ANEXO 1

ANEXO 1— ANEXO TÉCNICO

"REALIZAR EL ESTUDIO DE PROSPECCIÓN DE AGUAS SUBTERRÁNEAS PARA EL ABASTECIMIENTO DEL ACUEDUCTO DEL CASCO URBANO Y DEL ACUEDUCTO DEL CORREGIMIENTO DE PUERTO BOGOTÁ DEL MUNICIPIO DE GUADUAS, CUNDINAMARCA"

1. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO:

El proyecto tiene como finalidad realizar la prospección y exploración de aguas subterráneas como alternativa de abastecimiento para el acueducto del casco urbano del municipio de Guaduas y para el acueducto del corregimiento de Puerto Bogotá, en el municipio de Guaduas, departamento de Cundinamarca, contribuyendo a garantizar la disponibilidad del recurso hídrico de manera sostenible y confiable para la población beneficiaria.

El área de intervención comprende dos zonas diferenciadas del municipio:

1) *Casco urbano de Guaduas* (zona urbana): Con fundamento al "Informe Técnico Estudio Hidrogeológico a partir de la toma de Resistividades En El Subsuelo, Mediante La Ejecución De Sondeos Eléctricos Verticales (SEV) con el fin de determinar la capacidad hídrica subterránea y recomendar la ubicación y profundidad de pozos profundos en predios priorizados del Municipio De Guaduas Cundinamarca", así como el CONVENIO EPC-CI-062-2025 se establece la factibilidad de la presencia de agua subterránea en el predio Matadero Municipal (Pozo 3 Matadero Municipal), con coordenadas Origen Nacional N 211955.37; E 4822731.698 (incluida la tolerancia operativa); recurso que puede ser aprovechado para el fortalecimiento y potencialización de acueducto en los sectores objeto del proyecto. ,
2) *Corregimiento de Puerto Bogotá* (zona rural): En base al "Informe Técnico Estudio Hidrogeológico a partir de la toma de resistividades en el subsuelo, mediante la ejecución de Sondeos Eléctricos Verticales (SEV) y Tomografía Eléctrica De Resistividad (TRE) con el fin de determinar la capacidad hídrica subterránea y recomendar la ubicación y profundidad de pozos profundos en predios priorizados del Municipio De Guaduas Cundinamarca", y CONVENIO EPC-CI-070-2025 se desarrollará la exploración en el punto técnicamente priorizado, ubicado en el predio Villas de Ali (Pozo 3 Villas de Ali), con coordenadas Origen Nacional N 2135704.121; E 4808325.936 (con tolerancia operativa de localización)

El proyecto se soporta en información técnica (INFORME TÉCNICO ESTUDIO HIDROGEOLÓGICO A PARTIR DE LA TOMA DE RESISTIVIDADES EN EL SUBSUELO, MEDIANTE LA EJECUCIÓN DE SONDEOS ELÉCTRICOS VERTICALES (SEV) Y TOMOGRAFÍA ELÉCTRICA DE RESISTIVIDAD (TRE) CON EL FIN DE DETERMINAR LA CAPACIDAD HÍDRICA SUBTERRÁNEA Y RECOMENDAR LA UBICACIÓN Y PROFUNDIDAD DE POZOS PROFUNDOS EN PREDIOS PRIORIZADOS DEL MUNICIPIO DE GUADUAS CUNDINAMARCA, y el INFORME TÉCNICO ESTUDIO HIDROGEOLÓGICO A PARTIR DE LA TOMA DE RESISTIVIDADES EN EL SUBSUELO, MEDIANTE LA EJECUCIÓN DE SONDEOS ELÉCTRICOS VERTICALES (SEV) CON EL FIN DE DETERMINAR LA CAPACIDAD HÍDRICA

SUBTERRÁNEA Y RECOMENDAR LA UBICACIÓN Y PROFUNDIDAD DE POZOS PROFUNDOS EN PREDIOS PRIORIZADOS DEL MUNICIPIO DE GUADUAS CUNDINAMARCA) previa obtenida mediante estudios hidrogeológicos y exploración geo eléctrica, orientados a identificar zonas favorables para captación subterránea (incluyendo, según el caso, sondeos eléctricos verticales y técnicas complementarias de resistividad), y se orienta a consolidar, mediante exploración directa (perforación), la confirmación de unidades acuíferas potencialmente aprovechables.

El alcance del proyecto incluye: (i) caracterización y validación predial de los puntos definidos; (ii) Determinar el potencial hidrogeológico de las unidades geológicas presentes en el subsuelo del área de interés; (iii) gestión del permiso de prospección y exploración de aguas subterráneas para la perforación de pozo profundo ante la autoridad ambiental competente; (iv) perforación y completamiento de pozo exploratorio con fines de abastecimiento donde se debe incluir registros eléctricos de pozo, identificación de zonas saturadas y detectar facturas, columna litológica y registros de gamma ray, potencial espontaneo (SP), Caliper y pruebas hidráulicas como la de bombeo a caudal constante y/o pozo abierto (incluida prueba de larga duración, mínimo 24 horas) para determinar la productividad, eficiencia y parámetros hidráulicos operativos del pozo y acuífero.

El proyecto contempla la ejecución de dos (2) puntos de exploración, uno en el casco urbano y uno en el corregimiento de Puerto Bogotá, con profundidades definidas técnicamente en los convenios para cada sitio, así como, el completamiento o las decisiones técnicas de aprovechamiento/sellamiento que se deriven de los resultados del logueo, los registros y las pruebas. Las actividades se desarrollarán priorizando predios de propiedad o disposición del municipio y bajo criterios técnicos, ambientales, normativos y de viabilidad operativa, sin perjuicio de los ajustes técnicos que, justificadamente, se requieran durante la ejecución para garantizar la correcta materialización del alcance.

Finalmente, el proyecto permitirá contar con información técnica confiable y verificable para la toma de decisiones sobre el aprovechamiento del recurso hídrico subterráneo, aportando al fortalecimiento de la planificación del servicio de acueducto y a la seguridad hídrica del municipio de Guaduas.

2. DESCRIPCIÓN OBRA ACTUAL O ZONA A INTERVENIR

Actualmente, el municipio de Guaduas cuenta con sistemas de acueducto para el casco urbano y para el corregimiento de Puerto Bogotá, los cuales requieren fortalecimiento y redundancia técnica frente a la variabilidad climática y la presión sobre las fuentes disponibles. En este contexto, en ambas zonas ya existen pozos profundos en operación que aportan al abastecimiento, pero se hace necesario adelantar actividades técnicas de prospección y exploración que permitan evaluar el potencial hidrogeológico, optimizar la localización de nuevos puntos de captación y sustentar decisiones futuras de ampliación o aseguramiento del suministro.

Para el casco urbano, el estudio técnico se desarrolla en predios priorizados (Estación de Bomberos y Urbanización Ciudadela Jardín) y toma como referencia la información de pozos existentes en el área, como el pozo del sector Bomberos (caudal promedio 10 l/s; nivel dinámico 69,5 m) y el pozo 2 (caudal promedio 15 l/s; nivel dinámico 72,3 m), cuyos datos sirven de apoyo para el análisis hidrogeológico y el prediseño de captación.

En esta zona, la intervención corresponde a un estudio hidrogeológico a partir de resistividades, mediante la ejecución de seis (6) sondeos eléctricos verticales (SEV), orientado a determinar la capacidad hídrica subterránea y recomendar ubicación y profundidad de pozos en predios priorizados.

Para el corregimiento de Puerto Bogotá, el informe técnico identifica igualmente dos pozos profundos operativos en el área de influencia (Pozo 1: 70 m, 8”, caudal 15 l/s; Pozo 2: 88 m, 10”, caudal 10 l/s, con sus niveles estático/dinámico reportados), que hacen parte del contexto actual de abastecimiento y soportan el análisis comparativo del potencial del subsuelo….

En esta zona, la intervención contempla un estudio hidrogeológico basado en resistividades, mediante la ejecución de tres (3) SEV y una (1) Tomografía Eléctrica de Resistividad (TRE 2D), para determinar la capacidad hídrica subterránea y recomendar ubicación y profundidad de pozos.

En consecuencia, la “obra a intervenir” no corresponde a una obra civil definitiva en operación, sino a una fase técnica de exploración y diagnóstico del subsuelo que incluye, entre otros, adquisición geoeléctrica, inventario de puntos de agua, cartografía geológica superficial, análisis e interpretación de resultados y elaboración del informe final y entregables.

Estas intervenciones son puntuales y temporales en los sitios seleccionados, y se ejecutan con enfoque técnico para soportar la gestión integral del recurso hídrico, teniendo en cuenta las condiciones hidrogeológicas descritas para el municipio (p. ej., contexto geológico y formaciones de interés que controlan el almacenamiento y flujo subterráneo).

Localización:

COORDENADAS	
X	**Y**
211955.37	**4822731.698**



Ilustración 1 Localización Pozo Casco Urbano

COORDENADAS

X	Y
2135704.121	808325.936



Ilustración 2 Localización Pozo Puerto Bogotá

3. PRINCIPALES ACTIVIDADES POR EJECUTAR Y ALCANCE:

Las principales actividades a ejecutar en el marco del proyecto están orientadas al desarrollo de un estudio técnico de prospección de aguas subterráneas, cuyo propósito es identificar, evaluar y caracterizar el potencial hidrogeológico del municipio de Guaduas como alternativa para el abastecimiento de los acueductos del casco urbano y del corregimiento de Puerto Bogotá. Estas actividades se articulan directamente con el objetivo de la contratación, consistente en fortalecer la planificación, gestión y sostenibilidad del recurso hídrico municipal. Teniendo un alcance integral en informes técnicos donde el CONSULTOR soporta las actividades en cumplimiento de la normatividad sectorial aplicable y deberá entregar los siguientes productos por cada uno de los pozos a realizar

PRODUCTO	DESCRIPCIÓN
Producto No. 1 Informe de validación y acompañamiento técnico	Documento que contenga: ● Verificación y observaciones del estudio hidrogeológico (Modelo conceptual hidrogeológico, Balance Hídrico, reserva histórica y proyectada, análisis climatológico). ● Gestión del permiso ante la CAR ● Conclusiones generales previas a la perforación exploratoria.
Producto No. 2 Prospección y Perforación para Pozo Exploratorio con fines de abastecimiento de Agua Subterránea	Actividades que contenga: ● Perforación Exploratoria. ● Registros Eléctricos y Estratigrafía ● Completamiento del Pozo.

Producto No. 3 Informe Integral de Perforación y Completamiento de Pozo Exploratorio	Documento que contenga: ● Descripción de las actividades. ● Resultados de pruebas y análisis. ● Atender las recomendaciones y/o exigencias que se detallen en el permiso de prospección y exploración otorgado por la autoridad ambiental CAR. ● Diseño definitivo del pozo. ● Recomendaciones de tratamiento de agua para aquellos parámetros que excedan los límites máximos permisibles, incluyendo propuestas específicas y viables de tratamiento. ● Registro fotográfico. ● Acabados de superficie. ● Recomendaciones del pozo. ● Recomendaciones del equipo de bombeo.
Producto No. 4 Informe de Acompañamiento junto con Informe de resultado de Costos detallados	Documento que contenga: ● Apoyo en el diligenciamiento y radicación de la solicitud de concesión de aguas subterráneas ante la Autoridad Ambiental, con gestión hasta concepto técnico favorable y participación en mesas de trabajo. ● Desglose de costos por actividades, materiales, equipos, transporte y servicios ejecutados, soportado en tabla en formato Excel.

De manera general, las actividades a ejecutar comprenden:

- Revisión, análisis y validación de información técnica existente, incluyendo estudios hidrogeológicos previos, cartografía, información geológica, hidrológica y ambiental relevante, con el fin de consolidar una línea base técnica confiable.
- Actualización, identificación, análisis y elaboración de estudio hidrogeológico (Modelo hidrogeológico conceptual, balance hídrico, evaluación de reserva) aportando la descripción de unidades hidro estratigráficas precisando el tipo de acuífero (libre, semiconfinado o confinado), propiedades hidráulicas, mecanismos de recarga y descarga del acuífero con estimación según corresponda, dirección de flujo de agua, nivel piezométrico y nivel freático, relación con los cuerpos superficiales y subterráneos, limites hidráulicos; así como también condiciones de aprovechamiento sostenible incluyendo los aspectos de vulnerabilidad, riesgo de contaminación y soluciones de mitigación; en las áreas de intervención definidas.
- Acompañamiento técnico para la gestión del permiso de prospección y exploración de aguas subterráneas, conforme a los requerimientos específicos, detallados y normativos del Decreto 1076 del 2015 y/u otras normas vigentes ante la autoridad ambiental competente (Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca -CAR) u otras autoridades que apliquen.
- Ejecución de actividades de prospección exploratoria, que incluya descripción geológica detallada (columna litológica continua); cambio estructural y textural (fracturas, zonas saturadas y nivel de agua),selección de intervalos filtrantes; registro geofísico Rayos

Gamma, Resistividad y Potencial Espontáneo (correlacionados con registros similares, interpretados técnicamente); prueba de bombeo escalonada y de caudal constante con una duración suficiente para evaluar el comportamiento hidráulico del acuífero, la eficiencia del pozo y su capacidad de recuperación, de acuerdo con las condiciones hidrogeológicas identificadas (informe técnico analizado e interpretado); análisis fisicoquímicos, bacteriológicos del agua según la normas vigentes ISO 14686- ISO 14687 y otras, aplicable a agua para consumo humano, e incluir parámetros que permitan evaluar tanto la aptitud del recurso como su relación con el entorno geológico; y, demás actividades necesarias para caracterizar el comportamiento del acuífero.

- Completamiento del pozo exploratorio se realizará únicamente de manera condicionada a los resultados técnicos obtenidos durante la perforación y evaluación (Tipo de completación), considerando como criterios mínimos de la presencia de unidades acuíferas productivas, la estabilidad del pozo, los resultados preliminares de calidad del agua y el comportamiento hidráulico evidenciado en las pruebas de bombeo.
- Elaboración de informes técnicos y productos finales, que consoliden los resultados del estudio y sirvan como insumo para la toma de decisiones por parte de la Administración Municipal respecto a la eventual implementación de fuentes subterráneas de abastecimiento de agua potable.

El alcance del proyecto se limita a las referencias previstas para su ejecución con caracterización predial, determinación del potencial hidrogeológico de las unidades geológicas presentes en el subsuelo del área de interés (Estudio Hidrogeológico), permiso de prospección y exploración de agua subterránea para la perforación del pozo profundo, perforación y completamiento de pozo exploratorio con fines de abastecimiento en las fase de estudio, exploración y diagnóstico, sin incluir la operación permanente de pozos profundos ni la ejecución de obras civiles asociadas a sistemas de captación, conducción o tratamiento. No obstante, los resultados permitirán a la Entidad contar con información técnica sólida y confiable para definir la viabilidad técnica y ambiental de futuras intervenciones orientadas a garantizar la sostenibilidad del abastecimiento de agua para la población urbana y rural del municipio de Guaduas, para dicha viabilidad se debe tener presente los siguientes escenarios:

Escenarios donde se realiza la perforación exploratoria sin completamiento del pozo, es decir, sin instalación del revestimiento:

a) Se corre registro de pozo y en conjunto con la litología se determina que el pozo está seco o con muy bajo potencial hidrogeológico, se procederá a su sellamiento bajo las especificaciones de la norma NTC 5539 - POZOS PROFUNDOS DE AGUA.
b) Posterior a correr el registro de pozo y sí las condiciones son favorables para la realización de una prueba de bombeo a pozo abierto, se evaluará la capacidad productiva del acuífero. En caso de resultados favorables, se avanzará al completamiento del pozo.
c) Luego de la prueba de bombeo a pozo abierto se determina que el acuífero presenta un caudal muy bajo de explotación, en cuyo caso se procederá a su sellamiento bajo las especificaciones de la norma NTC 5539.

Escenarios donde la perforación exploratoria se avanza a completamiento, es decir, se realiza el revestimiento del pozo y demás actividades hasta su terminado:

a) Se corre el registro de pozo y en conjunto con la litología, se determina que hay condiciones favorables para la captación de agua subterránea, sin posibilidad de realizar una prueba de bombeo a pozo abierto, por lo que la perforación exploratoria

se avanza directamente hacia el completamiento del pozo, dejando la evaluación de su productividad para la fase de pruebas hidráulicas.

b) En la fase de pruebas hidráulicas se determina que los resultados son favorables para el aprovechamiento de agua subterránea, se procederá con la terminación del pozo.

Nota 1: Si el resultado es desfavorable en calidad o cantidad de agua que impidan su aprovechamiento, el consultor deberá acompañar al MUNICIPIO en los trámites ante la autoridad competente a fin de que se califique como punto de monitoreo y se realizase el proceso de entrega formal a la autoridad ambiental CAR. O por el contrario el consultor junto con el interventor y el contratante deberán a través del comité técnico compuesto por estos tres, considerar su sellamiento.

Nota 2: En caso de presentarse circunstancias de fuerza mayor o caso fortuito, que obliguen a detener la perforación, tales como la presencia de materiales contaminados, alteraciones en el orden público, conflictos sociales, condiciones climáticas extremas, o cualquier otra circunstancia que el comité técnico considere relevante, se evaluará detalladamente la situación específica. Con base en este análisis, el comité técnico determinará las acciones a seguir respecto al pozo, priorizando la seguridad, la protección ambiental y el cumplimiento normativo.

Finalmente, si el pozo cumple con las expectativas y cuenta con el respaldo de las evaluaciones previas, será destinado para su aprovechamiento, garantizando que su uso esté alineado con las necesidades previamente planteadas.

a) Principales Ítems de pago:

Los principales ítems de pago del proyecto corresponden a las actividades técnicas necesarias para la ejecución del estudio de prospección de aguas subterráneas destinado al abastecimiento del acueducto del casco urbano del municipio de Guaduas y del acueducto del corregimiento de Puerto Bogotá. Dichos ítems se estructuran a partir de la consolidación de los presupuestos establecidos en los dos convenios interadministrativos, considerando las particularidades técnicas propias de cada zona de intervención.

De manera general, los ítems de pago se agrupan en las siguientes categorías para cada uno de los pozos a contratar:

1) Validación y acompañamiento técnico

Incluye los ítems asociados a la validación y actualización del estudio hidrogeológico existente y al acompañamiento técnico en la gestión del permiso de prospección y exploración de aguas subterráneas ante la autoridad ambiental competente.

VALIDACION Y ACOMPAÑAMIENTO			
ACTIVIDAD	**UNIDAD**	**CANTIDAD**	
		Casco Urbano	**Puerto Bogotá**

Validación a la actualización del estudio hidrogeológico y acompañamiento en la gestión del permiso de prospección y exploración de aguas subterráneas	GLOBAL	1,00	1,00

Este ítem aplica para ambos convenios y constituye la fase inicial del proyecto.

Dentro del alcance del contrato, EL CONSULTOR desarrollará actividades orientadas a la validación técnica de los estudios y al acompañamiento especializado en la gestión de trámites ante la autoridad ambiental, conforme a las siguientes acciones:

a) Validación del estudio hidrogeológico

EL CONSULTOR efectuará la revisión técnica y metodológica del estudio aportado por EL MUNICIPIO, contratado a través de su entidad descentralizada Empresa de Servicios Públicos de Guaduas S.A. E.S.P. – Aguas del Capira S.A. E.S.P., y ejecutado por su respectivo consultor., verificando la coherencia de los resultados, la trazabilidad de la información y el cumplimiento de los criterios técnicos exigidos por la Dirección de Asuntos Ambientales de Empresas Públicas de Cundinamarca – EPC, para efectos de su aprobación.

b) Acompañamiento al trámite ambiental

EL CONSULTOR prestará acompañamiento técnico al Municipio de Guaduas en el proceso de gestión del Permiso de Prospección y Exploración de Aguas Subterráneas ante la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca – CAR, verificando la suficiencia, pertinencia y consistencia de la documentación técnica requerida para dicho trámite, conforme a la normativa ambiental vigente.

c) Informe final de validación y acompañamiento

EL CONSULTOR elaborará un informe final de validación y acompañamiento técnico, en el cual consolidará los resultados de las revisiones efectuadas, las observaciones técnicas formuladas y las conclusiones derivadas de la verificación realizada sobre los productos y trámites objeto de esta fase.

Nota 1: En el evento en que, como resultado de la validación técnica o de los estudios hidrogeológicos, se determine la no viabilidad del proyecto, la inexistencia o insuficiencia del recurso hídrico subterráneo, o la imposibilidad técnica de continuar con la etapa de perforación, el contrato se considerará ejecutado hasta la culminación de las actividades de validación y acompañamiento descritas en el presente numeral.

En tal caso, procederá la liquidación del contrato con base en las actividades efectivamente desarrolladas y los productos entregados, incluyendo el informe final de validación y acompañamiento, sin que surja obligación alguna de adelantar etapas posteriores.

2) Perforación exploratoria

Comprende los ítems relacionados con la ejecución de la perforación exploratoria de pozos profundos, incluyendo, entre otros:

PERFORACION EXPLORATORIA EN UNICO DIAMETRO			
ACTIVIDAD	**UNIDAD**	**CANTIDAD**	
		Casco Urbano	**Puerto Bogotá**
Movilizacion de maquinaria y equipos (Incluye movilización y abandono del sitio de perforación previa resturación)	UND	2,00	2,00
Preparacion del sitio e instalacion del equipo de perforacion, incluye excavacion de piscinas de lodos, trabajos preparatorios, explanación, extendida, compactación del terreno y nivelación de equipos	GLOBAL	1,00	1,00
Agua para la perforacion del pozo (incluye transporte hasta sitio de perforación)	M3	30,00	20,00
Suministro y preparacion de bentonita y aditivos	TON	1,50	1,20
Manejo y tratamiento de fluido de perforación in situ	M3	30,00	20,00
Ampliacion de la perforación de 24" e instalación de casing	ML	30,00	30,00
Cementación de casing	ML	30,00	30,00
Perforación exploratoria en 8 1/2" incluye descripción y columna litológica	ML	250,00	200,00
Ejecución de registro eléctrico digital (potencial espontaneo, resistividad, rayos gamma, caliper y temperatura).	ML	250,00	200,00
Diseño definitivo del pozo	UND	1,00	1,00
Ampliacion de la perforación de 8 1/2" a 14 1/2"hasta 200 metros	ML	250,00	200,00
Ampliacion de la perforación de 14 1/2" a 18 1/2" hasta 140 metros	ML	140,00	90,00
Sellamiento definitivo de perforación exploratoria (se ejecutará dependiendo de los resultados de la perforación)	ML	250,00	200,00

Para la perforación del pozo se utilizará el método de rotación con circulación directa de lodo. El equipo a utilizar deberá tener la suficiente capacidad para perforar el pozo hasta una profundidad máxima de 200 metros de profundidad para el corregimiento de Puerto Bogotá y 250 metros de profundidad para el casco urbano del municipio; y deberá estar acondicionado con todas las herramientas y equipos adicionales para llegar hasta estas profundidades de exploración y posterior revestimiento de los pozos según sea el caso.

Inicialmente se debe instalar un casing de superficie para protección de la zona superior y así mismo brindar la estabilidad necesaria para el equipo de perforación. Este casing debe quedar instalado y cementado antes de iniciar con la perforación exploratoria hasta la profundidad deseada.

Se utilizarán encamisados de acero al carbón, sellados con lechada de cemento in situ, para garantizar la estabilidad estructural y prevenir la contaminación del agua subterránea. Los diámetros de perforación y revestimiento serán elegidos para alojar bombas sumergibles que aseguren un flujo adecuado y cumplan con las especificaciones técnicas.

El método de perforación se adaptará a las condiciones del terreno, respetando normativas técnicas y tomando precauciones para evitar atascos o colapsos de materiales inestables. Se realizarán pruebas de bombeo en pozos abiertos para evaluar la viabilidad de su conversión en pozos de aprovechamiento de agua. Además, los registros detallados de los cortes y materiales encontrados durante la perforación serán presentados como parte de los informes técnicos.

En casos de pérdidas de circulación, se implementarán técnicas específicas de control, evitando el uso de cemento que pueda afectar pozos existentes o plantas de tratamiento.

La información recolectada sobre volúmenes de agua y zonas de interés será documentada y validada por la interventoría.

Una vez se alcance la profundidad exploratoria indicada para el pozo se tomará un registro eléctrico en toda la perforación exploratoria. El registro debe tener mínimo las siguientes sondas: Resistividad, Potencial Espontaneo, Rayos Gamma, caliper y Temperatura. El método constructivo de los pozos podrá hacerse en 2 secciones por lo cual antes de instalar la primera sección del pozo (cámara de bombeo) se debe tomar registro eléctrico y luego se hará empalme con el registro tomado en la segunda sección del pozo o zona de producción.

Se realizarán las ampliaciones del pozo de acuerdo con el diseño definitivo del pozo, para su revestimiento se utilizarán tuberías de acero al carbón, los sellados se harán con lechada de cemento “in-situ” cuando se requiera para garantizar la estabilidad estructural y prevenir la contaminación del agua subterránea. Los diámetros de perforación y revestimiento serán elegidos para alojar bombas sumergibles que aseguren un flujo adecuado y cumplan con las especificaciones técnicas de diseño. Para las zonas productivas se utilizarán filtros en acero inoxidable con capacidad suficiente para instalar a profundidades de 200 metros de profundidad para el corregimiento de Puerto Bogotá y 250 metros de profundidad para el casco urbano del municipio.

Una vez terminadas las ampliaciones del pozo se deberá realizar la instalación del revestimiento de forma soldada, utilizando para ello las soldaduras adecuadas y dependiendo del tipo de material a soldar (AC-AC), (AC-AI), (AI-AI). Posteriormente se instalará el paquete de grava en el espacio anular del pozo a la altura de las zonas productoras de la perforación.

Finalmente, se desarrollarán diagramas técnicos detallados del pozo, con escalas de profundidad y todos los elementos clave, pruebas de bombeo que permita establecer las condiciones del pozo.

Estos ítems se contemplan en ambos convenios, aunque las profundidades, diámetros y cantidades pueden variar entre el casco urbano y el corregimiento de Puerto Bogotá, de acuerdo con las condiciones hidrogeológicas identificadas en cada sector.

3) Completamiento del pozo exploratorio

Incluye los ítems correspondientes al completamiento del pozo exploratorio, tales como:

COMPLETAMIENTO DE POZO			
ACTIVIDAD	**UNIDAD**	**CANTIDAD**	
		Casco Urbano	**Puerto Bogotá**
Alistamiento y preparación del revestimiento en acero al carbon de 12". trabajos de soldadura en superficie.	ML	140,00	90,00
Instalación de tuberia en acero al carbon de 12" soldada dentro del pozo	ML	140,00	90,00
Alistamiento y preparación del revestimiento en acero al carbon de 8". trabajos de soldadura en superficie.	ML	110,00	110,00
Instalación de tuberia en acero al carbon de 8" soldada dentro del pozo	ML	110,00	110,00
Cementacion tuberia de 12" con lechada de cemento (sello sanitario)	ML	140,00	90,00
Instalacion de gravilla seleccionada	ML	110,00	110,00
LIMPIEZA Y DESARROLLO DEL POZO (incluye aire comprimido, rebosamiento, bombeo, inyección de agua limpia, pistoneo en todos las segmentos, aplicación de químicos y medición de contenidos de arena)	GLOBAL	1,00	1,00
Prueba de bombeo a caudal constante	GLOBAL	1,00	1,00
Desinfeccion del pozo (con aplicación de hipoclorito de sodio)	GLOBAL	1,00	1,00
Base del pozo de 1x1x0.5 mt.	UND	1,00	1,00
Analisis fisicoquimico y bacteriologico del agua	UND	1,00	1,00

Estos ítems se ejecutarán de manera condicionada (Tipo de completación) a los resultados técnicos obtenidos durante la fase de perforación exploratoria, y están contemplados en ambos convenios, con variaciones técnicas asociadas a la profundidad y diseño preliminar del pozo en cada zona.

Además de la ejecución se deberá tener en cuenta actividades como:

a) Limpieza y desarrollo de pozos: Actividad que asegura la calidad del agua extraída y la funcionalidad del pozo. Se realiza utilizando aire comprimido, rebosamiento, bombeo o baldeo para remover cortes, partículas y fluidos de perforación. El desarrollo puede extenderse hasta 24 horas y continuará hasta que el agua esté libre de arena y sedimentos, adecuada para su traslado a la unidad de tratamiento.

El consultor deberá medir el contenido promedio de arena en el agua cada dos horas utilizando equipos especializados, como el medidor de arena tipo Rossum, y realizar un registro completo de datos para evaluar la eficacia del desarrollo. Antes y después del proceso, se medirá la profundidad total del pozo.

Al finalizar, se recolectará una muestra de agua clara en un recipiente marcado para documentación visual, incluyendo una fotografía retro iluminada que refleje la calidad del agua. Además, se asegurará una disposición adecuada del agua descargada siguiendo especificaciones técnicas. Si el contenido de arena no alcanza los niveles requeridos, se analizarán alternativas junto con la interventoría y el contratante.

Este proceso garantiza que los pozos sean aptos para operación y cumplan con los estándares de calidad establecidos.

b) Pruebas Hidráulicas: Las pruebas hidráulicas son fundamentales para evaluar el rendimiento y sostenibilidad de los pozos terminados, siguiendo una secuencia de procedimientos específicos:

a) **Aspectos Generales:** El pozo será sometido a mediciones del nivel estático, abatimiento, pruebas de bombeo escalonadas, pruebas a caudal constante y recuperación. El consultor deberá utilizar equipos precisos para mediciones manuales y automáticas de nivel de agua, calidad del agua y presión barométrica.

b) **Recuperación:** Durante los períodos de recuperación, los equipos de bombeo no podrán ser retirados del pozo, garantizando la continuidad de las mediciones. Esta etapa es clave para evaluar la respuesta del pozo tras las pruebas de bombeo.

c) **Mediciones de Nivel:** Se aplicará una programación específica de medición manual en intervalos de tiempo, desde cada 30 segundos hasta cada hora, dependiendo de la duración del bombeo. Los transductores de presión registrarán automáticamente los cambios en el nivel de agua cada minuto, asegurando una recopilación de datos precisa y constante.

d) **Gestión del Agua Descargada:** El agua extraída será manejada cuidadosamente para evitar inundaciones, erosión o impactos ambientales negativos, siendo direccionada de acuerdo con las especificaciones aprobadas por la Interventoría.

e) **Prueba de Bombeo a Caudal Constante:** Durante 24 horas, se mide el rendimiento sostenible del pozo, manteniendo un caudal

constante con ajustes periódicos. Se monitorea el flujo continuamente para evaluar la capacidad a largo plazo del pozo.

f) **Registro de Datos:** Todos los datos manuales y digitales serán documentados y entregados en formato estándar, incluyendo niveles de agua, caudales, calidad del agua y registros de transductores.

c) Muestreo de Calidad de Agua: Diligencia esencial para garantizar que el agua extraída cumpla con los estándares requeridos. Antes de finalizar la prueba de bombeo a caudal constante, se tomará una muestra para análisis de laboratorio, siguiendo estrictamente los lineamientos y guías del IDEAM. Las muestras y análisis serán realizados exclusivamente por laboratorios acreditados por el IDEAM.

Los costos asociados al transporte y análisis de las muestras serán responsabilidad del consultor. Los resultados se presentarán a la Interventoría y al Contratante en el formato original recibido del laboratorio, con etiquetas claras que incluyan el nombre del pozo, la fecha de la muestra y la fecha del análisis. Este proceso asegura la precisión y trazabilidad en la evaluación de la calidad del agua.

d) Terminación del Pozo: La etapa de terminación asegura la funcionalidad, durabilidad y seguridad de los pozos terminados. A continuación, se resumen sus actividades clave:

a) **Desinfección del Pozo:** Inmediatamente después del desarrollo, el pozo será desinfectado utilizando una solución de hipoclorito aplicada uniformemente en toda la profundidad del agua. Este proceso, realizado con métodos seguros como tubos airlift, garantiza la eliminación de contaminantes y mantiene la calidad del agua.

b) **Losa del Pozo:** Se construirá una losa de concreto reforzada con acero, de alta calidad, para proteger la estructura del pozo. Esta losa tendrá una inclinación que facilite la escorrentía y se integrará nivelando la superficie adyacente, brindando estabilidad y resistencia a largo plazo.

c) **Señalización:** El pozo llevará una identificación permanente que incluirá el nombre del pozo, su fecha de construcción y profundidad. Esta etiqueta será colocada en la losa o en la camisa de protección según lo determine la interventoría y el contratante.

d) **Tapa del Pozo:** Se diseñará una tapa uniforme para el pozo, construida en lámina de acero resistente y equipada con candados duraderos, asegurando protección contra vandalismo o accidentes.

e) **Camisa Protectora:** La camisa protectora será instalada utilizando concreto o grout para proporcionar estabilidad. Además, se rellenará con arena fina para prevenir el ingreso de insectos y objetos, y se perforará para facilitar el drenaje de humedad. Finalmente, la camisa será pintada con un recubrimiento anticorrosivo de color azul.

e) Abandono y Relleno de Pozos Exploratorios: El abandono y relleno de pozos exploratorios se lleva a cabo siguiendo una evaluación conjunta entre

el contratante y el consultor, tomando en cuenta el estado de la perforación y las causas justificativas. Los materiales utilizados para sellar incluyen opciones como concreto, bentonita y arcilla selladora, aplicados según las especificaciones.
En los casos de errores del consultor que conduzcan al abandono, no habrá compensación. Los abandonos justificados serán negociados para su compensación. Además, cada procedimiento deberá cumplir con las disposiciones de la norma NTC 5539 y ser revisado por la interventoría.

f) **Restauración y Desmovilización del Sitio:** Esta etapa garantiza que los sitios de perforación sean devueltos a condiciones adecuadas tras finalizar los trabajos. La restauración incluye la preservación de propiedades públicas y privadas, la sustitución de la capa superior del suelo, siembra o resiembra de césped y el acondicionamiento de caminos de tierra.
La desmovilización implica la retirada de equipos, materiales y desechos del sitio, asegurando su disposición conforme a normativas locales. También incluye el restablecimiento de terrenos alterados, el manejo adecuado de los cortes y sólidos generados, y la prevención de impactos en cuerpos de agua cercanos.

4) Suministro de materiales

Corresponde a los ítems relacionados con el suministro de materiales necesarios para la perforación y completamiento del pozo, tales como tuberías de diferentes diámetros, filtros, cementeros, gravillas, lodos y demás insumos técnicos.

Las especificaciones y cantidades de estos ítems pueden variar entre el casco urbano y el corregimiento de Puerto Bogotá, conforme a los diseños definidos en cada presupuesto.

SUMINISTRO MATERIALES			
ACTIVIDAD	**UNIDAD**	**CANTIDAD**	
		Casco Urbano	**Puerto Bogotá**
Suministro de tuberia de 24" std acero al carbon sin costura atsm a53	ML	30,00	30,00
Suministro de tuberia de 12" sch 40 acero al carbon nueva sin costura atsm a53 certificada	ML	140,00	90,00
Suministro de tuberia de 8" sch 40 acero al carbon nueva sin costura atsm a53 certificada	ML	110,00	30,00
Filtros de 8" ranura continua 20/30 en acero inoxidable.	ML	100,00	80,00
Gravilla silicia seleccionada 8-12 o según granulometria encontrada en el pozo	M3	11,00	6,00

5) Costos indirectos y gestión del proyecto

Incluye los ítems asociados a administración, imprevistos, utilidad, y, demás costos indirectos necesarios para la correcta ejecución del proyecto, aplicables a la totalidad del objeto contractual unificado.

Los ítems de pago se ejecutarán y reconocerán conforme al avance efectivo de las actividades y productos establecidos en cada convenio, previa verificación y aprobación por parte de la supervisión
correspondiente y de la interventoría contratada por EPC, garantizando la coherencia entre el objeto contractual, el presupuesto y la ejecución técnica del estudio.

4. PLAZO PARA LA EJECUCIÓN DEL CONTRATO

El plazo para la ejecución del contrato será el establecido por la Entidad en la sección 1.1 del Pliego de Condiciones y se contará a partir del cumplimiento de los requisitos de perfeccionamiento y ejecución del contrato, de conformidad con lo previsto en el Anexo 5 – Minuta del Contrato.

Para efectos de planeación y en concordancia con los plazos establecidos en los convenios interadministrativos que dieron origen al presente proceso, se prevé un plazo estimado de hasta diez (10) meses, término dentro del cual deberán ejecutarse la totalidad de las actividades y entregarse los productos definidos en el presente Anexo Técnico.

El plazo comprenderá el desarrollo integral de las actividades necesarias para la ejecución del estudio de prospección de aguas subterráneas para el abastecimiento del acueducto del casco urbano y del acueducto del corregimiento de Puerto Bogotá del municipio de Guaduas, Cundinamarca, de acuerdo con el alcance definido en este documento.

Para efectos de planeación, seguimiento y control, la ejecución del contrato podrá desarrollarse en las siguientes etapas técnicas, sin que ello implique fraccionamiento del objeto contractual:

Etapa 1. Revisión, recopilación y análisis de la información técnica existente, así como el ajuste metodológico del estudio.

Etapa 2. Ejecución de las actividades de prospección hidrogeológica y caracterización del potencial de aguas subterráneas en las zonas definidas.

Etapa 3. Elaboración, consolidación y entrega de los productos técnicos finales y documentación de soporte.

El inicio y desarrollo de cada una de las etapas estarán sujetos a la programación presentada por el consultor y aprobada por la interventoría o supervisión del contrato, dentro del plazo total establecido, sin perjuicio de los ajustes que resulten necesarios por razones técnicas, administrativas o ambientales debidamente justificadas.

5. FORMA DE PAGO

La Entidad realizará la ejecución financiera del contrato en las siguientes condiciones: Debido a que este contrato es derivado de los convenios EPC-CI-070-2025 y EPC-CI-062-2025 con

Empresas Públicas de Cundinamarca S.A. ESP, los pagos de los mismos se hacen a través del fondo FIA, y el CDP que se anexa se encuentra sin situación de fondos, por lo tanto, los giros se hacen de la siguiente manera:

a. Un primer pago correspondiente al DOS POR CIENTO (2%) del valor total del contrato, previa revisión y aprobación por parte de la Interventoría, del Informe de Validación del estudio hidrogeológico y acompañamiento en la gestión del permiso de prospección y exploración de aguas subterráneas.
b. Un segundo pago correspondiente al CINCUENTA Y OCHO POR CIENTO (58%) del valor total del contrato, reconocido mediante actas parciales de avance físico y financiero de obra, con corte conforme al cronograma aprobado, previa verificación y aprobación de la Interventoría.
c. Un tercer pago correspondiente al VEINTE POR CIENTO (20%) del valor total del contrato, previa presentación del Informe Integral de Perforación y Completamiento de Pozo Exploratorio avalada por la Interventoría designada por Empresas Públicas de Cundinamarca SA ESP.
d. Un cuarto pago correspondiente al DIEZ POR CIENTO (10%) del valor total del contrato, previa presentación del Informe de resultado de Costos junto con Informe de Acompañamiento al MUNICIPIO y/o Municipio en el diligenciamiento del formulario y la radicación, ante la Autoridad Ambiental competente, de la solicitud de concesión de aguas subterráneas, debidamente diligenciada y acompañada de los anexos exigidos por la normatividad ambiental vigente avalada por la Interventoría designada por Empresas Públicas de Cundinamarca SA ESP. En el evento en que no sea necesario realizar dicha radicación, el consultor podrá cobrar este porcentaje previa certificación de la Interventoría y aceptación del contratante sobre la no obligatoriedad del trámite.
e. Un pago final correspondiente al DIEZ POR CIENTO (10%) del valor total del contrato luego de la suscripción del acta de liquidación del contrato, correspondiente a la fase de exploración y a la fase de aprovechamiento o sellamiento del pozo en el sitio de intervención, siempre que se haya verificado el cumplimiento integral de las obligaciones contractuales.

PARAGRAFO 1: Para todos los efectos, por avance real de la obra debe entenderse la ejecución física de la actividad conforme las unidades de medida establecidas y aprobadas por la interventoría para cada una de ellas. Dentro del contexto anterior, aquellas actividades asociadas a instalación y suministro de materiales no serán contabilizadas si éstas no se han ejecutado en forma simultánea.

PARAGRAFO 2: En los casos que aplique, el valor correspondiente a impacto urbano establecido dentro del presupuesto del proyecto será cancelado previa presentación de los soportes respectivos, conforme las actividades que realmente se ejecuten y que se encuentren dentro del concepto de impacto urbano definido en el pliego de condiciones.

PARAGRAFO 3: Para efectos de la liquidación y pago de las actividades ejecutadas en cada sitio de perforación, se aclara que los valores unitarios establecidos en el contrato corresponden a los precios ofertados para cada actividad, los cuales varían de acuerdo con el tipo de formación geológica encontrada durante la perforación (roca consolidada o no consolidada). En consecuencia, el pago se realizará conforme a los valores unitarios definidos para cada tipo de roca, de acuerdo con el metraje efectivamente perforado y las condiciones litológicas registradas en los informes de avance, debidamente verificados y aprobados por la Interventoría. Este esquema garantiza la adecuada compensación de los trabajos realizados

según la naturaleza del terreno, en cumplimiento de los análisis técnicos y económicos que soportan el presente proceso contractual.

PARAGRAFO 4: El precio incluye todos los gastos, directos e indirectos, derivados de la celebración, ejecución y liquidación del contrato. Por tanto, en el valor pactado se entienden incluidos, entre otros, los gastos de administración, salarios, prestaciones sociales e indemnizaciones del personal, incrementos salariales y prestacionales, desplazamientos, análisis de laboratorio, transporte, alojamiento y alimentación de la totalidad del equipo de trabajo; desplazamiento, transporte y almacenamiento de materiales, herramientas y toda clase de equipos necesarios; honorarios y asesorías en actividades relacionadas con la ejecución del contrato; computadores, licencias de utilización de software; la totalidad de tributos originados por la celebración, ejecución y liquidación del contrato; las deducciones a que haya lugar, y en general, todos los costos en los que deba incurrir EL CONSULTOR para la cumplida ejecución del contrato.

Así mismo, el presupuesto del convenio contempla un ítem de imprevistos, incluido dentro del valor global del contrato, conforme a la estructura presupuestal definida en los documentos técnicos de los Convenios Interadministrativos suscritos entre Empresas Públicas de Cundinamarca S.A.E.S.P., y el Municipio de Guaduas, EPC-CI-070-2025 y EPC-CI-062-2025, de los cuales se deriva el presente contrato, sin que ello implique incremento del valor total del convenio ni modificación de su objeto

NOTA ACLARATORIA – FORMA DE PAGO

Los pagos derivados del presente contrato se efectuarán de manera proporcional y diferenciada, en función del avance físico real y efectivamente ejecutado en cada uno de los pozos objeto de intervención, esto es, el pozo subterráneo ubicado en el casco urbano y el pozo localizado en el corregimiento de Puerto Bogotá, conforme al presupuesto oficial aprobado para cada sitio.

En consecuencia, el reconocimiento económico de las actividades se realizará con base en las cantidades de obra y/o productos entregados y ejecutadas, de acuerdo con las unidades de medida contractuales y los valores unitarios ofertados, previa validación y aprobación por parte de la Interventoría designada por Empresas Públicas de Cundinamarca S.A. E.S.P.

El pago de las actividades de perforación se efectuará atendiendo el metraje efectivamente perforado y las condiciones geológicas encontradas en cada sitio, aplicando los valores unitarios correspondientes al tipo de formación geológica (roca consolidada o no consolidada), conforme a los registros litológicos y los informes técnicos de avance debidamente avalados por la Interventoría.

En ningún caso se reconocerán pagos por actividades no ejecutadas, ni por suministro, instalación o acopio de materiales que no se encuentren asociados de manera directa y simultánea a la ejecución física de las actividades correspondientes. Así mismo, se precisa que el presente proceso no contempla la entrega de anticipo ni pagos anticipados, por lo cual todos los desembolsos estarán condicionados al cumplimiento efectivo de las obligaciones contractuales y al avance físico debidamente certificado.

Adicionalmente, se precisa que el reconocimiento y tramite de pago de las actividades se realizara de manera individual para cada uno de los pozos a ejecutar, considerándose procesos

autónomos e independientes entre sí, de conformidad con el avance físico real certificado para cada sitio de intervención.

6. CONDICIONES PARTICULARES DEL PROYECTO

El presente proyecto corresponde a la ejecución de un estudio técnico de prospección de aguas subterráneas, orientado a identificar y evaluar el potencial hidrogeológico del municipio de Guaduas, Cundinamarca, como alternativa para el abastecimiento del acueducto del casco urbano y del acueducto del corregimiento de Puerto Bogotá, de conformidad con lo establecido en los convenios interadministrativos que dieron origen al proceso contractual.

Las condiciones particulares del proyecto se desarrollan bajo las siguientes especificaciones:

- El proyecto se ejecutará en dos áreas de intervención diferenciadas: el casco urbano del municipio de Guaduas (zona urbana) y el corregimiento de Puerto Bogotá (zona rural), en puntos que serán definidos técnicamente durante la ejecución del estudio.

- El proyecto tendrá como insumos principales el **INFORME TÉCNICO ESTUDIO HIDROGEOLÓGICO A PARTIR DE LA TOMA DE RESISTIVIDADES EN EL SUBSUELO, MEDIANTE LA EJECUCIÓN DE SONDEOS ELÉCTRICOS VERTICALES (SEV) Y TOMOGRAFÍA ELÉCTRICA DE RESISTIVIDAD (TRE) CON EL FIN DE DETERMINAR LA CAPACIDAD HÍDRICA SUBTERRÁNEA Y RECOMENDAR LA UBICACIÓN Y PROFUNDIDAD DE POZOS PROFUNDOS EN PREDIOS PRIORIZADOS DEL MUNICIPIO DE GUADUAS CUNDINAMARCA**, y el **INFORME TÉCNICO ESTUDIO HIDROGEOLÓGICO A PARTIR DE LA TOMA DE RESISTIVIDADES EN EL SUBSUELO, MEDIANTE LA EJECUCIÓN DE SONDEOS ELÉCTRICOS VERTICALES (SEV) CON EL FIN DE DETERMINAR LA CAPACIDAD HÍDRICA SUBTERRÁNEA Y RECOMENDAR LA UBICACIÓN Y PROFUNDIDAD DE POZOS PROFUNDOS EN PREDIOS PRIORIZADOS DEL MUNICIPIO DE GUADUAS CUNDINAMARCA**, de los cuales se desprenden recomendaciones que orientan el diseño preliminar y las condiciones iniciales de los pozos a explorar.

  Con base en dichos insumos, se recomienda que el proyecto adelante, para cada uno de los dos puntos definidos (casco urbano de Guaduas y corregimiento de Puerto Bogotá), la gestión de los permisos de exploración correspondientes conforme a la localización propuesta para cada pozo.

  Para el pozo del casco urbano (Pozo 3 Matadero Municipal) se recomienda ejecutar perforación exploratoria en diámetro 8” desde 0 hasta 250 m, garantizando una ejecución por fases que permita el entubado propuesto. En particular, se debe instalar casing de 20” en acero al carbón hasta 25 m con sello sanitario mediante fraguado con cemento, y realizar las ampliaciones de perforación requeridas para instalar tubería de 10” en acero al carbón y una sección de 6” en acero al carbón, incorporando 70 m de filtro de 6” en acero inoxidable de ranura continua (slot 20–30) en el tramo profundo indicado.

  Para el pozo del corregimiento de Puerto Bogotá (Pozo 3 Villas de Ali) se recomienda ejecutar perforación exploratoria en diámetro 8” desde 0 hasta 200 m, igualmente con ejecución por fases para permitir el entubado. En este caso, se debe instalar casing de 20” en acero al carbón hasta 25 m con sello sanitario mediante fraguado con cemento, y realizar las ampliaciones de perforación necesarias para instalar tubería de 10” en

acero al carbón y tubería de 6” en acero al carbón, incorporando 50 m de filtro de 6” en acero inoxidable de ranura continua (slot 20–30). Adicionalmente, se establece como condición técnica que, si durante la perforación y con base en los registros del pozo se identifican zonas acuíferas productivas entre 25 m y 90 m, se instalarán filtros de 10” en acero inoxidable de ranura continua; en caso de no evidenciarse zona de interés, el tramo correspondiente se dejará en tubería ciega.

En ambos pozos se recomienda realizar un logueo geológico detallado durante la perforación, registrando de manera precisa las características del material atravesado (textura y litología) con el fin de soportar la definición de los tramos filtrantes. Igualmente, se recomienda la ejecución de registros geofísicos verticales de pozo, incluyendo resistividad eléctrica, intensidad gamma, SP, temperatura, conductividad eléctrica y caliper, como insumos para el diseño definitivo.

Así mismo, para ambos puntos se recomienda diseñar el filtro de gravas conforme al tamaño de partículas predominante identificado durante la perforación, realizar el desarrollo y limpieza del pozo e instalar tubo engravillador de 1”, como actividades necesarias para la estabilización hidráulica y el adecuado desempeño del sistema.

Finalmente, se recomienda considerar que los tramos filtrantes propuestos en los diseños preliminares son **susceptibles de modificación y verificación** con base en los resultados del logueo y los registros geofísicos/eléctricos del pozo, y que la determinación del caudal y comportamiento hidráulico se soporte mediante **prueba de bombeo continua no menor a 24 horas**, conforme a lo indicado en los informes técnicos

a. Materiales

Los materiales, equipos, herramientas, insumos y suministros que se requieran para el desarrollo del estudio de prospección de aguas subterráneas deberán ser adecuados al objeto contractual y a las actividades técnicas a ejecutar, incluyendo, entre otros, equipos como piscinas de lodos, equipos de potencial espontaneo, resistividad, rayos gamma, caliper y temperatura; entre otros, maquinaria de perforación, instrumentos de prospección, materiales para exploración puntual (tubería 24’’, tubería 8 ½’’, tubería 12’’, bentonita, aditivos, cemento, soldadura) , y elementos necesarios para el levantamiento de información en campo.

En caso de requerir materiales que involucren procesos industriales o tecnológicos, se deberá privilegiar el uso de tecnologías limpias y ambientalmente responsables, de conformidad con la normatividad vigente.

El consultor será responsable de la adquisición, disponibilidad y correcta utilización de los materiales e insumos necesarios para la ejecución del estudio, garantizando que estos no generen retrasos en el desarrollo de las actividades.

b. **Documentos que entregará la Entidad para la ejecución del contrato**

La Entidad pondrá a disposición del consultor la información técnica y documental disponible relacionada con el proyecto, incluyendo CONVENIOS INTERADMINISTRATIVOS EPC-CI-070-2025 y EPC-CI-062-2025, INFORME

TECNICO HIDROGEOLOGICO A PARTIR DE LA TOMA DE RESISTIVIDADES EN EL SUBSUELO, MEDIANTE LA EJECUCION DE SONDEOS ELECTRICOS VERTICALES (SEV) CON EL FIN DE DETERMINAR LA CAPACIDAD HIDRICA SUBTERRANEA Y RECOMENDAR LA UBICACIÓN Y PROFUNDIDAD DE POZOS PROFUNDOS EN PREDIOS PRIORIZADOS DEL MUNICIPIO DE GUADUAS CUNDINAMARCA, y, INFORME TECNICO HIDROGEOLOGICO A PARTIR DE LA TOMA DE RESISTIVIDADES EN EL SUBSUELO, MEDIANTE LA EJECUCION DE SONDEOS ELECTRICOS VERTICALES (SEV) Y TOMOGRAFIA ELECTRICA DE RESISTIVIDAD (TRE) CON EL FIN DE DETERMINAR LA CAPACIDAD HIDRICA SUBTERRANEA Y RECOMENDAR LA UBICACIÓN Y PROFUNDIDAD DE POZOS PROFUNDOS EN PREDIOS PRIORIZADOS DEL MUNICIPIO DE GUADUAS CUNDINAMARCA; documentos que sirvan como insumo para la ejecución del estudio.

El consultor deberá revisar, analizar y evaluar la información entregada por la Entidad y será responsable de su adecuada utilización como base para el desarrollo del estudio de prospección. En caso de requerirse ajustes, complementaciones y/o actualizaciones a la información existente, estas deberán ser técnicamente sustentadas y tramitadas para su validación por parte de la supervisión o interventoría del contrato, sin que ello constituya causa de suspensión o demora injustificada en la ejecución del proyecto.

7. INFORMACIÓN SOBRE EL PERSONAL PROFESIONAL

De conformidad con lo establecido en los Documentos Tipo y teniendo en cuenta que el objeto del contrato corresponde a un estudio técnico de prospección de aguas subterráneas, la verificación de los perfiles profesionales y del equipo mínimo requerido.

Para efectos del análisis de la información del personal, se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:

a) Las hojas de vida y los soportes del personal vinculado al proyecto serán verificados y podrán ser exigidos durante la etapa de selección para otorgar puntaje o como criterio habilitante.
b) En caso de que el consultor proponga dos (2) o más profesionales para desempeñar un mismo cargo, cada uno de ellos deberá cumplir con los requisitos mínimos establecidos para dicho perfil. Un mismo profesional no podrá ser propuesto para más de un cargo dentro del proyecto.
c) El consultor deberá informar la fecha a partir de la cual los profesionales ofrecidos ejercen legalmente la profesión.
d) Las certificaciones de experiencia de los profesionales deberán ser expedidas por la persona natural o jurídica con quien se haya establecido la relación laboral o contractual.
e) El consultor será responsable de garantizar la disponibilidad real del personal propuesto para la ejecución del proyecto. En caso de comprobarse una dedicación inferior a la aprobada, se aplicarán las sanciones contractuales a que haya lugar.
f) Para la determinación de la experiencia de los profesionales se aplicarán las equivalencias establecidas en los pliegos tipo, así:

Título de Posgrado	Experiencia General	Experiencia Específica
Especialización	24 meses	12 meses
Maestría	36 meses	18 meses
Doctorado	48 meses	24 meses

Las equivalencias podrán aplicarse entre título de posgrado y experiencia general o específica, según corresponda, sin que sea posible aplicar equivalencias entre experiencia general y experiencia específica entre sí.

El personal relacionado deberá estar contratado o contemplado dentro de la nómina del consultor, y su costo deberá estar incluido dentro de los gastos de administración general del contrato.

a. Requisitos del personal

Conforme a lo dispuesto en la Resolución del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio No. 330 del 8 de junio de 2017, o la norma que la modifique o la sustituya, los profesionales exigidos para la ejecución del presente contrato deberán cumplir y acreditar, como mínimo, los requisitos de formación académica y experiencia general y específica que se establecen a continuación, los cuales han sido definidos de manera proporcional y adecuada a la naturaleza y alcance del estudio de prospección de aguas subterráneas, y en concordancia con los convenios previsto en los estudios y documentos previos.

En ningún caso se exigirán requisitos asociados a volúmenes, cantidades o ejecución de obra civil, por cuanto el objeto contractual corresponde a un estudio técnico.

PROFESIONAL REQUERIDO PARA LA EJECUCIÓN DEL CONTRATO						
CARGO	**FORMACIÓN ACADÉMICA**	**REQUISITOS DE EXPERIENCIA**		**% DE DEDICACIÓN EN LA DURACIÓN TOTAL DEL CONTRATO**		**CANTIDAD TOTAL DE PERSONAL**
		GENERAL	**ESPECÍFICA**	**GUADUAS**	**PUERTO BOGOTÁ**	
Director general del proyecto	Ingeniero civil o afines	Experiencia de veinte (20) años en ejercicio de su profesión contados desde la expedición de su tarjeta profesional.	Experiencia de mínimo diez (10) proyectos en la dirección de proyectos de diseño y obra de perforación de pozos exploratorios para la captación de aguas subterráneas.	50%	50%	1

Ingeniero residente de obra	Ingeniero civil	Experiencia de diez (10) años en ejercicio de su profesión contados desde la expedición de su tarjeta profesional.	Experiencia de mínimo cinco (5) proyectos como residente en diseño y obra de perforación de pozos exploratorios para la captación de aguas subterráneas.	100%	100%	2
Profesional SISO/HSE	Profesional, técnico o tecnólogo en salud ocupacional	Experiencia de cinco (5) años en ejercicio de su profesión contados desde la expedición de la licencia en salud ocupacional	Experiencia de mínimo cinco (5) proyectos como supervisor SISO en proyectos de perforación de pozos exploratorios para la captación de aguas subterráneas.	100%	100%	2
Profesional Social	Trabajador Social/ comunicador social/ antropólogo/ politólogo	Experiencia de diez (10) años en ejercicio de su profesión, contados desde la expedición de su tarjeta profesional.	Experiencia de mínimo cinco (5) proyectos en procesos participativos de proyectos de desarrollo, en los últimos siete (7) años.	30%	30%	1
Hidrogeólogo	Ingeniero civil/ambiental/ sanitario/geólogo con posgrado en hidráulica y/o geotecnia o 5 años de experiencia específica como equivalencia	Experiencia de siete (7) años en ejercicio de su profesión	Experiencia de mínimo cinco (5) proyectos en diseño de pozos de captación de agua subterránea con profundidades superiores a 500 metros.	30%	30%	1

	de un posgrado.					
Geólogo	Geólogo/ingeniero geólogo	Experiencia de siete (7) años en ejercicio de su profesión.	Experiencia de mínimo cinco (5) proyectos en diseño de pozos, columnas litológicas para captación de agua subterránea con profundidades superiores a 500 metros.	50%	50%	1
Profesional ambiental	Ingeniería Ambiental/Ingeniería ambiental y sanitaria/Ingeniería ambiental y de saneamiento	Experiencia de siete (7) años en ejercicio de su profesión.	Experiencia de mínimo cinco (5) proyectos en diseño de pozos, columnas litológicas para captación de agua subterránea con profundidades superiores a 500 metros.	30%	30%	1

Para efectos del cumplimiento de los requisitos de experiencia, se permitirá la aplicación de las equivalencias entre experiencia y títulos de posgrado, de conformidad con lo establecido en los Documentos Tipo, sin que sea posible aplicar equivalencias entre experiencia general y experiencia específica.

b. **Maquinaria mínima del Proyecto**

Teniendo en cuenta que el objeto contractual corresponde a un estudio técnico de prospección de aguas subterráneas y no a la ejecución de obra civil, el proyecto requerirá equipos e instrumentos técnicos adecuados para el desarrollo de las actividades de campo y análisis.

La disponibilidad de los equipos mínimos requeridos será verificada una vez adjudicado el contrato y no podrá ser exigida durante la etapa de selección para efectos de otorgar puntaje o como criterio habilitante.

8. POSIBLES FUENTES DE MATERIALES PARA EL PROYECTO

Teniendo en cuenta que el objeto del contrato corresponde a la ejecución de un estudio técnico de prospección de aguas subterráneas y no a la construcción de obras civiles, las posibles fuentes de materiales para el proyecto se limitarán a los insumos, equipos, instrumentos y materiales técnicos necesarios para el desarrollo de las actividades de estudio y prospección, los cuales serán definidos por el consultor y aprobados por la supervisión y/o interventoría del contrato.

Los materiales e insumos que se utilicen deberán cumplir con las especificaciones técnicas aplicables y ser adecuados a la naturaleza del estudio, garantizando su calidad y correcta utilización. En caso de requerir materiales que involucren procesos industriales, se privilegiará el uso de tecnologías limpias y ambientalmente responsables, conforme a la normatividad vigente.

Será responsabilidad del consultor verificar la disponibilidad y legalidad de los proveedores de insumos y materiales técnicos requeridos para la ejecución del estudio, así como asegurar que su adquisición y uso no generen impactos ambientales negativos.

En ningún caso el presente proyecto contempla la explotación de fuentes de materiales, acarreos, utilización de canteras, ni la ejecución de actividades sujetas a permisos mineros, por cuanto las intervenciones asociadas al estudio serán puntuales, temporales y no permanentes.

La supervisión o interventoría del contrato podrá verificar y aprobar los materiales e insumos utilizados en el desarrollo del estudio, cuando así lo considere necesario, de conformidad con las condiciones contractuales.

9. OBRAS PROVISIONALES

De conformidad con el objeto contractual, el cual corresponde a la ejecución del estudio técnico de prospección de aguas subterráneas, las obras provisionales asociadas al proyecto se limitarán exclusivamente a aquellas actividades temporales y necesarias para el desarrollo del estudio, sin que ello implique la construcción de infraestructura permanente ni la ejecución de obras civiles.

Durante la ejecución del contrato, serán a cargo del consultor las adecuaciones y actividades provisionales que resulten necesarias para el desarrollo de las actividades de campo, tales como la habilitación temporal de áreas de trabajo, el uso de espacios para apoyo técnico o logístico, y las medidas requeridas para garantizar la seguridad, el orden y la protección de los bienes de la Entidad o de terceros que puedan verse afectados por la ejecución del estudio.

En caso de requerirse el uso temporal de predios, áreas o zonas para el desarrollo de las actividades de prospección, dichas áreas estarán bajo la responsabilidad del consultor, quien deberá garantizar su adecuada utilización, sin generar afectaciones permanentes sobre el entorno, la infraestructura existente o los recursos naturales.

El consultor deberá ejecutar las actividades de manera que no se interrumpa la movilidad, el acceso a predios ni la prestación de los servicios públicos existentes, y deberá adoptar las medidas necesarias para prevenir impactos negativos sobre el entorno físico, social y ambiental.

Una vez finalizadas las actividades de campo, el consultor estará obligado a retirar cualquier elemento provisional utilizado y a dejar las zonas intervenidas en condiciones similares a las existentes antes del inicio de las actividades, garantizando la limpieza, el orden y la adecuada recuperación de las áreas intervenidas.

10. SEÑALIZACIÓN

De acuerdo con el objeto contractual, correspondiente a la ejecución de un estudio técnico de prospección de aguas subterráneas, la señalización que eventualmente se requiera estará asociada únicamente a las actividades temporales de campo y no a la ejecución de obras civiles, según especifique la NTC 1461 y/o normatividad que apliquen.

En caso que, durante el desarrollo de las actividades de prospección, sea necesario implementar señalización preventiva, informativa o de seguridad, esta será de responsabilidad del consultor y deberá cumplir con las disposiciones y lineamientos establecidos por las autoridades competentes (NTC 1461), con el fin de garantizar la seguridad de las personas, la protección de bienes de terceros y el adecuado desarrollo de las actividades.

La señalización que se requiera será temporal, limitada al periodo de ejecución de las actividades de campo, y deberá ser retirada una vez finalizadas dichas actividades, dejando las zonas intervenidas en condiciones similares a las existentes previamente.

Los costos asociados a la señalización requerida para la ejecución del estudio se entenderán incluidos dentro del presupuesto del contrato, de acuerdo con lo definido en el Presupuesto Oficial del proyecto, sin perjuicio de las precisiones que establezca la Entidad en los documentos del proceso.

11. PERMISOS, SERVIDUMBRES, LICENCIAS Y AUTORIZACIONES

Teniendo en cuenta que el objeto del contrato corresponde a la ejecución de un estudio técnico de prospección de aguas subterráneas y no a la construcción de obras civiles, el proyecto no requiere la obtención de licencias urbanísticas ni servidumbres asociadas a infraestructura permanente.

No obstante, para el desarrollo de las actividades de prospección y exploración que así lo requieran, el consultor deberá gestionar y contar oportunamente con los permisos, autorizaciones o conceptos ambientales aplicables, de conformidad con el Decreto 1076 del 2015 vigente y/o cualquier norma requerida ante la autoridad ambiental competente (Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca -CAR), en especial aquellos relacionados con la prospección y exploración de aguas subterráneas cuando aplique.

En caso de requerir autorizaciones temporales para el acceso a predios públicos o privados, estas deberán ser gestionadas por el consultor, quien será responsable de garantizar el uso adecuado de las áreas intervenidas y su restitución en condiciones similares a las existentes antes del inicio de las actividades.

Todos los costos asociados a la gestión y obtención de los permisos, autorizaciones o conceptos requeridos para la ejecución del estudio se entenderán incluidos dentro del presupuesto del contrato, salvo disposición expresa en contrario por parte de la Entidad.

La ejecución del proyecto deberá realizarse en estricto cumplimiento de la normatividad ambiental, territorial y sectorial vigente, así como de las condiciones que establezca la Entidad y la autoridad competente, garantizando que las actividades desarrolladas no generen afectaciones permanentes sobre el entorno ni sobre los derechos de terceros.

12. NOTAS TÉCNICAS ESPECÍFICAS PARA EL PROYECTO:

Para la ejecución del estudio de prospección de aguas subterráneas objeto del presente contrato, se deberán tener en cuenta las siguientes directrices y consideraciones técnicas, en concordancia con los convenios interadministrativos que dieron origen al proceso y con la normatividad vigente del sector:

- El estudio deberá desarrollarse conforme a los lineamientos técnicos del sector de Agua Potable y Saneamiento Básico, incluyendo las Especificaciones Generales vigentes del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, en lo que resulte aplicable a estudios, diagnósticos y actividades de prospección de aguas subterráneas.
- Las metodologías de prospección y análisis hidrogeológico deberán ajustarse a criterios técnicos (Decreto 1076 del 2015, NTC 5539, ASTM D5092 entre otras vigentes) reconocidos, garantizando la calidad, confiabilidad y trazabilidad de la información generada, de manera que los resultados obtenidos sirvan como insumo válido para la planificación del recurso hídrico y la toma de decisiones por parte de la Entidad.
- La ejecución de las actividades de campo deberá realizarse bajo principios de prevención y manejo ambiental, procurando minimizar impactos sobre el suelo, la cobertura vegetal, los cuerpos de agua y el entorno social, en coherencia con la normatividad ambiental vigente.
- Los productos técnicos del estudio deberán presentarse en formatos claros, verificables y compatibles con los sistemas de información utilizados por la Entidad, incluyendo informes, planos, cartografía, bases de datos y demás documentos técnicos que se definan en el Anexo Técnico.
- En caso que durante la ejecución del estudio se identifique la necesidad de aplicar directrices técnicas adicionales o específicas, estas deberán ser previamente informadas y validadas por la supervisión y/o interventoría del contrato.

13. DOCUMENTOS TÉCNICOS ADICIONALES

Para la estructuración y ejecución del estudio de prospección de aguas subterráneas objeto del presente contrato, el proponente y el consultor deberán tener en cuenta, además de lo establecido en los convenios interadministrativos que dieron origen al proceso, los siguientes documentos técnicos de referencia, en cuanto resulten aplicables:

- Estudios previos, diagnósticos, informes técnicos, y demás información técnica disponible suministrada por la Entidad relacionada con el recurso hídrico del municipio de Guaduas.

- Normativa, lineamientos y guías técnicas vigentes del sector de Agua Potable y Saneamiento Básico, expedidas por el Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio y demás autoridades competentes.
- Lineamientos técnicos y ambientales emitidos por la autoridad ambiental competente (Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca -CAR) para actividades de prospección y exploración de aguas subterráneas (Decreto 1076 del 2015 – NTC 5539 u otras aplicables).
- Manuales, guías, apéndices o anexos técnicos que la Entidad ponga a disposición durante la ejecución del contrato y que resulten pertinentes para el desarrollo del estudio.

Los documentos técnicos adicionales mencionados tendrán carácter referencial y orientador, y en ningún caso constituirán requisitos habilitantes, factores de evaluación o criterios de ponderación dentro del proceso de selección, ni modificarán el objeto, alcance o condiciones contractuales definidas en los documentos del proceso.

En constancia, se firma en _Guaduas, Cundinamarca_, a los _12_ días del mes de _Mayo_ de 2026.

[Paula Fernanda Beltrán Vera]
[Gestor Profesional de secretaria de Agricultura y Medio Ambiente]

[Jair Alfonso Campos Ávila]
[Secretario de Agricultura y Medio Ambiente]