).
 - Los vértices de amarre utilizados y certificados por el IGAC.
 - Cantidad de vértices posicionados.
 - Tiempo de posicionamiento por vértice.
 - Descripción del equipo utilizado y sus accesorios (marca y serial).

Deben adjuntarse a los informes los certificados del IGAC de los vértices utilizados para los amarres.

El subproducto será el informe en medio magnético y físico de los estudios Topográficos para los proyectos definidos. Deberá estar avalado con la firma y número de matrícula profesional de un Ingeniero Civil, Ingeniero Topográfico, Ingeniero Catastral y Geodesta e Ingeniero Forestal junto con el Recurso Humano que lo acompañe en el desarrollo del Estudio

51

	REPÚBLICA DE COLOMBIA DEPARTAMENTO DE SANTANDER MUNICIPIO DE CONTRATACIÓN NIT. 890.206.058-1	
CÓDIGO: DE-FO-04	OFICIO Versión: 02 Fecha: 16-08-2024	Página 47 de 81

Topográfico como Topógrafos, Cadeneros y Auxiliares con matrícula profesional y con experiencia.

- **CONTROL HORIZONTAL Y VERTICAL (6)**
- **LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO (7).** Los informes de levantamientos topográficos realizados por métodos convencionales y sistemas de posicionamientos global (GPS) deberán contener como mínimo los siguientes aspectos:

- **Levantamiento Planimétrico (7.1)**

- ✓ Planimetría

- Descripción de los trabajos
 - Objetivo del levantamiento.
 - Comisión de topografía con los integrantes o participantes de la comisión de topografía (Cantidad, nombres, identificación y licencia profesional o matrícula profesional según sea el caso).
 - Los puntos de amarre utilizados certificados por el IGAC.
 - Cantidad de deltas localizados, nombres utilizados y nomenclatura estipulada.
 - Cantidad de detalles levantados.
 - Metodología utilizada para hacer el levantamiento.
 - Esquema de determinación del levantamiento.
 - Descripción del equipo utilizado anexando el certificado de calibración con vigencia no menor a seis (6) meses.

- ✓ Cálculos y ajustes de Planimetría:

- Se deben realizar y entregar los cálculos y ajustes del levantamiento correspondiente de acuerdo con los equipos utilizados para la medición.
 - Se deben entregar los archivos nativos de cada estación con los datos del levantamiento, los archivos con los ajustes de la poligonal en los que debe ir:
 - Cálculo y compensación del error de cierre angular.
 - Cálculo de azimuts.
 - Cálculo de las proyecciones.
 - Cálculo del error de cierre lineal.
 - Cálculo de coordenadas de los vértices.

- Los cálculos y ajustes de la poligonal deben ser entregados en un archivo de Excel, con copia en un archivo con extensión PDF.

✓ Cuadro del Resumen de Coordenadas

- Se deben relacionar las coordenadas del levantamiento de acuerdo con los puntos identificados en el mismo, con su correspondiente codificación o nomenclatura (relacionados con el esquema de determinación en las carteras de campo), así:

Punto: nomenclatura / código	ESTE	NORTE	COTA
PERIMETRO			
ÁREA m ²			

✓ Carteras de campo

Las carteras de campo deben estar escritas de forma clara y contener todos los datos originales, esquemas e información pertinente, compilados en un libro. Las carteras deben ser llenadas a tinta y no se permite borrar; en caso de error se deben tachar y escribir la medida correcta. No se aceptan carteras pasadas a limpio. Las carteras deben identificarse de la siguiente manera:

- Nombre de la obra o proyecto.
- Para quien se realiza la obra o proyecto.
- Número que identifique la poligonal.
- Vértices utilizados en el amarre.
- Localización.
- Fecha y (hora inicio – hora final).
- Nombre del topógrafo.
- Nombre de los auxiliares.
- Equipo utilizado. (Marca y serial).
- Zona de actividades (Dirección, Vereda, predio).

Para los levantamientos con estaciones totales en la cartera de campo se deben anotar como mínimo los siguientes datos:

PUNTO: NOMENCLATURA / CÓDIGO	DELTA VISADO: NOMENCLATURA / CÓDIGO	ALTURA INSTRUMENTAL	ALTURA PRISMA	NORTE	ESTE	COTA	DISTANCIA INCLINADA	ÁNGULO OBSERVADO	DETALLES

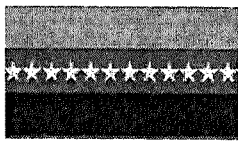
- Levantamiento Altimétrico (7.2)

✓ Altimetría:

	REPÚBLICA DE COLOMBIA DEPARTAMENTO DE SANTANDER MUNICIPIO DE CONTRATACIÓN NIT. 890.206.058-1		
CÓDIGO: DE-FO-04	OFICIO		Página 49 de 81
	Versión: 02	Fecha: 16-08-2024	

Descripción de los trabajos

- Objetivo de la nivelación.
 - Comisión de topografía: Relacionar los integrantes o participantes de la comisión de topografía (Cantidad, nombres, identificación y licencia profesional o matrícula profesional según sea el caso).
 - Los puntos de amarre utilizados y certificados por el IGAC y de los puntos Geodésicos densificados.
 - Cantidad de puntos nivelados.
 - Cantidad de cambios realizados y longitud de la nivelación y contranivelación.
 - Metodología utilizada para hacer la nivelación.
 - Descripción del equipo utilizado anexando el certificado de calibración con vigencia no menor a seis (6) meses.
- ✓ **Cálculos y ajustes:** Se deben realizar y entregar los cálculos y ajustes de la nivelación; estos cálculos y ajustes deben ser entregados en una hoja de Excel con copia en un archivo con extensión PDF con la siguiente información.
- Cálculo de las cotas de los puntos tomados en la nivelación.
 - Cálculo de la contranivelación.
 - Cálculo de la longitud del circuito de nivelación.
 - Cálculo del error de cierre
 - Cálculo de la nivelación ajustada.
- ✓ **Carteras de campo:** Las carteras de campo deben estar escritas de forma clara y contener todos los datos originales, esquemas e información pertinente, compilados en un libro. Las carteras deben ser llenadas a tinta y no se permite borrar. En caso de error se deben tachar y escribir la medida correcta. No se aceptan carteras pasadas a limpio. Las carteras deben identificarse de la siguiente manera:
- Nombre de la obra o proyecto.
 - Para quien se realiza la obra o proyecto
 - Número que identifique la nivelación.
 - Vértices utilizados en el amarre.
 - Localización.
 - Fecha y (hora inicio – hora final).
 - Nombre del topógrafo.
 - Nombre de los auxiliares.
 - Equipo utilizado. (Marca y serial)

	REPÚBLICA DE COLOMBIA DEPARTAMENTO DE SANTANDER MUNICIPIO DE CONTRATACIÓN NIT. 890.206.058-1	
CÓDIGO: DE-FO-04	OFICIO	Página 50 de 81
	Versión: 02	Fecha: 16-08-2024

- Zona de actividades (Dirección, Vereda, predio). Para las nivelaciones la cartera debe tener mínimo los siguientes datos:
 - ✓ **LEVANTAMIENTO DE DETALLES (8)**
 - ✓ **CATASTRO DE REDES (ALTERNATIVA SELECCIONADA) (9)**
 - ✓ **Metodología de Campo y Marcación de Placas (9.1)**
 - ✓ **Inspección de elementos de Acueducto (9.2)**
 - ✓ **Conectividad de la Red y Estadísticas de Catastro (9.3)**
 - ✓ **CONCLUSIONES (10)**
 - ✓ **RECOMENDACIONES (11)**

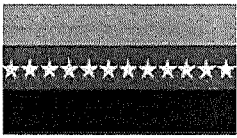
En cuanto a los Anexos, corresponde reportar los siguientes:

- ANEXO 1. LEVANTAMIENTO DE GEODESIA (GEORREFERENCIACIÓN).
- ANEXO 2. CONTROL HORIZONTAL Y VERTICAL
- ANEXO 3. LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO
- ANEXO 4. LEVANTAMIENTO DE DETALLES
- ANEXO 5. PLANOS

Los planos para entregar por parte del CONTRATISTA DE CONSULTORÍA deberán presentarse en archivos tipo CAD, las carteras en hoja electrónica tipo Excel, Access o similar. Así mismo, los planos y las carteras topográficas deberán presentarse en medio impreso debidamente firmados.

Adicionalmente, se deberán tener en cuenta por parte del CONTRATISTA DE CONSULTORÍA las siguientes recomendaciones especiales para la elaboración de la topografía para los diseños de las obras que se definan:

- Realizar una topografía detallada teniendo especial énfasis en el sistema de distribución
- En los sitios de ubicación de estructuras hidráulicas que se requieran proyectar, se instalarán placas de georreferenciación (diámetro 7,5 cm) empotradas en mojones de concreto de 40cm x 40cm x 50cm por ml.
- En el sitio donde se requieran proyectar estructuras se dejarán como mínimo 1 mojón con coordenadas y cota real que permitan la posterior ubicación de estos elementos.

	REPÚBLICA DE COLOMBIA DEPARTAMENTO DE SANTANDER MUNICIPIO DE CONTRATACIÓN NIT. 890.206.058-1	
CÓDIGO: DE-FO-04	OFICIO	Página 51 de 81
	Versión: 02	Fecha: 16-08-2024

- En general se deberá dejar un número suficiente de mojones para el replanteo de todos los elementos del sistema proyectado.
- Las carteras topográficas y demás elementos del proceso se dispondrán para la revisión, verificación y aprobación de la Interventoría y el conocimiento del Supervisor de la Contratante.

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.

Para el planteamiento de alternativas y diseños, el CONTRATISTA DE CONSULTORÍA deberá realizar un levantamiento topográfico con su respectiva localización.

A partir de la información arrojada por la investigación topográfica, el CONTRATISTA DE CONSULTORÍA deberá realizar además un chequeo de la capacidad y comportamiento hidráulico de las redes de acueducto y alcantarillado. Este diagnóstico servirá de base para establecer las necesidades de intervención del sistema.

Dentro de esta investigación es también necesario analizar si existen estadísticas de las solicitudes de servicio de mantenimiento, identificando sitio y frecuencia del daño, tipo de reparación ejecutada e inconveniente presentado, representando gráficamente en planos los resultados obtenidos.

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. Para las fichas de referenciación, el Consultor preparará el formulario o ficha de catastro con las instrucciones, documentos, controles, rutinas y programas que se requieran para el levantamiento de campo previa autorización de la interventoría. La ficha o formulario, debe poseer dos componentes: una gráfica y la otra de datos. La parte grafica contendrá un detalle de la ubicación del elemento a una escala adecuada y la parte de datos contendrá todas las variables que se medirán y/o tomarán en campo.

En caso de que el sistema de acueducto y/o alcantarillado se encuentre oculto por obras de pavimentación, rellenos, o taponamiento, el Consultor juntamente con la interventoría deberán realizar las gestiones ante el municipio, la Empresa, u otra autoridad competente para

 CONTRATACIÓN	REPÚBLICA DE COLOMBIA DEPARTAMENTO DE SANTANDER MUNICIPIO DE CONTRATACIÓN NIT. 890.206.058-1		
CÓDIGO: DE-FO-04	OFICIO		Página 52 de 81
	Versión: 02	Fecha: 16-08-2024	

definir las alternativas que permitan subsanar la situación encontrada y lograr que el catastro sea lo más completo posible.

En este informe se ha incluido, como mínimo, la información y documentación requerida para la entrega. Sin embargo, si se considera necesario o pertinente, se podrán anexar o incorporar elementos adicionales según lo estime oportuno o, por el contrario, se podrán omitir documentos que no sean necesarios o que no se requieran incluir en el trabajo realizado.

ENTREGA DE INFORMES

A continuación, se detallan los requisitos mínimos establecidos para la entrega del informe. Los elementos adicionales deberán anexarse únicamente si son necesarios o si el levantamiento se ha realizado de acuerdo con los criterios establecidos. Los siguientes anexos solo se incluirán si el trabajo realizado lo justifica.

I. DOCUMENTOS PROFESIONAL

- Memorial Responsabilidad
- Cedula
- Diploma
- Tarjeta Profesional
- Vigencia

No obstante, podrán anexarse o incluirse otros elementos que se consideren convenientes o relevantes para complementar la información presentada.

Medición y forma de pago

El pago de este ítem se realizará por hectárea (ha) de superficie efectivamente levantada y aprobada por la interventoría del contrato. La cantidad ejecutada corresponderá al área cubierta por los trabajos de levantamiento topográfico desarrollados para las zonas de intervención definidas en el proyecto, incluyendo las áreas correspondientes al trazado de las redes de distribución del barrio y la zona donde se proyecta o interviene el tanque de almacenamiento.

El valor unitario incluirá todos los costos asociados a la ejecución integral de las actividades de campo y oficina requeridas para la obtención de la información topográfica, tales como personal profesional y técnico, equipos topográficos debidamente calibrados, materiales, transporte, procesamiento y ajuste de información, elaboración de planos, modelos digitales del terreno, carteras de campo, memorias técnicas, entrega de archivos digitales en formatos requeridos (CAD y SIG), georreferenciación al sistema MAGNA-SIRGAS, así como los demás elementos necesarios para garantizar la calidad, precisión y aprobación del levantamiento.

La medición se realizará con base en el área en hectáreas (ha) efectivamente levantada y entregada conforme a las especificaciones técnicas del contrato, previa verificación y aprobación por parte de la interventoría.

3.1.2 Estudios de Suelos y Diseño Geotécnico (para los componentes de la alternativa seleccionada)

El CONSULTOR deberá realizar los estudios de suelos y el diseño geotécnico requeridos para las obras contempladas en la alternativa seleccionada, correspondientes a las redes de distribución del barrio, el tanque de almacenamiento y demás estructuras que hagan parte del proyecto definitivo. Los estudios deberán suministrar la información necesaria para garantizar un diseño seguro, funcional y técnicamente sustentado de las obras proyectadas, de conformidad con el Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico (RAS), la NSR-10 y demás normativa vigente.

El alcance comprenderá el reconocimiento geológico y geotécnico del terreno en las zonas de intervención, así como el programa de exploración de campo, toma de muestras y ensayos de laboratorio necesarios para caracterizar el subsuelo.

Como mínimo, el estudio deberá incluir:

- Reconocimiento general de las áreas donde se proyectan las redes de distribución, el tanque de almacenamiento y las demás estructuras contempladas en la alternativa seleccionada.
- Localización georreferenciada de los puntos de exploración y sondeos, indicando profundidad, metodología y equipos utilizados.
- Clasificación de los suelos, determinación de permeabilidad, nivel freático y estratigrafía.
- Determinación de las propiedades físicas, mecánicas y químicas del suelo, incluyendo la evaluación del potencial de corrosividad para elementos metálicos y no metálicos.
- Caracterización de las condiciones geológicas, geomorfológicas y fisiográficas del área de intervención.
- Identificación de amenazas geológicas, fallas activas, zonas de remoción en masa, procesos erosivos y condiciones de sismicidad que puedan afectar las obras proyectadas.
- Determinación de la capacidad portante del terreno y evaluación de la estabilidad geotécnica de las excavaciones, taludes y estructuras proyectadas.
- Recomendaciones para el diseño y construcción de cimentaciones, estructuras de contención, obras de drenaje, estabilización de taludes, manejo de aguas superficiales y subterráneas, entibados, tablestacados y demás obras geotécnicas requeridas.
- Definición del tipo de material de excavación y estimación de los porcentajes correspondientes para efectos del presupuesto de obra.

- Evaluación de la necesidad de realizar investigaciones geológicas, hidrogeológicas o geotécnicas complementarias, justificando técnicamente dicha recomendación cuando aplique.

El diseño geotécnico deberá fundamentarse en la información obtenida durante la exploración del subsuelo y deberá contener, como mínimo:

- Parámetros de diseño geotécnico para cada una de las obras proyectadas.
- Recomendaciones constructivas para las redes y el tanque de almacenamiento.
- Criterios para excavaciones, rellenos, compactaciones y control de aguas durante la construcción.
- Factores de seguridad de taludes y excavaciones.
- Recomendaciones para la mitigación de riesgos geotécnicos durante la construcción y operación.

Como productos mínimos se deberán entregar:

- Informe de estudio de suelos y diseño geotécnico.
- Memorias de cálculo.
- Resultados de laboratorio.
- Registros de campo.
- Planos de localización de sondeos georreferenciados.
- Planos de detalles constructivos y recomendaciones geotécnicas para las obras proyectadas.
- Archivos digitales editables y en formato PDF.

El estudio deberá cumplir con los requisitos establecidos en el Título H de la NSR-10, en especial el numeral H.2.2.2, así como con las disposiciones del RAS y demás normas técnicas vigentes.

Documentos del profesional responsable

- Memorial de responsabilidad.
- Copia del documento de identidad.
- Diploma profesional.
- Tarjeta profesional.
- Certificado de vigencia de la matrícula profesional.

	REPÚBLICA DE COLOMBIA DEPARTAMENTO DE SANTANDER MUNICIPIO DE CONTRATACIÓN NIT. 890.206.058-1		
CÓDIGO: DE-FO-04	OFICIO		Página 55 de 81
	Versión: 02	Fecha: 16-08-2024	

Medida y forma de pago

La unidad de medida será la Unidad, correspondiente a la elaboración completa del Estudio de Suelos y Diseño Geotécnico para los componentes de la alternativa seleccionada, conforme al alcance establecido en los presentes términos de referencia.

El pago se efectuará por Unidad, una vez el CONSULTOR entregue y la interventoría apruebe la totalidad de los productos exigidos para este ítem.

El valor unitario deberá incluir, sin limitarse a ello, todas las actividades, personal profesional y técnico, desplazamientos, equipos, perforaciones, apiques, sondeos, toma y transporte de muestras, ensayos de laboratorio, estudios geológicos y geotécnicos, procesamiento e interpretación de resultados, memorias de cálculo, diseños geotécnicos, planos, recomendaciones constructivas, modelaciones, elaboración de informes, registros de campo, registro fotográfico, archivos digitales editables y en PDF, licencias de software cuando se requieran, costos administrativos, impuestos, pólizas, utilidad y todos los demás costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución del estudio.

No habrá lugar a pagos adicionales por actividades, ensayos, exploraciones, desplazamientos, procesamiento de información o documentos que sean necesarios para cumplir el alcance del estudio y obtener la aprobación por parte de la interventoría.

3.1.3 Diseño hidráulico

El CONSULTOR deberá elaborar el diseño hidráulico definitivo de los componentes que conforman la alternativa seleccionada para el proyecto de acueducto, correspondiente a las redes de distribución, tanque de almacenamiento y demás obras que hagan parte del alcance definitivo del proyecto. El diseño deberá desarrollarse de conformidad con el Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS (Resolución 0330 de 2017, Resolución 0799 de 2021 y demás normas que las modifiquen, adicionen o sustituyan).

Para el desarrollo del diseño hidráulico, el CONSULTOR deberá considerar como mínimo las siguientes actividades:

- Determinación del período de diseño y proyección de población.
- Cálculo de la demanda de agua potable, incluyendo caudal medio diario, caudal máximo diario, caudal máximo horario, coeficientes de consumo y curva de variación horaria de la demanda, de acuerdo con el RAS.
- Cálculo de la dotación neta y dotación bruta conforme a la normatividad vigente.

	REPÚBLICA DE COLOMBIA DEPARTAMENTO DE SANTANDER MUNICIPIO DE CONTRATACIÓN NIT. 890.206.058-1	
CÓDIGO: DE-FO-04	OFICIO	Página 56 de 81
	Versión: 02	Fecha: 16-08-2024

- Actualización y utilización del modelo hidráulico calibrado como base para el diseño de la alternativa seleccionada.
- Modelación hidráulica de las redes proyectadas, verificando presiones, velocidades, pérdidas de carga, capacidad hidráulica y niveles de servicio para las condiciones de diseño.
- Diseño hidráulico de las redes de distribución, definiendo diámetros, materiales, accesorios, válvulas, ventosas, purgas, hidrantes, empates y demás elementos requeridos para la adecuada operación del sistema.
- Diseño hidráulico del tanque de almacenamiento, incluyendo su capacidad útil, niveles de operación, rebose, desagüe, entrada y salida, y demás elementos hidráulicos requeridos.
- Definición de los criterios de operación del sistema y de los parámetros hidráulicos de diseño.
- Evaluación del comportamiento hidráulico mediante diferentes escenarios de operación, demanda y crecimiento proyectado.
- Verificación de las condiciones de presión mínima, presión máxima, velocidad mínima y máxima, así como de los demás criterios establecidos en el RAS.
- Cuando aplique, incorporación de los requerimientos para el sistema de protección contra incendios, conforme a la reglamentación vigente y a las necesidades del municipio.
- Elaboración de memorias de cálculo hidráulico, incluyendo los criterios de diseño, parámetros adoptados, hipótesis, modelaciones, resultados y conclusiones.
- Elaboración de especificaciones técnicas, cantidades de obra, análisis de precios unitarios, presupuesto de obra e ítems de pago correspondientes a los componentes diseñados.

Productos mínimos deberá entregar:

- Memoria de cálculo hidráulico.
- Archivos del modelo hidráulico en formato editable y compatible con el software utilizado.
- Plano general del proyecto.
- Planos en planta y perfil de las redes proyectadas.
- Planos de detalle de los accesorios, empates, válvulas, hidrantes y demás elementos especiales.
- Plano y detalles del tanque de almacenamiento.
- Esquema general del funcionamiento del sistema proyectado.
- Especificaciones técnicas de construcción.
- Cantidades de obra.
- Presupuesto de obra.
- Análisis de precios unitarios.
- Archivos digitales editables y en formato PDF.

Todos los diseños deberán estar debidamente coordinados con los estudios topográficos, geotécnicos, estructurales, eléctricos y demás disciplinas que intervengan en el proyecto, garantizando la compatibilidad entre los diferentes componentes.

	REPÚBLICA DE COLOMBIA DEPARTAMENTO DE SANTANDER MUNICIPIO DE CONTRATACIÓN NIT. 890.206.058-1		
	CÓDIGO: DE-FO-04	OFICIO Versión: 02 Fecha: 16-08-2024	

Medida y forma de pago

La unidad de medida será la Unidad, correspondiente a la elaboración completa del diseño hidráulico de los componentes de la alternativa seleccionada y a la entrega de la totalidad de los productos exigidos en este ítem. El pago se realizará una vez la interventoría apruebe el diseño hidráulico y verifique la entrega completa de las memorias de cálculo, modelos hidráulicos, planos constructivos, especificaciones técnicas, cantidades de obra, análisis de precios unitarios, presupuesto, archivos editables, archivos en formato PDF y demás documentos establecidos en los presentes términos de referencia.

El valor unitario incluirá todos los costos necesarios para la ejecución del diseño hidráulico, tales como personal profesional y técnico, recopilación y análisis de información, modelación hidráulica, cálculos, elaboración y revisión de memorias, planos, especificaciones técnicas, cantidades de obra, presupuesto, reuniones técnicas, ajustes solicitados por la interventoría, desplazamientos, equipos, software, licencias, impuestos, administración, utilidad y todos los demás costos directos e indirectos requeridos para la correcta ejecución del estudio.

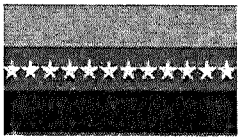
No se reconocerán pagos adicionales por correcciones, ajustes o complementaciones que sean necesarias para obtener la aprobación técnica del diseño por parte de la interventoría, la entidad contratante o las entidades competentes.

3.1.4 Diseño Estructural

El CONSULTOR deberá elaborar el diseño estructural definitivo de todas las estructuras que hagan parte de la alternativa seleccionada, de conformidad con los resultados de los estudios topográficos, geotécnicos e hidráulicos, y con la normatividad técnica vigente.

Como mínimo, el diseño estructural deberá incluir:

- Definición del sistema estructural adoptado y criterios de diseño.
- Predimensionamiento de cada una de las estructuras proyectadas.
- Modelación y análisis estructural mediante software especializado, indicando el programa utilizado, hipótesis de modelación, parámetros de entrada y resultados obtenidos.
- Memorias de cálculo estructural, las cuales deberán contener como mínimo:
 - Descripción del sistema estructural.
 - Cálculo de cargas permanentes, variables, hidrostáticas, de suelo, sísmicas y demás acciones aplicables.
 - Combinaciones de carga para estados límite de resistencia y servicio.

	REPÚBLICA DE COLOMBIA DEPARTAMENTO DE SANTANDER MUNICIPIO DE CONTRATACIÓN NIT. 890.206.058-1	
CÓDIGO: DE-FO-04	OFICIO	Página 58 de 81
	Versión: 02	Fecha: 16-08-2024

- Análisis sísmico conforme a la NSR-10 y sus actualizaciones.
- Verificación de derivas, deformaciones, estabilidad y resistencia de los elementos estructurales.
- Verificación del cumplimiento de los requisitos mínimos establecidos en la normativa vigente para flexión, cortante, punzonamiento y demás verificaciones estructurales aplicables.
- Parámetros geotécnicos empleados para el diseño de las cimentaciones.
- Recomendaciones constructivas.

Cuando se utilice software especializado para el análisis estructural, además de las memorias de cálculo deberán entregarse los archivos digitales de modelación, incluyendo los datos de entrada y salida debidamente identificados, junto con una memoria explicativa de la metodología utilizada y de la interpretación de los resultados.

Para las estructuras de concreto reforzado deberán cumplirse las disposiciones del Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10 y sus modificaciones, especialmente las contenidas en el Título C – Concreto Estructural y, cuando aplique para tanques y estructuras hidráulicas, las establecidas en el Capítulo C.23 – Tanques y Estructuras de Ingeniería Ambiental de Concreto.

Cuando el proyecto contemple estructuras metálicas, su diseño deberá cumplir las disposiciones del Título F – Estructuras Metálicas de la NSR-10 y demás normas aplicables.

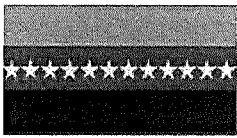
En las estructuras que permanezcan en contacto permanente con agua o sometidas a presión hidrostática deberán especificarse concretos impermeabilizados y los sistemas de protección que garanticen su durabilidad y adecuado desempeño durante la vida útil del proyecto.

El CONSULTOR deberá elaborar además:

- Diseños de cimentaciones.
- Diseños de muros de contención y estructuras complementarias, cuando sean requeridos.
- Detalles estructurales de cámaras, cajas, apoyos, anclajes y demás elementos especiales.
- Cantidades de obra estructurales.
- Cuadros de despiece, figuración y listas de acero de refuerzo.
- Especificaciones técnicas de construcción.
- Planos estructurales constructivos de todos los elementos proyectados.

Como productos mínimos deberá entregar:

- Memorias de cálculo estructural.

	REPÚBLICA DE COLOMBIA DEPARTAMENTO DE SANTANDER MUNICIPIO DE CONTRATACIÓN NIT. 890.206.058-1		
	CÓDIGO: DE-FO-04	OFICIO Versión: 02 Fecha: 16-08-2024	Página 59 de 81

- Archivos digitales de modelación estructural.
- Planos estructurales constructivos.
- Planos de detalles estructurales.
- Cuadros de cantidades de acero y volúmenes de concreto.
- Cuadros de despiece y figuración.
- Especificaciones técnicas.
- Cantidades de obra.
- Archivos editables y en formato PDF.

Todos los diseños deberán estar coordinados con los estudios hidráulicos, geotécnicos, topográficos y las demás disciplinas involucradas, garantizando la compatibilidad técnica entre todos los componentes del proyecto.

Medida y forma de pago

La unidad de medida será la Unidad, correspondiente a la elaboración completa del diseño estructural de todas las estructuras contempladas en la alternativa seleccionada y a la entrega de la totalidad de los productos exigidos en este ítem.

El pago se realizará una vez la interventoría apruebe los diseños estructurales y verifique la entrega de las memorias de cálculo, archivos de modelación, planos estructurales, detalles constructivos, especificaciones técnicas, cantidades de obra, cuadros de acero, figuración, archivos editables y demás documentos exigidos.

El valor unitario incluirá todos los costos necesarios para la ejecución del diseño estructural, incluyendo personal profesional y técnico, modelación estructural, elaboración de memorias de cálculo, planos, especificaciones técnicas, cantidades de obra, reuniones técnicas, ajustes solicitados por la interventoría, software, licencias, equipos, administración, impuestos, utilidad y todos los demás costos directos e indirectos requeridos para la correcta ejecución del estudio.

No se reconocerán pagos adicionales por modificaciones, aclaraciones o ajustes que sean necesarios para obtener la aprobación técnica del diseño por parte de la interventoría, la entidad contratante o las entidades competentes.

3.1.5 Diseño geométrico y análisis de interferencias (con implementación de metodología BIM)

El CONSULTOR deberá desarrollar el diseño geométrico definitivo de las obras correspondientes a la alternativa seleccionada para la optimización del sistema de acueducto,

	REPÚBLICA DE COLOMBIA DEPARTAMENTO DE SANTANDER MUNICIPIO DE CONTRATACIÓN NIT. 890.206.058-1	
CÓDIGO: DE-FO-04	OFICIO	Página 60 de 81
	Versión: 02	Fecha: 16-08-2024

comprendiendo exclusivamente las redes de distribución del barrio objeto de intervención y el tanque de almacenamiento, verificando su adecuada implantación en el terreno y la compatibilidad con la infraestructura existente y proyectada.

El diseño deberá estar sustentado en los estudios topográficos, hidráulicos, geotécnicos y demás investigaciones desarrolladas durante la consultoría, garantizando el cumplimiento de la Resolución 0330 de 2017, modificada por la Resolución 0799 de 2021, y las demás normas técnicas vigentes.

Como mínimo deberá contemplar:

- Definición del trazado definitivo de las redes de distribución.
- Definición geométrica de la ubicación del tanque de almacenamiento y sus obras complementarias.
- Definición de alineamientos, cotas, pendientes, profundidades de instalación y niveles de rasante.
- Localización de válvulas, hidrantes, ventosas, purgas, accesorios, empalmes y demás elementos hidráulicos requeridos.
- Definición de cámaras, cajas, anclajes, bloques de reacción y demás obras civiles asociadas.
- Verificación de radios de curvatura, cambios de dirección y condiciones de instalación de la tubería.
- Definición de cruces especiales y obras de protección cuando sean requeridas.

Análisis de interferencias

El CONSULTOR deberá identificar, evaluar y documentar todas las interferencias existentes o potenciales que puedan afectar la construcción de las obras, incluyendo como mínimo:

- Redes existentes de acueducto.
- Redes de alcantarillado sanitario y pluvial.
- Redes eléctricas.
- Redes de telecomunicaciones.
- Redes de gas, cuando existan.
- Vías vehiculares y peatonales.
- Estructuras existentes.
- Muros, cerramientos y edificaciones.
- Drenajes naturales y obras hidráulicas.
- Infraestructura de otros servicios públicos.
- Predios, servidumbres y demás restricciones físicas que puedan afectar el desarrollo del proyecto.

	REPÚBLICA DE COLOMBIA DEPARTAMENTO DE SANTANDER MUNICIPIO DE CONTRATACIÓN NIT. 890.206.058-1	
CÓDIGO: DE-FO-04	OFICIO	Página 61 de 81
	Versión: 02	Fecha: 16-08-2024

Para cada interferencia identificada se deberá establecer:

- Descripción de la interferencia.
- Localización georreferenciada.
- Nivel de afectación.
- Alternativas de solución.
- Recomendaciones constructivas.
- Obras de protección requeridas.
- Coordinación necesaria con las entidades responsables de cada servicio.

El CONSULTOR deberá verificar que la alternativa diseñada minimice las interferencias y garantice la viabilidad técnica y constructiva del proyecto.

Planos

Se deberán entregar como mínimo:

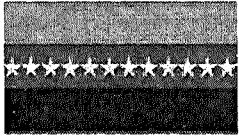
- Plano general de localización del proyecto.
- Plano de planta de las redes proyectadas.
- Perfiles longitudinales.
- Secciones tipo.
- Planos de detalles constructivos.
- Planos de cruces especiales.
- Plano de localización de accesorios.
- Plano de ubicación del tanque de almacenamiento.
- Plano de interferencias identificadas.
- Plano de replanteo para construcción.

Todos los planos deberán presentarse en formato CAD y PDF, georreferenciados en el sistema MAGNA-SIRGAS.

Memorias técnicas

El CONSULTOR deberá entregar las memorias técnicas que sustenten el diseño geométrico y el análisis de interferencias, incluyendo como mínimo:

- Criterios de diseño.
- Normatividad aplicada.
- Metodología empleada.
- Criterios de localización.

	REPÚBLICA DE COLOMBIA DEPARTAMENTO DE SANTANDER MUNICIPIO DE CONTRATACIÓN NIT. 890.206.058-1	
CÓDIGO: DE-FO-04	OFICIO	Página 62 de 81
	Versión: 02	Fecha: 16-08-2024

- Justificación técnica del trazado seleccionado.
- Análisis de interferencias.
- Recomendaciones para la construcción.
- Registro fotográfico de los sectores intervenidos.

Asimismo, deberá elaborar las especificaciones técnicas de construcción, cantidades de obra e insumos necesarios para la ejecución de las obras proyectadas.

La medida será por Unidad correspondiente al Diseño geométrico y análisis de interferencias de la alternativa seleccionada para las redes de distribución del barrio objeto de intervención y el tanque de almacenamiento, completamente elaborado y aprobado por la Interventoría.

La forma de pago será por Unidad, una vez el CONSULTOR entregue y la Interventoría apruebe la totalidad de los productos correspondientes a este entregable, incluyendo como mínimo:

- Diseño geométrico definitivo de las redes de distribución y del tanque de almacenamiento.
- Análisis de interferencias con la identificación, evaluación y propuesta de manejo de las interferencias existentes o potenciales con redes de servicios públicos, estructuras, vías, drenajes, predios y demás elementos que puedan afectar la ejecución del proyecto.
- Memorias técnicas que sustenten los criterios y metodología de diseño.
- Planos generales, perfiles, detalles constructivos, planos de interferencias y demás planos requeridos para la construcción.
- Especificaciones técnicas correspondientes.
- Archivos editables y documentos en formato digital y PDF.

El valor incluirá todos los costos directos e indirectos necesarios para la ejecución de la actividad, tales como personal profesional y técnico, levantamiento y verificación de información, procesamiento y análisis de datos, coordinación interdisciplinaria, elaboración de memorias, planos, especificaciones técnicas, informes, equipos, software, transporte, administración, impuestos, utilidades y cualquier otro costo requerido para la correcta ejecución y aprobación del entregable, sin que haya lugar a pagos adicionales por estos conceptos.

3.2 COMPONENTE DE SEGUIMIENTO Y PROGRAMACIÓN DE OBRAS

3.2.1 Programación de ejecución y flujo de inversión para obras proyectadas

El CONSULTOR deberá elaborar la programación de ejecución de las obras correspondientes a la alternativa seleccionada para la optimización del sistema de acueducto, comprendiendo las obras proyectadas para las redes de distribución del barrio objeto de intervención y el tanque

de almacenamiento, con el fin de definir la secuencia lógica de construcción, la duración de las actividades y la planificación de los recursos necesarios para su ejecución.

La programación deberá permitir identificar el orden secuencial de ejecución de cada actividad, las relaciones de precedencia, la ruta crítica, las holguras y los tiempos requeridos para la ejecución integral del proyecto.

Asimismo, deberá elaborar el plan de inversiones, el cual contendrá el programa financiero consolidado de las obras proyectadas, incluyendo las inversiones requeridas para su ejecución y la estimación de los costos de operación y mantenimiento durante el horizonte de planeación establecido para el proyecto, conforme a la normativa vigente.

El CONSULTOR deberá elaborar el flujo de inversión para cada una de las obras proyectadas, considerando las etapas de contratación, ejecución y puesta en funcionamiento, reflejando como mínimo:

- Programación detallada de todas las actividades del proyecto.
- Duración de cada actividad.
- Relaciones de precedencia entre actividades.
- Identificación de la ruta crítica y holguras.
- Cronograma general de ejecución.
- Flujo de inversiones por periodos de ejecución.
- Programación de desembolsos.
- Recursos requeridos para cada etapa.
- Programación por componentes del proyecto.
- Diagrama de Gantt.
- Diagrama PERT o metodología equivalente para el análisis de la programación.
- Cronograma de ejecución de las obras proyectadas.

La programación deberá presentarse en formatos editables y en PDF, debidamente soportada con las memorias metodológicas y los criterios utilizados para su elaboración.

Medida y forma de pago

La medida será por Unidad, correspondiente a la Programación de ejecución y flujo de inversión para las obras proyectadas, completamente elaborada y aprobada por la Interventoría.

La forma de pago será una vez el CONSULTOR entregue y la Interventoría apruebe la totalidad de los productos correspondientes a este entregable, incluyendo como mínimo:

	REPÚBLICA DE COLOMBIA DEPARTAMENTO DE SANTANDER MUNICIPIO DE CONTRATACIÓN NIT. 890.206.058-1	
CÓDIGO: DE-FO-04	OFICIO	Página 64 de 81
	Versión: 02	Fecha: 16-08-2024

- La programación detallada de ejecución de las obras.
- El cronograma general del proyecto.
- El flujo de inversión de las obras proyectadas.
- El plan de inversiones.
- Los diagramas de Gantt y PERT o metodología equivalente.
- La identificación de la ruta crítica y las holguras.
- Los archivos editables y los documentos en formato PDF.

El valor incluirá todos los costos directos e indirectos necesarios para la elaboración de la programación y del flujo de inversión, incluyendo personal profesional y técnico, reuniones de coordinación, procesamiento de información, elaboración de cronogramas, análisis financiero, memorias técnicas, informes, licencias de software, equipos, administración, transporte, impuestos, utilidades y todos los demás costos requeridos para la correcta ejecución y aprobación del entregable, sin que haya lugar a pagos adicionales por estos conceptos.

3.3 COMPONENTE FINANCIERO

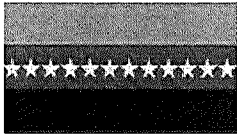
3.3.1 Análisis de riesgos e imprevistos de la alternativa seleccionada

El CONSULTOR deberá elaborar el análisis de riesgos e imprevistos para la alternativa seleccionada correspondiente a la optimización de las redes de distribución del barrio objeto de intervención y el tanque de almacenamiento, de conformidad con lo establecido en el artículo 42 de la Ley 1523 de 2012, el Decreto 2157 de 2017, el RAS 2020 y demás normas que los modifiquen, adicionen o sustituyan.

De acuerdo con la escala, complejidad y naturaleza del proyecto, el CONSULTOR deberá identificar las amenazas, vulnerabilidades y riesgos que puedan afectar la ejecución de las obras y la operación de la infraestructura proyectada, estableciendo las medidas de prevención, mitigación y manejo que permitan reducir su impacto durante las etapas de construcción y operación.

El análisis deberá considerar, como mínimo:

- Identificación de amenazas naturales, geológicas, hidrológicas, climáticas y antrópicas presentes en el área de influencia del proyecto.
- Evaluación de la vulnerabilidad de las redes de distribución y del tanque de almacenamiento frente a las amenazas identificadas.
- Identificación de riesgos constructivos, técnicos, ambientales, prediales, sociales, operativos y de suministro de materiales.

	REPÚBLICA DE COLOMBIA DEPARTAMENTO DE SANTANDER MUNICIPIO DE CONTRATACIÓN NIT. 890.206.058-1	
CÓDIGO: DE-FO-04	OFICIO	Página 65 de 81
	Versión: 02	Fecha: 16-08-2024

- Definición de medidas de prevención, mitigación, control y seguimiento para cada riesgo identificado.
- Elaboración de una matriz de riesgos que incluya la identificación del riesgo, probabilidad de ocurrencia, nivel de impacto, nivel de riesgo, responsable y acciones de manejo.
- Identificación de los riesgos asociados a la ejecución de las obras y a la futura operación del sistema.
- Determinación del porcentaje de imprevistos que deberá incorporarse en el presupuesto de cada una de las obras proyectadas, debidamente sustentado técnicamente.
- Recomendaciones para la gestión integral de los riesgos durante la ejecución del proyecto.

El CONSULTOR deberá incluir el valor de los imprevistos calculados dentro de los presupuestos de las obras proyectadas, debidamente soportado mediante el análisis de riesgos desarrollado.

Medida y forma de pago

La medida será por Unidad correspondiente al Análisis de riesgos e imprevistos de la alternativa seleccionada, completamente elaborado y aprobado por la Interventoría.

La forma de pago será una vez el CONSULTOR entregue y la Interventoría apruebe la totalidad de los productos correspondientes a este entregable, incluyendo como mínimo:

- El documento de análisis de riesgos del proyecto.
- La identificación y evaluación de amenazas, vulnerabilidades y riesgos.
- La matriz de riesgos e imprevistos para las obras proyectadas.
- La definición de las medidas de prevención, mitigación y manejo de los riesgos identificados.
- La justificación técnica del porcentaje de imprevistos incorporado en los presupuestos.
- Los archivos editables y los documentos en formato PDF.

El valor incluirá todos los costos directos e indirectos necesarios para la elaboración del análisis de riesgos e imprevistos, incluyendo personal profesional, recopilación y análisis de información, visitas técnicas, reuniones de coordinación, elaboración de matrices, memorias técnicas, informes, procesamiento de información, administración, transporte, impuestos, utilidades y todos los demás costos requeridos para la correcta ejecución y aprobación del entregable, sin que haya lugar a pagos adicionales por estos conceptos.

3.3.2 Análisis de precios del mercado incluye disponibilidad de mano de obra y materiales de construcción

El CONSULTOR deberá realizar el análisis de precios del mercado para la alternativa seleccionada correspondiente a la optimización de las redes de distribución del barrio objeto de intervención y el tanque de almacenamiento, con el propósito de establecer los costos reales de los materiales, equipos, transporte y mano de obra que servirán de base para la elaboración del presupuesto oficial del proyecto.

El estudio deberá desarrollarse con información actualizada y representativa de la zona de influencia del proyecto, verificando la disponibilidad de materiales, equipos, mano de obra y sitios autorizados para el suministro y disposición final de materiales.

Como mínimo deberá incluir:

- Localización de las canteras, fuentes de materiales y sitios autorizados para disposición de sobrantes de excavación y escombros, indicando su ubicación respecto al área del proyecto.
- Identificación de las vías de acceso a las fuentes de materiales, incluyendo su estado en temporada seca y de lluvias.
- Verificación de la disponibilidad de materiales pétreos y agregados requeridos para la construcción, tales como arena, grava, triturado, piedra, recebo y demás materiales necesarios para la ejecución de las obras.
- Verificación de la capacidad y disponibilidad de los sitios autorizados para la disposición final de materiales provenientes de excavaciones y escombros.
- Identificación de las distancias de transporte desde las fuentes de materiales y los sitios de disposición hasta el proyecto, para la determinación de los costos de transporte.
- Identificación de la disponibilidad de mano de obra calificada y no calificada requerida para la ejecución de las obras.
- Identificación de la disponibilidad de maquinaria y equipos de construcción en la región.
- Relación de proveedores de materiales, equipos y servicios.

El CONSULTOR deberá soportar los precios mediante cotizaciones vigentes y representativas del mercado, anexando como mínimo tres (3) cotizaciones para cada uno de los principales materiales, equipos e insumos considerados en el presupuesto.

Las canteras y demás fuentes de materiales deberán contar con las licencias ambientales, permisos o autorizaciones expedidas por las autoridades competentes, condición que deberá ser verificada y documentada por el CONSULTOR. De igual forma, los sitios destinados para la disposición final de sobrantes de excavación y escombros deberán contar con las autorizaciones correspondientes.

Como producto del estudio se deberá presentar un listado de precios de mercado de materiales, insumos, equipos, transporte y mano de obra de la región, en formato editable, que

permita la trazabilidad y verificación de la información utilizada para la elaboración de los análisis de precios unitarios y del presupuesto oficial.

Medida y forma de pago

La medida será por Unidad correspondiente al Análisis de precios del mercado, disponibilidad de mano de obra y materiales de construcción, completamente elaborado y aprobado por la Interventoría.

La forma de pago será, una vez el CONSULTOR entregue y la Interventoría apruebe la totalidad de los productos correspondientes a este entregable, incluyendo como mínimo:

- El estudio de mercado de materiales, equipos, transporte y mano de obra.
- La identificación de las canteras, fuentes de materiales y sitios autorizados para disposición de sobrantes y escombros.
- La verificación de las distancias y condiciones de acceso a las fuentes de materiales.
- El análisis de disponibilidad de mano de obra, maquinaria y equipos.
- El listado de precios de mercado en formato editable.
- Las cotizaciones que soporten los precios utilizados, conforme a los requisitos establecidos.
- Los archivos editables y los documentos en formato PDF.

El valor incluirá todos los costos directos e indirectos necesarios para la ejecución de esta actividad, incluyendo personal profesional y técnico, visitas de campo, consultas a proveedores, obtención de cotizaciones, recopilación y procesamiento de información, elaboración del estudio de mercado, memorias técnicas, informes, transporte, administración, impuestos, utilidades y todos los demás costos requeridos para la correcta ejecución y aprobación del entregable, sin que haya lugar a pagos adicionales por estos conceptos.

3.3.3 Presupuesto de obra, presupuesto de interventoría y desglose del AIU

El CONSULTOR deberá elaborar el presupuesto oficial de las obras correspondientes a la alternativa seleccionada para la optimización de las redes de distribución del barrio objeto de intervención y el tanque de almacenamiento, incluyendo las memorias de cálculo de cantidades de obra, los análisis de precios unitarios (APU), el presupuesto de obra, el presupuesto de interventoría y el desglose del AIU, de conformidad con la Resolución 0330 de 2017, la Resolución 661 de 2019, la Resolución 799 de 2021 y demás normatividad vigente.

Memorias de cálculo de cantidades de obra

El CONSULTOR deberá elaborar las memorias detalladas de cálculo de cantidades de obra, debidamente firmadas por el profesional responsable de cada especialidad y avaladas por el

	REPÚBLICA DE COLOMBIA DEPARTAMENTO DE SANTANDER MUNICIPIO DE CONTRATACIÓN NIT. 890.206.058-1	
CÓDIGO: DE-FO-04	OFICIO	Página 68 de 81
	Versión: 02	Fecha: 16-08-2024

Director de la Consultoría, las cuales deberán presentarse en hojas de cálculo dinámicas que permitan verificar las operaciones, fórmulas y resultados empleados.

Las cantidades de obra deberán guardar total coherencia con los planos, memorias de diseño, especificaciones técnicas y presupuesto del proyecto, permitiendo identificar claramente cada actividad y su respectivo método constructivo.

Análisis de precios unitarios (APU)

El CONSULTOR deberá elaborar los análisis de precios unitarios para cada uno de los ítems del presupuesto, presentándolos en hojas de cálculo formuladas y editables que permitan verificar los rendimientos, insumos y operaciones utilizadas.

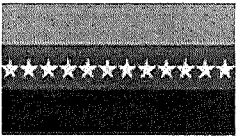
Cada APU deberá contener como mínimo:

- Materiales.
- Mano de obra.
- Equipos y herramientas.
- Transporte.
- Rendimientos.
- Desperdicios.
- Costos directos.
- Fecha de elaboración.

Los nombres, unidades de medida y códigos de los ítems deberán corresponder exactamente con los utilizados en el presupuesto de obra.

Los precios de los materiales deberán estar soportados con cotizaciones vigentes del mercado de la región donde se ejecutará el proyecto. Para equipos especiales, accesorios no comerciales o elementos de fabricación específica, deberán anexarse al menos dos (2) cotizaciones de fabricantes o proveedores autorizados, salvo los casos de fabricación exclusiva.

Cuando el proyecto contemple cruces especiales, pasos elevados, cruces subfluviales o métodos constructivos sin zanja, el CONSULTOR deberá realizar el análisis técnico y económico de las alternativas disponibles, justificando la solución seleccionada e incorporando sus costos dentro del presupuesto.

	REPÚBLICA DE COLOMBIA DEPARTAMENTO DE SANTANDER MUNICIPIO DE CONTRATACIÓN NIT. 890.206.058-1	
CÓDIGO: DE-FO-04	OFICIO	Página 69 de 81
	Versión: 02	Fecha: 16-08-2024

Presupuesto de obra

El CONSULTOR deberá elaborar el presupuesto oficial de construcción en formato editable, completamente formulado y vinculado con las memorias de cantidades de obra y los análisis de precios unitarios.

El presupuesto deberá contener como mínimo:

- Código de cada actividad.
- Descripción del ítem.
- Unidad de medida.
- Cantidad.
- Valor unitario.
- Valor parcial.
- Valor total.
- Resumen general del presupuesto.
- Fecha de elaboración.

El presupuesto deberá ser totalmente consistente con los diseños, planos, especificaciones técnicas y cantidades de obra.

Desglose del AIU

El CONSULTOR deberá elaborar el análisis detallado del AIU de la obra civil, discriminando como mínimo:

- Administración.
- Imprevistos.
- Utilidad.

Dentro de la Administración deberán incluirse, entre otros, los costos asociados a:

- Campamentos.
- Señalización temporal y definitiva.
- Vallas informativas.
- Dotación.
- Actas de vecindad.
- Trámites de permisos y licencias.
- Seguridad industrial.
- Elementos de protección personal.

- Gestión social.
- Plan de Manejo de Tránsito (cuando aplique).
- Ensayos y pruebas requeridas.
- Vigilancia.
- Bodegaje.
- Impuestos y demás costos administrativos.

Asimismo, el presupuesto deberá incluir los costos correspondientes a la puesta en funcionamiento del sistema proyectado.

Cuando, conforme a la normatividad vigente, resulte aplicable la separación entre obras civiles y suministros, el CONSULTOR deberá elaborar los presupuestos independientes y los respectivos costos indirectos.

Presupuesto de interventoría

El CONSULTOR deberá elaborar el presupuesto estimado de interventoría técnica, administrativa, financiera, ambiental y social, utilizando los formatos establecidos por ESANT S.A. E.S.P.

El presupuesto deberá discriminar como mínimo:

- Personal profesional y técnico.
- Especialidad.
- Dedicación.
- Honorarios.
- Prestaciones sociales.
- Gastos administrativos.
- Ensayos y monitoreos.
- Gastos de legalización.
- Impuestos.
- AIU.
- Demás costos directos e indirectos necesarios para el desarrollo de la interventoría.

Cuando aplique, el CONSULTOR deberá dar cumplimiento a los límites establecidos por la normatividad vigente para el costo de la interventoría sobre suministros.

El presupuesto deberá incorporar igualmente los costos asociados al Plan de Manejo Ambiental y a las demás obligaciones derivadas de los estudios y diseños.

	REPÚBLICA DE COLOMBIA DEPARTAMENTO DE SANTANDER MUNICIPIO DE CONTRATACIÓN NIT. 890.206.058-1		
CÓDIGO: DE-FO-04	OFICIO		Página 71 de 81
	Versión: 02	Fecha: 16-08-2024	

En caso de que el diagnóstico institucional del prestador determine la necesidad de implementar un Plan de Fortalecimiento Institucional y/o Transformación Empresarial, el CONSULTOR deberá incluir las actividades y costos correspondientes dentro del presupuesto del proyecto, conforme a lo establecido en la Resolución 661 de 2019.

Medida y forma de pago

La medida será por Unidad correspondiente al Presupuesto de obra, presupuesto de interventoría y desglose del AIU, completamente elaborado y aprobado por la Interventoría.

La forma de pago será una vez el CONSULTOR entregue y la Interventoría apruebe la totalidad de los productos correspondientes a este entregable, incluyendo como mínimo:

- Memorias de cálculo de cantidades de obra.
- Análisis de precios unitarios (APU).
- Presupuesto oficial de obra.
- Presupuesto de interventoría.
- Desglose del AIU.
- Cotizaciones que soporten los precios utilizados.
- Presupuesto del Plan de Manejo Ambiental, cuando aplique.
- Presupuesto del Plan de Fortalecimiento Institucional, cuando corresponda.
- Archivos editables y documentos en formato PDF, completamente formulados y vinculados.

El valor incluirá todos los costos directos e indirectos necesarios para la elaboración de las cantidades de obra, análisis de precios unitarios, presupuestos, análisis del AIU, presupuestos de interventoría, recopilación de cotizaciones, procesamiento de información, elaboración de memorias técnicas, reuniones de coordinación, administración, transporte, impuestos, utilidades y todos los demás costos requeridos para la correcta ejecución y aprobación del entregable, sin que haya lugar a pagos adicionales por estos conceptos.

PRESENTACIÓN DE LA INFORMACIÓN

La Información se deberá presentar en físico y en digital. Se deberá anexar un informe que contenga todos los numerales descritos en el **Producto No.3** Con sus respectivos planos y anexos.

PRODUCTO No. 4 LICENCIAS, PERMISOS Y OTROS

4.1 Estudio predial

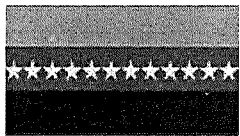
4.1.1 Estudio Predial del sistema

El CONSULTOR deberá elaborar el estudio predial para las obras contempladas en la alternativa seleccionada, correspondiente a la optimización de las redes de distribución del barrio y el tanque de almacenamiento, con el fin de identificar las necesidades de adquisición de predios, servidumbres, ocupación de espacio público o autorizaciones requeridas para la ejecución del proyecto.

La consultoría no incluye la legalización, adquisición o protocolización de predios o servidumbres, limitándose a realizar el diagnóstico predial, el análisis jurídico y las recomendaciones al municipio para la gestión predial requerida antes de la ejecución de las obras.

Como mínimo, el estudio deberá contener:

- Identificación y caracterización de los predios afectados por el proyecto.
- Censo predial con identificación del número predial, propietario o poseedor, ubicación y datos necesarios para su localización.
- Identificación de las áreas que requieran adquisición de predios, servidumbres u ocupación temporal.
- Plano predial general con implantación del proyecto sobre cartografía catastral del IGAC, identificando predios afectados, servidumbres requeridas y áreas de intervención.
- Planos individuales de los predios afectados, cuando aplique, incluyendo:
 - Área total y área afectada.
 - Coordenadas.
 - Matrícula inmobiliaria.
 - Información del propietario o poseedor.
- Localización de las obras proyectadas dentro del predio.
- Certificación municipal de predios y servidumbres, de acuerdo con el formato establecido por ESANT S.A. E.S.P.
- Certificación expedida por la autoridad competente cuando las obras se desarrollen en espacio público o dentro del derecho de vía.
- Identificación de los permisos requeridos para intervención de vías, cuando aplique.
- Estudio de títulos de los predios requeridos para la ejecución del proyecto, incluyendo:

	REPÚBLICA DE COLOMBIA DEPARTAMENTO DE SANTANDER MUNICIPIO DE CONTRATACIÓN NIT. 890.206.058-1	
CÓDIGO: DE-FO-04	OFICIO	Página 73 de 81
	Versión: 02	Fecha: 16-08-2024

- Certificados de libertad y tradición vigentes.
 - Documentos de identificación de propietarios o poseedores.
 - Análisis jurídico de cada predio.
 - Conclusiones sobre la titularidad y procedencia de las servidumbres.
-
- Elaboración de la ficha técnica predial de gestión conforme al formato establecido por ESANT S.A. E.S.P.
 - Cuando se requieran servidumbres, preparación de los documentos y formatos necesarios para su futura gestión por parte del municipio, incluyendo las recomendaciones jurídicas correspondientes.
 - Identificación de predios localizados en territorios colectivos, cuando aplique, indicando los trámites que deberán adelantarse ante las autoridades competentes.
 - Recomendaciones técnicas, jurídicas y administrativas para la adquisición de predios, imposición de servidumbres y obtención de permisos requeridos para la construcción de las obras.

El estudio deberá presentarse acompañado de:

- Plano predial general.
- Planos individuales de los predios afectados, cuando aplique.
- Base de datos del censo predial.
- Certificaciones y soportes recopilados.
- Registro fotográfico.
- Documentos profesionales:
 - Memorial de responsabilidad.
 - Cédula.
 - Diploma.
 - Tarjeta profesional.
 - Certificado de vigencia profesional.

Todos los planos deberán entregarse en formato CAD y PDF, debidamente georreferenciados en el sistema MAGNA-SIRGAS, junto con la información editable y los archivos digitales que soporten el estudio.

Medida y forma de pago

El pago se realizará por Unidad, correspondiente al estudio predial completo del proyecto, una vez el CONSULTOR entregue el informe técnico, planos prediales, censo predial, estudio de títulos cuando aplique, certificaciones, fichas técnicas, recomendaciones para la gestión predial

y demás soportes exigidos, debidamente revisados y aprobados por la Interventoría y recibidos a satisfacción por la ESANT S.A. E.S.P. No se reconocerán pagos parciales por actividades o documentos individuales.

4.2 Estudio de licencias, permisos y autorizaciones

4.2.1 Estudios de licencias, permisos y autorizaciones para el sistema

El CONSULTOR deberá identificar y documentar la totalidad de los permisos, licencias, autorizaciones y trámites administrativos que sean requeridos para la ejecución de las obras contempladas en la alternativa seleccionada, correspondientes a la optimización de las redes de distribución y el tanque de almacenamiento.

La consultoría no incluye la obtención de los permisos o licencias ante las autoridades competentes; su alcance comprende la elaboración de los estudios, documentos técnicos, soportes y recomendaciones necesarias para que el municipio adelante oportunamente los respectivos trámites.

Como mínimo, el estudio deberá contener:

- Inventario detallado de los permisos, licencias, autorizaciones y conceptos requeridos para la ejecución del proyecto.
- Identificación de la autoridad competente para cada trámite.
- Marco normativo aplicable, indicando el fundamento legal de cada permiso o autorización.
- Descripción del procedimiento, requisitos, tiempos estimados y documentación necesaria para la obtención de cada trámite.
- Identificación de los permisos que deben obtenerse antes del inicio de la obra y aquellos que deban gestionarse durante la etapa de construcción.
- Identificación de los permisos relacionados con intervención del espacio público, ocupación de vías, cruces de infraestructura existente y demás autorizaciones que resulten aplicables.
- Determinación de la necesidad de elaborar e implementar instrumentos como Plan de Manejo de Tránsito (PMT), Plan de Manejo Ambiental (PMA) u otros estudios exigidos por la normatividad vigente, indicando su alcance y la autoridad competente para su aprobación.

El CONSULTOR deberá elaborar un Estudio de Impacto Ambiental para las obras proyectadas, en el cual se identifiquen los impactos positivos y negativos derivados tanto de las actividades de campo de la consultoría como de la futura ejecución de las obras, incluyendo como mínimo:

	REPÚBLICA DE COLOMBIA DEPARTAMENTO DE SANTANDER MUNICIPIO DE CONTRATACIÓN NIT. 890.206.058-1		
CÓDIGO: DE-FO-04	OFICIO		Página 75 de 81
	Versión: 02	Fecha: 16-08-2024	

- Identificación y valoración de impactos sobre los recursos agua, suelo, aire, flora, fauna y medio socioeconómico.
- Evaluación de la magnitud, duración, extensión y nivel de afectación de cada impacto.
- Definición de medidas de prevención, mitigación, corrección y compensación ambiental.
- Recomendaciones para el manejo ambiental durante la construcción.
- Identificación de los costos asociados a las medidas ambientales, los cuales deberán incorporarse en el presupuesto del proyecto cuando corresponda.
- Conclusiones y recomendaciones para garantizar la sostenibilidad ambiental del proyecto, de conformidad con la normatividad ambiental vigente.

El CONSULTOR deberá entregar el informe técnico acompañado de los formatos, anexos, soportes y documentos requeridos para facilitar la radicación de los trámites por parte del municipio, así como los documentos profesionales correspondientes:

- Memorial de responsabilidad.
- Cédula.
- Diploma.
- Tarjeta profesional.
- Certificado de vigencia profesional.

Toda la información deberá entregarse en formatos editables y en PDF, debidamente organizada y firmada por los profesionales responsables.

Medida y forma de pago

El pago se realizará por unidad, correspondiente a la entrega completa del estudio de licencias, permisos y autorizaciones del proyecto, incluyendo el inventario de trámites, análisis normativo, estudio de impacto ambiental, documentos de soporte, recomendaciones y demás productos exigidos, una vez estos sean revisados y aprobados por la Interventoría y recibidos a satisfacción por la ESANT S.A. E.S.P. No se reconocerán pagos parciales por permisos, estudios o documentos individuales.

PRESENTACIÓN DE LA INFORMACIÓN

La Información se deberá presentar en físico y en digital. Se deberá anexar un informe que contenga todos los numerales descritos en el **Producto No. 4** Con sus respectivos planos y anexos

PRODUCTO No: 5 DOCUMENTOS Y ENTREGA FINAL

5.1 Informe ejecutivo y ensamble final

5.1.1 Informe ejecutivo final de los estudios y diseños del sistema

El CONSULTOR deberá elaborar el informe ejecutivo final del proyecto, consolidando los resultados obtenidos durante el desarrollo de los estudios y diseños, de manera que permita conocer el alcance técnico, económico y financiero de las obras proyectadas.

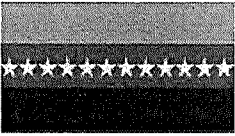
Como mínimo, el informe deberá contener:

- Introducción, objetivos, antecedentes, alcance y descripción general del proyecto.
- Plano general de localización del proyecto (macro y micro localización).
- Resumen del diagnóstico del sistema de distribución intervenido y del tanque de almacenamiento.
- Resumen del análisis de alternativas y justificación técnica, económica y ambiental de la alternativa seleccionada.
- Descripción de las obras proyectadas.
- Resumen de los estudios desarrollados (topografía, geotecnia, hidráulica, estructuras, aspectos prediales, ambientales y demás estudios realizados).
- Resumen de los diseños hidráulicos y estructurales elaborados.
- Relación de las vías, espacio público e infraestructura existente que serán intervenidos durante la ejecución de las obras.
- Análisis del impacto esperado del proyecto sobre la prestación del servicio, incluyendo, cuando aplique, indicadores como cobertura, continuidad, presiones de servicio, reducción de pérdidas y mejoramiento de la capacidad de almacenamiento.
- Resumen del presupuesto de obra, presupuesto de interventoría, programación de ejecución, flujo de inversiones y cronograma de construcción.
- Conclusiones y recomendaciones para la ejecución del proyecto.

El informe deberá presentarse en medio físico y digital, acompañado de los planos, anexos y soportes técnicos correspondientes.

Medida y forma de pago

El pago se realizará por unidad, correspondiente a la entrega del informe ejecutivo final consolidado del proyecto, una vez este incluya la totalidad de los estudios, diseños, presupuestos, cronogramas, planos, anexos y demás soportes exigidos, y sea revisado y

	REPÚBLICA DE COLOMBIA DEPARTAMENTO DE SANTANDER MUNICIPIO DE CONTRATACIÓN NIT. 890.206.058-1		
	CÓDIGO: DE-FO-04	OFICIO Versión: 02 Fecha: 16-08-2024	Página 77 de 81

aprobado por la Interventoría y recibido a satisfacción por la ESANT S.A. E.S.P. No se reconocerán pagos parciales.

5.1.2 Ensamble final del proyecto incluyendo todos los formatos, fichas, certificaciones y MGA de acuerdo con la Res. 0661 de 2019, y demás normas que se requieran para la presentación del proyecto final

El CONSULTOR deberá realizar el ensamble final del proyecto, integrando toda la información técnica, administrativa, financiera, ambiental, predial y documental requerida para su presentación ante la entidad financiadora, conforme a lo establecido en la Resolución 661 de 2019, la Resolución 330 de 2017, la Resolución 799 de 2021 y las demás normas vigentes que resulten aplicables.

El CONSULTOR deberá entregar, como mínimo:

- Carta de presentación del proyecto, elaborada conforme al Formato 1 de la Resolución 661 de 2019.
- Presentación ejecutiva del proyecto en formato PowerPoint, de acuerdo con el modelo establecido por ESANT S.A. E.S.P.
- Acta(s) de concertación con la comunidad y listado de beneficiarios, cuando aplique.
- Copia de la póliza de calidad de los estudios y diseños vigente, conforme a las condiciones contractuales.
- Ficha de la Metodología General Ajustada (MGA) completamente diligenciada.
- Certificación de funcionalidad e integridad del proyecto, suscrita por los profesionales responsables.
- Certificación del diseñador donde conste que las obras proyectadas funcionarán adecuadamente una vez sean construidas conforme a los diseños aprobados.
- Certificación de funcionalidad de etapas anteriores, cuando aplique, conforme al Formato 9 de la Resolución 661 de 2019.
- Formato resumen del proyecto (Formato 2 de la Resolución 661 de 2019).
- Esquema organizacional del prestador del servicio, cuando sea requerido.
- Formato 5 de la Resolución 661 de 2019, únicamente cuando el proyecto contemple infraestructura para tratamiento de agua potable o residual.
- Certificación de compatibilidad del proyecto con el POT, PBOT o EOT vigente, junto con el acto administrativo correspondiente.
- Los demás formatos, certificados, fichas, anexos y documentos técnicos, administrativos y financieros exigidos por la entidad financiadora para la radicación y viabilización del proyecto.

	REPÚBLICA DE COLOMBIA DEPARTAMENTO DE SANTANDER MUNICIPIO DE CONTRATACIÓN NIT. 890.206.058-1	
CÓDIGO: DE-FO-04	OFICIO	Página 78 de 81
	Versión: 02	Fecha: 16-08-2024

El CONSULTOR será responsable de verificar que el expediente final contenga la totalidad de la documentación requerida por la entidad financiadora al momento de la radicación, aun cuando dicha documentación no se encuentre expresamente relacionada en estos términos de referencia.

Toda la información deberá entregarse organizada en medio físico y digital, incluyendo los archivos editables y en formato PDF, debidamente foliados y estructurados para facilitar su revisión y posterior radicación.

Medida y forma de pago

El pago se realizará por Unidad, correspondiente al ensamble final completo del proyecto, incluyendo la integración de todos los estudios, diseños, planos, presupuestos, formatos, fichas, certificaciones, MGA y demás documentos requeridos para su radicación ante la entidad financiadora, una vez el expediente haya sido revisado y aprobado por la Interventoría y recibido a satisfacción por la ESANT S.A. E.S.P. No se reconocerán pagos parciales por documentos individuales o por entregas incompletas.

PRESENTACIÓN DE LA INFORMACIÓN

La Información se deberá presentar en físico y en digital. Se deberá anexar un informe que contenga todos los numerales descritos en el **Producto No. 5** Con sus respectivos planos y anexos

	REPÚBLICA DE COLOMBIA DEPARTAMENTO DE SANTANDER MUNICIPIO DE CONTRATACIÓN NIT. 890.206.058-1	
CÓDIGO: DE-FO-04	OFICIO	Página 79 de 81
	Versión: 02	Fecha: 16-08-2024

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN:

El consultor deberá realizar las especificaciones técnicas para cada obra proyectada y anexarlas al entregable correspondiente. Las especificaciones deberán realizarse de la siguiente manera:

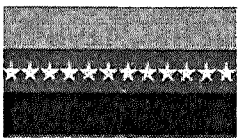
Firmadas por el profesional responsable del diseño, aprobadas por el director y el interventor y aprobado por el director de consultoría con sus respectivos números de matrícula profesional. Deberán contar con una introducción que establezca con total claridad la ubicación y extensión del proyecto, indicando 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 multimodal, 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 alcantarillado, 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.

CARACTERÍSTICAS DE LOS PRODUCTOS DE DISEÑO:

- Memorias de cálculo firmadas por el diseñador, el interventor y aprobado por el director de consultoría con sus respectivos números de matrícula profesional.
- Estudios topográficos firmados por el topógrafo, el interventor y aprobado por el director de consultoría con sus respectivos números de matrícula profesional.
- Estudios hidrogeológicos firmados por el geólogo o hidrogeólogo, el interventor y aprobado por el director de consultoría con sus respectivos números de matrícula profesional.
- Estudios hidrológicos firmados por el hidrólogo, el interventor y aprobado por el director de consultoría con sus respectivos números de matrícula profesional.

	REPÚBLICA DE COLOMBIA DEPARTAMENTO DE SANTANDER MUNICIPIO DE CONTRATACIÓN NIT. 890.206.058-1	
CÓDIGO: DE-FO-04	OFICIO	Página 80 de 81
	Versión: 02	Fecha: 16-08-2024

- Estudio de suelos firmado por el ingeniero de suelos, geólogo o geotecnista, el interventor 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 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 aprobado por el director de consultoría con sus respectivos números de matrícula profesional.
- Especificaciones técnicas de construcción firmadas por el diseñador, el interventor 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 por cada uno de los diseñadores y /o arquitecto, el interventor 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 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 al formato presentado por la entidad

NOTA: Este anexo técnico es elaborado como una guía para la formulación de proyectos de inversión, preinversión a partir de los lineamientos definidos para el sector de agua potable y saneamiento básico establecidos en la resolución 330 de 2017 y 661 de 2019 emitidas por el MCTV, para que el consultor cuente con la información técnica detallada como fuente de consulta, sin que supla o sustituya los requerimientos establecidos por la normatividad vigente aplicable.

En caso dado que para el consultor considere que alguno de los lineamientos del presente anexo no aplique este deberá ser sustentado y soportado ante el interventor para su aprobación.

	REPÚBLICA DE COLOMBIA DEPARTAMENTO DE SANTANDER MUNICIPIO DE CONTRATACIÓN NIT. 890.206.058-1	
CÓDIGO: DE-FO-04	OFICIO	Página 81 de 81
	Versión: 02	Fecha: 16-08-2024

El consultor debe tener en cuenta que las cantidades de ensayos, pruebas y mojones estipulados en el presente anexo los cuales son un referente mínimo y en concordancia con su criterio y la normatividad vigente deberá realizar el número de ensayos suficiente que garantice la calidad de los productos a entregar, será el interventor y la entidad contratante quien apruebe la cantidad final a ejecutarse con su debida justificación técnica financiera y jurídica.

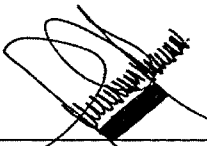
En todo caso al momento de la presentación de los proyectos ante el ente viabilizador el proyecto deberá cumplir a cabalidad con los requisitos de acuerdo con la normatividad vigente.

Elaboró:

Aprobó:



DANIEL MAURICIO SERRANO ARCHILA
T.P: 68202 – 302091 STD
Apoyo técnico Secretaría de planeación e Infraestructura



DIEGO FERNANDO MORENO CARREÑO
T.P: 68202 – 294820 STD
Secretario de Planeación e Infraestructura