

ANEXO TÉCNICO

**CONSTRUCCIÓN, SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE SISTEMAS DE
CAPTACIÓN Y APROVECHAMIENTO DE AGUAS ATMOSFÉRICAS,
ORIENTADOS A LA GESTIÓN SOSTENIBLE DEL RECURSO HÍDRICO EN EL
DEPARTAMENTO DE CUNDINAMARCA**

1. OBJETIVO

Realizar la **CONSTRUCCIÓN, SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE SISTEMAS DE CAPTACIÓN Y APROVECHAMIENTO DE AGUAS ATMOSFÉRICAS, ORIENTADOS A LA GESTIÓN SOSTENIBLE DEL RECURSO HÍDRICO EN EL DEPARTAMENTO DE CUNDINAMARCA**

2. ALCANCE DE LOS ESTUDIOS

Las iniciativas de los programas de aguas lluvias y agua niebla se enmarcan en lo dispuesto en los artículos 79 y 80 de la Constitución Política de Colombia, la Ley 99 de 1993, la Ley 142 de 1994, el Decreto 1077 de 2015 y el Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS (Resolución 0330 de 2017 y sus modificaciones), así como en los lineamientos de la Política Nacional para la Gestión Integral del Recurso Hídrico y estos procesos buscan diversificar las fuentes de abastecimiento en los municipios, reducir la presión sobre las fuentes hídricas tradicionales y promover el uso eficiente del agua. Además de, fortalecer la resiliencia de las comunidades frente a la variabilidad climática y hacer de la innovación ambiental en una herramienta concreta para la sostenibilidad del recurso hídrico e incluye el suministro, transporte, replanteo, obra, instalación y pruebas de funcionamiento de los sistemas de aprovechamiento de aguas lluvias y agua niebla en el departamento de Cundinamarca, en los municipios descritos en el numeral de lugar de ejecución de este documento para cada programa.

En los casos no contemplados explícitamente en estas especificaciones, el contratista y la Interventoría aplicarán las normativas establecidas en los códigos y recomendaciones pertinentes de las mesas de trabajo y comité de seguimiento a la ejecución del contrato. Dichos estándares se formulan para mantener registros y determinar si el trabajo realizado está o no, en conformidad con los requerimientos e intenciones de este manifiesto de trabajo/especificaciones.

CONSIDERACIONES GENERALES

- a) Bajo la solicitud del CONTRATANTE, el CONTRATISTA deberá suministrar evidencia satisfactoria tal como documentación de facturas, certificaciones de

fabricantes y/o documentación de garantía indicando que todos los materiales a ser suministrados en el desarrollo del trabajo especificado son nuevos y de que todos los equipos a ser usados se encuentran en buen estado de funcionamiento.

- b) El CONTRATISTA no podrá, sin aprobación del CONTRATANTE, exhibir o permitir que sea exhibido cualquier tipo de anuncio en el sitio de los trabajos temporales. Todos los avisos en el sitio estarán sujetos a la aprobación del CONTRATANTE antes de que sean montados.
- c) Elaborar y presentar facturas con desglose detallado de IVA, ICA, retención en la fuente y amortización de anticipo (si aplica), incluyendo soportes de pagos salariales y certificación de paz laboral, para su revisión por la interventoría antes de cada corte de pago.
- d) Presentar solicitudes de modificatorios contractuales (ampliaciones de plazo, adiciones presupuestales) en caso de requerirse junto con la justificación técnica, estudio de mercado actualizado y análisis de impacto financiero, para su aprobación conjunta por la interventoría y el contratante.
- e) Mantener actualizado y disponible en sitio el cuadernillo legal que incluya: copia del contrato firmado, actas de inicio, suspensiones, recibos parciales, informes de ejecución, liquidaciones, y certificaciones de paz y salvo laboral, para inspección permanente de la interventoría.
- f) Elaborar informes bimensuales de balance financiero que contrasten el presupuesto original vs. ejecutado, identificando variaciones mayores al 5% con análisis de causas y planes de ajuste, para validación de la interventoría.
- g) Notificar por escrito a la interventoría cualquier evento de fuerza mayor o caso fortuito dentro de las 48 horas de ocurrido, adjuntando pruebas documentales (fotos, informes técnicos, actas de autoridad competente) para iniciar trámite de modificación contractual, en caso de requerirse.
- h) Presentar la propuesta de liquidación contractual con desglose de valores ejecutados, saldos pendientes y justificación de costos no previstos, acompañada de paz y salvo laboral y certificación de revisor fiscal, para aprobación de la interventoría.
- i) Cumplir a cabalidad con las obligaciones del contratista establecidas en el estudio previo.

DESEMPEÑO DE LOS EQUIPOS, MATERIALES Y ELEMENTOS DE SUMINISTRO

- a) El desempeño y calidad de los equipos, materiales y elementos de suministro deberá ser suficiente para realizar las actividades definidas para la ejecución del contrato.
- b) Se podrá requerir una foto digital de cualquier detalle de un componente en cualquier momento después de la firma del contrato y hasta el inicio de las actividades en los sitios.
- c) Bajo pedido del CONTRATANTE a través de la INTERVENTORIA, el CONTRATISTA deberá proveer documentación técnica (ficha técnica del producto, manual de operación, certificado de calibración y otros) acerca de los equipos, materiales y elementos de suministro, a satisfacción del CONTRATANTE. Dicha información deberá ser suministrada sin demoras y puede ser solicitada en cualquier momento entre la firma del contrato y la finalización del trabajo.

3. LOCALIZACIÓN

El proyecto se desarrollará principalmente en los municipios inscritos y evaluados resultado de la convocatoria abierta del programa de Aprovechamiento de Aguas Lluvias y Agua Niebla – Empresas Públicas de Cundinamarca S.A. E.S.P., realizada en los meses de marzo y abril de 2026.

Para el **programa de aprovechamiento de aguas lluvias**, se incluyen los municipios de Nocaima, Villeta, Sopó, Gachancipá, Ricaurte, Soacha, Guachetá, Cucunubá, Tocancipá, Anapoima, Ubaté y Madrid.

Para el **programa de aprovechamiento de agua niebla**, se incluyen los municipios de Machetá, Susa, La Palma, Chocontá, Lenguaque, San Bernardo, Villeta, Simijaca, Pacho, Guayabetal, Silvania, Guachetá, Pulí, Arbeláez, Sutatausa, Quetame, Une, Ubaté, Guatavita, La Mesa, Cabrera, Quipile, La Calera, Gama, Caparrapí, Beltrán, Fúquene, Cáqueza, Zipacón, Fosca, Bituima y Vianí.

4. SALUD Y SEGURIDAD

SALUD Y SEGURIDAD

- a) El CONTRATISTA deberá ser responsable por la seguridad de todo su personal trabajando en cada uno de los sitios.
- b) El CONTRATISTA deberá proveer los siguientes ítems de equipo de seguridad para su personal y uso por parte del contratante o sus agentes.
 - Una caja completa de primeros auxilios.
- c) El contratista deberá proveer condiciones de sitio apropiadas y adecuadas respecto a la recolección de basuras, higiene y disposición de aguas residuales, para sus trabajadores y empleados del sitio en todo momento.
- d) Realizar las afiliaciones y pagos oportunos de todo su personal al Sistema General de Seguridad Social Integral (salud, pensiones, ARL, etc.), y presentar las constancias de pago mensuales a la interventoría para su validación.
- e) Emitir y entregar a la interventoría la certificación del revisor fiscal/contador público y representante legal que acredite el paz y salvo por pagos al sistema de seguridad social y salarios, incluyendo el número de trabajadores y periodos laborados.
- f) Proveer EPP certificados y en buen estado a todos los trabajadores, garantizar su uso correcto durante las actividades, documentar su entrega y mantenimiento para revisión de la interventoría; el CONTRATANTE, puede solicitar la información o registro fotográfico del mismo.
- g) Notificar dentro de las 24 horas a la EPS y ARL cualquier accidente o incidente de trabajo, y enviar copia del reporte a la interventoría con detalles del hecho y medidas correctivas implementadas.
- h) Ejecutar y mantener actualizado el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SGSST), incluyendo la identificación de riesgos, planes de emergencia y capacitaciones, y entregar evidencia documental a la interventoría.
- i) Realizar inducciones, reinducciones y capacitaciones obligatorias en SST a todo el personal, con énfasis en normas de obra, manejo de equipos y emergencias, y presentar registros de asistencia y contenidos a la interventoría.
- j) Realizar inspecciones diarias a los equipos y materiales en los sitios de obra, maquinaria y áreas de trabajo, documentar hallazgos y acciones correctivas, y entregar reportes semanales a la interventoría.

- k) Establecer y socializar un plan de emergencias específico para actividades que se puedan derivar de la ejecución del contrato. (incendios, derrumbes, fugas).
- l) Elaborar informes técnicos detallados de accidentes o incidentes, incluyendo causas raíz, personas afectadas y planes de corrección, y presentarlos a la interventoría en un plazo máximo de 48 horas.

SEGURO

- a) El CONTRATISTA deberá proveer todo el aseguramiento necesario para los trabajos y los establecidos en los estudios previos.

CONTROL DEL TRÁFICO

- a) Se podrá requerir el control de tráfico y señalización periódicamente en algunos sitios, durante la preparación y movilización/desmovilización hacia/desde los sitios de implementación. El control de tráfico deberá consistir en señales, conos de tráfico y una organización pertinente para los sitios que requieran en el traslado de material y elementos y la intervención de zonas de parqueo interno.

NORMAS

- a) Todos los trabajos deberán ser llevados a cabo, contruidos, fabricados, probados, reinstalados en conformidad con estándares reconocidos internacionalmente, códigos de prácticas, o regulaciones que sean aplicables para esa parte de los trabajos.
- b) Los siguientes estándares forman parte de estas especificaciones técnicas. Por esta razón, el CONTRATISTA debe confirmar las siguientes normas a los cuales se ceñirá:
 - Reglamento técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico (RAS), Resolución 330 de 2017.
 - Test pumping – BS ISO 14686:2003
 - Normas ISO o las que apliquen de pruebas y especificación de los materiales y elementos suministrados.

El CONTRATISTA deberá demostrar a satisfacción del CONTRATANTE la equivalencia o superioridad de cualquier ítem de la planta suministrado, a estos estándares o equivalentes.

MATERIALES Y PRODUCTOS

- a) Bajo petición del CONTRATANTE, lo siguiente será entregado por el contratista como parte de su propuesta y ejecución ajustado al esquema de contrato de obra que se pactará como un contrato a precios unitarios, entiendo estos como valores fijos establecidos en razón del objeto contractual, indicando además un plazo de ejecución del contrato y un presupuesto disponible por la entidad estatal que no podrá ser excedido por los valores de las contraprestaciones entregadas.

Las actividades necesarias para la "Construcción, suministro e instalación de sistemas de captación y aprovechamiento de aguas atmosféricas", y su costo se estimado de acuerdo con las variables analizadas, teniendo en cuenta los precios de mercado las actividades necesarias para la ejecución del proyecto a desarrollar:

- Localización de la obras y vías de acceso para cuantificar el transporte.
- Costos de mano de obra.
- Rendimientos estimados para cada actividad.
- Acarreos internos.
- Costo de cada uno de los materiales.
- Alquiler de equipo necesario para cada actividad.

- b) Bajo petición del CONTRATANTE, deberá presentar nombre de la marca, especificación técnica y detalles de cualquier elemento, equipo y material suministrado. Tales deberán ser aprobados previamente al inicio del trabajo de campo por el CONTRATANTE.

SEGURIDAD

- a) El CONTRATISTA deberá ser responsable de asegurar todos los equipos y materiales mientras se encuentran en cada sitio. El CONTRATISTA también será responsable por la seguridad de todos los materiales apilados y equipo en el área de soporte del proyecto. EL CONTRATANTE no será responsable por ningún material o equipo del CONTRATISTA que sea objeto de actos de vandalismo, que

sea robado, o que de cualquier forma resulte no apto para el uso en este proyecto.

- b) Constituir y mantener vigente la garantía única de cumplimiento con los amparos requeridos (cumplimiento, estabilidad de obra, responsabilidad civil), presentando copia certificada de la póliza anexa a la interventoría dentro de los 5 días hábiles posteriores a la suscripción del contrato.

SUMINISTRO DE ENERGÍA Y AGUA

- a) El CONTRATISTA deberá hacer todos los arreglos necesarios para el suministro de energía eléctrica y la captación de agua, que serán requeridos para la implementación de los trabajos. El costo de proveer suministros de energía eléctrica y captar el agua para todos los propósitos de perforación, deberá ser cubierto por el CONTRATISTA.

REPRESENTACIÓN DEL CONTRATISTA EN SITIO.

- a) El CONTRATISTA deberá mantener presencia en sitio de al menos un empleado de supervisión autorizado, quién debe ser experimentado en operaciones en sitio y con fluidez tanto en idioma español como en el idioma o idiomas de sus trabajadores. Este individuo deberá estar presente en cada sitio durante el periodo de duración de los trabajos.
- b) Personal técnico apropiado deberá estar en sitio y disponible para conducir las operaciones en sitio necesarias, de acuerdo con los procedimientos y habilidades necesarias en cualquier momento requerido para la implementación y terminación de los trabajos.
- c) El CONTRATANTE puede solicitar la remoción y remplazo de cualquier empleado que se considere, no sea experimentado o competente en sus funciones.
- d) El CONTRATISTA hará sus propios preparativos de los terrenos, almacenamiento, socializaciones y actividades administrativas, con el propósito de implementar los trabajos. Se deberán hacer preparativos con el objetivo de reducir los riesgos de incidentes con residentes locales o molestia para el público.
- e) El CONTRATISTA deberá proporcionar y mantener refugios adecuados y suficientes de instalaciones sanitarias o concertados con los sitios respectivos,

incluyendo higiene personal, para sus trabajadores y personal de supervisión como es habitual y necesario. Estos deberán ser apropiadamente mantenidos en estado limpio y sanitario en todo momento.

- f) Todas las instalaciones requeridas por el CONTRATISTA deberán ser localizadas en posiciones a ser aprobadas por la INTERVENTORÍA y los administradores o propietarios de los sitios respectivos.
- g) El CONTRATISTA deberá ser responsable de hacer todos los preparativos para la disposición de residuos generados y no deberán interferir con el movimiento diario del equipo, materiales o personal que entra o sale del sitio.
- j) El CONTRATISTA debe contar con un análisis de riesgos actualizado para conocer y gestionar los riesgos de la actividad en cada sitio; debe estar preparado para atender cualquier incidente, accidente o eventualidad que se presente durante la ejecución de las actividades y contar con personal preparado para la implementación de las acciones de mitigación y control de riesgos. Los protocolos específicos para el análisis de riesgo deberán incluir, pero no limitarse a, los siguientes aspectos:
 - Identificación y análisis de posibles riesgos geológicos, estructurales, inestabilidad del terreno, eléctricos e hidráulicos durante la ejecución de actividades.
 - Establecimiento de procedimientos estandarizados para prevenir accidentes operativos, tales como fallas en los equipos, rotura de redes periféricas a las actividades de la obra o pérdidas de materiales y elementos de obra.
 - Diseño de acciones específicas para actuar en caso de eventos críticos, tales como accidentes laborales, derrumbes o conflictos sociales que puedan afectar la continuidad del proyecto.
 - Implementación de un sistema continuo de monitoreo de riesgos, acompañado de revisiones periódicas para asegurar la eficacia de las medidas implementadas.

REPRESENTACIÓN DE LA OBRA EN SITIO.

El CONTRATISTA deberá suministrar e instalar un aviso informativo de la obra, en correspondencia a lo que tratan los Decreto Departamental No. 02720 de 1999

modificado por el Decreto 00119 del 18 de enero de 2002 y el Decreto 00234 de 2005. Dicho cartel deberá instalarse en los puntos de intervención dentro de los quince (15) días siguientes a la suscripción del acta de inicio, deberá llevar el logo de Cundinamarca – secretaria de Bienestar Verde, el logo de EPC, los logos de La Administración vigente y el de la empresa ejecutora. El contratista debe revisar el manual social de EPC y revisar la inversión por municipio y el tamaño correspondiente de los avisos.

5. ACTIVIDADES A EJECUTAR

Revisión Preliminar de información (Aplica para el programa de agua lluvia y agua niebla)

En los casos no contemplados explícitamente en esta descripción y alcance, tanto el contratista como la interventoría aplicarán lo definido en las especificaciones técnicas anexas al proceso, las normativas nacionales establecidas en los códigos y reglamentos conexos a las actividades planteadas. Dichos estándares y referencias forman parte integral de las especificaciones técnicas para el suministro, transporte, replanteo, obra, instalación y pruebas respectivas con fines de aprovechamiento de las aguas atmosféricas y la contribución al abastecimiento de agua mediante fuentes alternativas.

- Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico (RAS), Resolución 0330 de 2017 y todas las que lo modifiquen o sustituyan.
- Referencias normativas nacionales y locales con sus respectivos documentos técnicos de soporte relacionados con los Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenible (SUDS).
- Los ensayos geotécnicos y de materiales deberán realizarse de acuerdo con los métodos de ensayo establecidos en las Normas INVÍAS vigentes, especialmente las correspondientes a la serie INV E.”
- NSR - 10.

El contratista deberá tener en cuenta la información preliminar levantada por Empresas Públicas de Cundinamarca, incluyendo:

- Resultados e informes de la selección, validación y cierre de la convocatoria abierta para beneficiarios de los sistemas de aprovechamiento de aguas lluvias y agua niebla.
- Los documentos, análisis y recomendaciones sobre los sistemas de aprovechamiento local de ambos programas, los cuales generarán información para la toma de decisiones.

ACTIVIDADES A EJECUTAR DEL PROGRAMA DE AGUAS LLUVIAS.

Visitas técnicas previas a los sitios de intervención.

Una vez suministrada y revisada la información correspondiente, el contratista debe presentar un cronograma de visitas para la verificación a los beneficiarios, el cual debe contar con únicamente 20 días calendario para la ejecución de las visitas a los sitios de implementación de los sistemas de aguas lluvias, actividades en las cuales se debe realizar un análisis detallado de los componentes, estructuras y planos existentes (**Arquitectónico, Hidráulicos, Estructurales, Eléctricos y los demás que sean requeridos**) para identificar y definir las condiciones técnicas, ambientales y administrativas de los sitios de instalación y obra, visitas que deben incluirse y presentarse en el cronograma y plan de trabajo de ejecución para coordinar el acompañamiento de la empresa y la interventoría.

- c) Tres 3 días antes de la realización de las actividades, el contratista debe entregar una comunicación formal y socialización de la visita, en acompañamiento de la interventoría, para cada una de las administraciones correspondientes a los sitios de intervención.
- d) Previo a las visitas, el contratista debe presentar la propuesta del formato de acta de compromiso y aceptación de actividades, además de los formatos que se requieran, para aprobación de la interventoría y de EPC, con el fin de que sean socializadas a las administraciones correspondientes.

Durante la visita se debe realizar la inspección y levantamiento detallado del sistema pluvial que se va a interceptar, realizar los ensayos de campo que se requieran en pro de evaluar el tipo de material donde se va a disponer el tanque, el cual debe realizarse en el debido formato que incluya, descripción de la estructura, esquema de entradas y salidas de tuberías con dirección, diámetro de las tuberías, material,

profundidades batea y clave, registro fotográfico, análisis del área aferente. y espacio para los resultados de laboratorio requeridos.

Análisis de suelo y geotécnico.

Con el fin de analizar los aspectos de implantación de los tanques modulares de agua lluvia, se debe realizar un análisis de suelo que permita identificar los factores de flotación o hundimiento del terreno donde se ubicará el tanque, todos estos resultados serán cuidadosamente contrastados y validados en campo por el contratista y la interventoría, asegurando que la implementación del sistema sea adecuada y no presente elementos de riesgo después de recibida la obra.

Como parte de la investigación geotécnica requerida para el desarrollo del proyecto, el contratista deberá ejecutar los ensayos necesarios para la adecuada caracterización de los materiales presentes en las áreas de intervención. En aquellos sectores donde se identifique la presencia de suelos finos de naturaleza arcillosa o materiales potencialmente susceptibles a cambios volumétricos por variaciones de humedad, será obligatorio realizar el ensayo de Expansión Libre en Probeta de acuerdo con la norma INV E-173 vigente.

Los resultados obtenidos deberán ser analizados e interpretados por el especialista geotécnico responsable que se disponga en el contrato, quien deberá establecer el potencial expansivo de los materiales evaluados y definir, cuando aplique, las recomendaciones de diseño, cimentación, drenaje, mejoramiento del terreno, contrapesos, sistemas de anclaje y demás medidas necesarias para garantizar la estabilidad y el adecuado desempeño de las estructuras proyectadas durante su vida útil.

Componente hidráulico.

Previo a la fase de construcción, con el fin de que los sistemas sean funcionales y cumplan con el objetivo del proyecto, una vez el contratista cuente con el levantamiento e inspección de la red de agua lluvia a interceptar, se deben realizar análisis de caudales mediante un modelo lluvia escorrentía por el Método Racional para lo cual el contratista utilizará Curvas IDF de fuentes oficiales que representen cada zona, o en su defecto las elaborará por el método simplificado (Manual INVIAS). Una vez se tenga la información de caudales se presenta un análisis de tiempos de llenado y vaciado de los tanques. Adicionalmente con información secundaria o primaria se debe presentar un análisis de la precipitación de cada zona donde se presenten recomendaciones de operación del llenado y uso del agua.

El sistema debe contar una proyección bypass, como está en los anexos de información preliminar, para en casos de precipitaciones muy fuertes, no exista saturación del sistema y las aguas pico de eventos de lluvia, no generen colapso del sistema y puedan seguir su curso por las redes de alcantarillado de aguas lluvias.

Componente eléctrico.

El funcionamiento y puesta en marcha del programa de aprovechamiento de aguas atmosféricas (captación de agua de lluvia) tiene como objetivo principal suministrar el recurso hídrico para las actividades de aseo de las zonas comunes en las unidades de vivienda seleccionadas.

El alcance del Contratista incluirá de manera integral las siguientes actividades:

- Diseño detallado para construcción.
- Suministro y transporte de materiales y equipos.
- Montaje, instalación y pruebas de campo.
- Puesta en operación de la totalidad de las instalaciones eléctricas, equipos y elementos del sistema.

Todo lo anterior debe garantizar el correcto funcionamiento de la red interna de baja tensión, sin generar ningún tipo de afectación o deterioro en la red eléctrica existente.

Viabilidad y Alimentación Eléctrica

El contratista deberá realizar el estudio pertinente para la alimentación eléctrica de la infraestructura de captación en las ubicaciones recomendadas. Para la conexión se contemplan dos escenarios en el siguiente orden de prioridad:

Opción A (Red Existente): La instalación eléctrica deberá derivarse desde un tablero de distribución de baja tensión existente (ubicado en portería, salón comunal o el punto fijo de la torre más cercana, según corresponda). Se utilizará un interruptor termomagnético (breaker) de tipo enchufable con una capacidad máxima de 20 A.

Opción B (Solución Autónoma): En caso de no existir disponibilidad de red eléctrica en las zonas comunes, el contratista deberá diseñar e implementar una solución de energía solar fotovoltaica, evaluando previamente la disponibilidad de espacio físico y el recurso solar en cada ubicación.

En cualquier escenario, la opción seleccionada para la alimentación eléctrica deberá ser socializada y aprobada por las respectivas administraciones de las unidades de vivienda de forma previa a la ejecución de las actividades.

Marco Normativo y Certificaciones

Todos los materiales, equipos y elementos utilizados en el desarrollo de este proyecto deben cumplir estrictamente con la normatividad nacional vigente. Será de carácter obligatorio presentar las certificaciones de producto que demuestren la conformidad con:

- Resolución 40117 de 2024 – Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (RETIE).
- Resolución 40150 de 2024 – Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público (RETILAP) (si aplica para la iluminación del área del sistema).
- Demás normas técnicas y legales vigentes aplicables al objeto del contrato.

Componente estructural.

La implementación de sistemas de aprovechamiento de aguas lluvias mediante tanques modulares de almacenamiento constituye una alternativa técnica y ambientalmente sostenible para optimizar el uso del recurso hídrico en actividades de limpieza, mantenimiento de zonas comunes, lavado de cuartos de almacenamiento de residuos sólidos y riego de zonas verdes. Sin embargo, debido a las condiciones de carga asociadas al almacenamiento de grandes volúmenes de agua, resulta indispensable garantizar la estabilidad estructural, geotécnica y sísmica de las estructuras que conforman el sistema.

El presente componente estructural tiene como finalidad evaluar las condiciones de seguridad, resistencia y funcionalidad de la infraestructura propuesta, conformada principalmente por tanques modulares de almacenamiento, contrapesos de estabilización, cimentaciones, estructuras de soporte y cuarto de bombas, considerando las exigencias establecidas en el Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10 y demás normativas aplicables para estructuras hidráulicas y sistemas de almacenamiento de líquidos.

Debido a que los tanques almacenan fluidos en movimiento, su comportamiento estructural difiere significativamente del de una edificación convencional. Durante eventos sísmicos, el agua genera fenómenos dinámicos asociados a la interacción fluido-estructura, produciendo presiones hidrodinámicas que deben ser

consideradas dentro del diseño. Estas acciones se representan mediante las componentes impulsiva (conductiva) y convectiva, las cuales generan esfuerzos adicionales sobre las paredes, cubierta, conexiones y sistema de cimentación del tanque.

La componente impulsiva corresponde a la masa de agua que se desplaza solidariamente con la estructura durante un evento sísmico, generando fuerzas horizontales y verticales que incrementan los esfuerzos internos de diseño. Por su parte, la componente convectiva representa el movimiento oscilatorio superficial del agua (sloshing), el cual produce cargas dinámicas adicionales que pueden afectar la estabilidad global de la estructura y los elementos de contención.

Considerando las condiciones sísmicas de Colombia y los requisitos establecidos por la NSR-10, el análisis estructural debe contemplar tanto la acción sísmica horizontal como la acción sísmica vertical, especialmente debido a la naturaleza hidráulica del sistema y a las variaciones de carga derivadas de los diferentes niveles de llenado del tanque. El análisis sísmico vertical resulta fundamental para evaluar posibles incrementos o reducciones temporales de las cargas gravitacionales, las cuales afectan directamente la estabilidad de la cimentación y los esfuerzos transmitidos al sistema de soporte.

Adicionalmente, uno de los aspectos críticos corresponde a la verificación de la estabilidad frente a flotación. Cuando los tanques se encuentran enterrados o parcialmente enterrados, la presencia de niveles freáticos o infiltraciones puede generar empujes ascendentes capaces de comprometer la estabilidad de la estructura. Por esta razón, se contempla la incorporación de un sistema de contrapeso estructural, cuya función es garantizar que el peso total de la estructura sea superior a los empujes hidrostáticos generados por el terreno saturado, manteniendo factores de seguridad adecuados en condición de tanque vacío y tanque lleno.

La cimentación y el sistema de soporte deberán proponerse considerando las condiciones geotécnicas del sitio, la capacidad portante del suelo, los asentamientos admisibles, los efectos de interacción suelo-estructura y las cargas combinadas derivadas del peso propio, peso del agua almacenada, acciones sísmicas, cargas operativas y efectos hidrodinámicos. Asimismo, se verificará la estabilidad frente a volcamiento, deslizamiento, levantamiento por flotación y capacidad resistente de todos los elementos estructurales involucrados.

El cuarto de bombas asociado al sistema deberá cumplir integralmente con los requisitos establecidos por la NSR-10 para edificaciones indispensables y estructuras complementarias de infraestructura hidráulica. Su diseño deberá garantizar resistencia ante cargas gravitacionales, acciones sísmicas, cargas de equipos electromecánicos, vibraciones inducidas por bombas y tuberías, así como condiciones adecuadas de operación, mantenimiento y seguridad para el personal encargado de la operación del sistema.

Desde el punto de vista técnico, la evaluación estructural permitirá definir las dimensiones óptimas de los tanques modulares, los espesores de los elementos de contención, el peso requerido del contrapeso de estabilización, las características de la cimentación y las condiciones de diseño del cuarto de bombas, garantizando un comportamiento seguro durante toda la vida útil del proyecto.

Finalmente, el desarrollo de este componente estructural busca asegurar que el sistema de aprovechamiento de aguas lluvias cumpla simultáneamente con criterios de sostenibilidad ambiental, eficiencia operativa y seguridad estructural, garantizando la continuidad del servicio, la protección de los usuarios y la conservación de la infraestructura frente a las acciones estáticas, dinámicas, sísmicas e hidrodinámicas previstas durante su operación.

Análisis técnico integral.

Luego del análisis integral de los componentes, se deben presentar los planos e informes del replanteo para cada uno de los beneficiarios, con el detalle y especificación del sistema de aprovechamiento y la modificación específica de las redes planteada, los puntos de conexión e intervención incluidos en la obra y las consideraciones a tener en cuenta por parte de los administradores; incluyendo los riegos posibles en las actividades a realizar, lo cual debe ser aprobado y validado por la interventoría.

Se deben analizar los componentes existentes hidráulico, geotécnico, estructural, eléctrico y técnico integral por sitio, donde se presente la viabilidad de cada uno de los beneficiarios, lo cual debe ser aprobado y validado por la interventoría.

Informes por sitio de intervención.

El contratista debe entregar los siguientes elementos con el fin de verificar la información analizada, el resultado de las visitas y análisis:

- Siete 7 días calendario después de cada una de las visitas técnicas el contratista debe entregar un informe técnico de visita por sitio, con las consideraciones técnicas incluyendo todos los componentes, replanteo e implementación del sistema y la obra en sitio.

Antes del proceso de instalación y obra, el contratista presentará los informes correspondientes con los elementos anteriores a la interventoría, la cual tendrá tres 3 días calendario para darle revisión, observación o aprobación; incluyendo el detalle hidráulico, proyección de volúmenes de agua, detalle geotécnico, estructural, eléctrico y de actividades complementarias como la adecuación del área disponible en el predio y actividades posteriores de adecuación de zonas a su estado inicial, ya sean áreas verdes o áreas duras de parqueaderos o calles modificadas en la ejecución de actividades. En caso de que lo presentado requiera subsanación el contratista cuenta con máximo 2 días calendario para dar respuesta y ajuste a lo pertinente, previo a la aprobación por parte de la interventoría y la supervisión.

Reuniones con las administraciones de los sitios.

Una vez se tenga definido el replanteo de los componentes y el modelo final de implantación de cada uno de los sistemas de aprovechamiento de agua lluvia, el consultor y la interventoría deberán solicitar una reunión con las administraciones correspondientes para el sistema de agua lluvia, con la finalidad de presentar los detalles de la implantación y obtener el respectivo permiso o autorización para la realización de las actividades, validado por acta y formato específico firmado por el responsable del sitio, el consultor y la interventoría.

Movilización de equipos y herramientas.

La movilización abarca el transporte de todos los recursos necesarios a cada uno de los sitios, desde la mano de obra hasta el equipo a utilizar. También incluye la limpieza y mantenimiento de equipos y herramientas a utilizar para evitar malos procedimientos, este proceso debe estar articulado con el cronograma y plan de trabajo aprobado y garantizar un flujo logístico eficiente entre diferentes ubicaciones de implantación y obra.

Logística previa.

Una vez validado cada uno de los presupuestos y esquemas por sitio, además de las actividades de preparación el contratista debe presentar un cronograma de obra por

cada frente, teniendo en cuenta el total del cumplimiento del tiempo establecido en el contrato, lo cual debe tener en cuenta el número de frentes de trabajo que deben estar ejecutando actividades en cada sitio; para el programa de aguas lluvias se espera un rendimiento máximo de 2 semanas por sitio, lo que presenta la necesidad de contar con 3 frentes de trabajo mínimos para adelantar las actividades paralelas correspondientes a la implementación y obra.

Durante la realización de la obra e instalación de los sistemas, se realizará seguimiento permanente por parte de la empresa, el contratista y la interventoría a las actividades de específicas; por lo que, en el plan de trabajo correspondiente a la programación de actividades, el contratista y la interventoría deberán contar con una planificación clara de las actividades a realizar, teniendo en cuenta los posibles escenarios y riesgos que puedan surgir durante el proceso. Esto incluye considerar las variaciones en las condiciones de cada beneficiario y la gestión administrativa para cada uno de los beneficiarios, ajustando los métodos, planes y actividades según sea necesario.

Preparación del sitio.

La preparación del sitio implica garantizar el acceso adecuado del equipo, materiales y trabajadores al lugar de trabajo. Esto incluye las actividades previas en terreno, manejo de aguas en zanja, demoliciones requeridas por sitio, desmonte y limpieza, excavaciones, cargue y retiro de material, nivelación y considerar las condiciones para la restauración del sitio tras finalizar las actividades. Además, se deben identificar y coordinar, en caso de ser necesario, servicios elevados y subterráneos (como líneas eléctricas o tuberías). Todo ello debe realizarse en estrecha coordinación con el contratante y la interventoría para garantizar la funcionalidad del área de trabajo sin interferir con actividades externas.

Suministro de elementos, implementación y obra.

Para el suministro de los elementos requeridos en la implementación de los sistemas de aprovechamiento se tendrán en cuenta el consolidado de APU del proceso y los resultados finales de la localización y replanteo de cada uno de los componentes entregados por el contratista y avalados por la interventoría, los cuáles también deberán ser presentados a la supervisión; los elementos principales de almacenamiento de agua suministrados y los que sean visibles para la operación de los sistemas de aprovechamiento deben contar con el logo de EPC.

Dado que cada sitio, presenta condiciones y detalles diferentes para su implantación, se presentarán todos los detalles para suministro previo a su instalación, para la evaluación de cumplimiento de los requerimientos mínimos incluidos en las especificaciones técnicas.

El contratista deberá proporcionar los equipos, materiales y mano de obra experimentada necesarios para completar el trabajo según las especificaciones, garantizando su disponibilidad sin retrasos y su correcto almacenamiento en el sitio. Los materiales instalados de forma permanente deben ser nuevos, limpios y protegidos de daños y humedad; además, la mano de obra deberá contar con todos los elementos de protección personal requeridos de manera que se minimicen riesgos de seguridad en el área de trabajo. Este enfoque asegura eficiencia y cumplimiento de estándares técnicos y operativos.

Con el objetivo de garantizar la seguridad, viabilidad técnica y sostenibilidad social del proyecto, se deberá desarrollar un conjunto de protocolos específicos para la gestión de los riesgos identificados, sociales y técnicos que puedan surgir durante la ejecución de las actividades. Estos protocolos deberán incluir, pero no limitarse a, los siguientes aspectos:

- Identificación y análisis de posibles riesgos técnicos en la instalación de los sistemas correspondientes.
- Establecimiento de procedimientos estandarizados para prevenir accidentes operativos, fallas en los equipos, maquinas o cuadrillas y retrasos en la ejecución de actividades.
- Diseño y programación de acciones específicas para actuar en caso de eventos críticos, tales como accidentes laborales o conflictos administrativos y sociales que puedan afectar la continuidad del proyecto.
- Implementación de un seguimiento continuo de monitoreo de riesgos, acompañado de revisiones periódicas para asegurar la eficacia de las medidas implementadas, que deberán ser presentadas al supervisor.

Informe de suministro, implementación y obra.

Se deberá entregar un informe detallado para cada una de las instalaciones realizadas de sistemas de aprovechamiento de agua, que incluyan todas las actividades realizadas, desde la etapa de visita hasta la etapa de pruebas de funcionamiento; los informes se deben presentar, una vez terminadas las actividades y deberán tener en cuenta como mínimo, lo siguiente:

- Descripción de las actividades: visita previa, análisis de suelos, replanteo, reuniones con las administradoras y poseedores o tenedores de los sitios, preparación de los sitios, suministro de elementos, movilización y transporte, implementación y obra, pruebas de funcionamiento y restauración de sitio intervenido, todo acorde a las especificaciones.
- Actas de aprobación y aceptación de la implantación de los proyectos en cada uno de los sitios beneficiarios.
- Resultados de las actividades, obra, pruebas y análisis.
 - Registro físico de las implantaciones y obras por sitio.
 - Registro detallado de los elementos instalados por sitio.
 - Análisis de pruebas de funcionamiento realizadas.
- Registro fotográfico: fotografías de cada actividad y de los resultados finales que incluya georreferenciación y fecha.
- Detalle de los acabados y restauraciones de las áreas intervenidas, suelos blandos o duros y elementos de instalaciones: descripción de elementos finales instalados y cerrados.
- Detalles específicos de los componentes social y SISO de las actividades ejecutadas.
- Recomendaciones del uso del agua y orientaciones sobre manejo, uso y mantenimiento de cada uno de los sistemas.
- Recomendaciones del equipo de bombeo:
 - Información sobre la bomba instalada, garantía, factura de compra, ficha técnica, manual de uso y mantenimiento del equipo de bombeo.
- Manual de usuario para entrega en cada uno de los proyectos y folleto de uso responsable.
- Formatos de corresponsabilidad de uso y administración de los sistemas implantados.

Por último, se deberá presentar una tabla de costos en formato Excel, con un desglose detallado de cada rubro relacionado con las actividades, materiales, equipos, transporte, y servicios ejecutados.

Pruebas de funcionamiento.

Las pruebas de funcionamiento son fundamentales para evaluar la implementación y rendimiento de los mismos, dado que para su funcionamiento se requieren

elementos de condiciones climáticas, se debe incluir análisis de aspectos generales, funcionamiento hidráulico de los puntos desde los tanques de almacenamiento y estado de los elementos instalados. El contratista deberá precisar que pruebas y como se realizarán.

Restauración o reposición material de las condiciones iniciales del sitio.

Los sitios intervenidos deben quedar en las condiciones que presentaban previamente a la intervención, mediante la reposición o restauración debida de material vegetal, tierra, concreto, pavimento flexible o rígido, adoquín, andenes o sardineles y todo aquel detalle de la instalación intervenida y se desarrollarán los diagramas técnicos finales y detallados de cada intervención, incluyendo los registros fotográficos por cada sitio.

ACTIVIDADES A EJECUTAR DEL PROGRAMA DE AGUA NIEBLA.

Visitas técnicas previas a los sitios de intervención.

Una vez suministrada y revisada la información correspondiente, el contratista debe presentar un cronograma de visitas para la verificación a los beneficiarios, el cuál debe contar con únicamente 20 días calendario para la ejecución en dos frentes de trabajo de las visitas a los sitios de implementación de los sistemas de captación y aprovechamiento de agua niebla, actividades en las cuales se debe realizar un análisis detallado de los componentes, estructuras y características del predio **(Arquitectónico, Hidráulico, Estructural, condiciones ambientales, vientos y los demás que sean requeridos)** para identificar y definir las condiciones técnicas, ambientales y administrativas de los sitios de instalación y obra, visitas que deben incluirse y presentarse en el cronograma y plan de trabajo de ejecución para coordinar el acompañamiento de la empresa y la interventoría.

- Tres 3 días antes de la realización de las actividades, el contratista debe entregar una comunicación formal y socialización de la visita, en acompañamiento de la interventoría, para cada uno de los predios correspondientes a los sitios de intervención y sus postulantes, ya sea alcaldía municipal, juntas de acción comunal o acueductos veredales.

Análisis y replanteo de los componentes hidráulico, geotécnico, estructural, condiciones ambientales, vientos y técnico integral.

Con el fin de que los sistemas sean funcionales y cumplan con el objetivo del proyecto, previo al replanteo de todos los sistemas para los beneficiarios de los sistemas de captación y aprovechamiento de agua niebla, se deben realizar los análisis de vientos, orografía, niebla, pendiente del terreno, caudales y volúmenes proyectados para el sistema de acuerdo al área de instalación; para ello se deben analizar los componentes relacionados con lo hidráulico, geotécnico, estructural, eléctrico condiciones ambientales, vientos y técnico integral por sitio, donde se presente la viabilidad de cada uno de los beneficiarios, lo cual debe ser aprobado y validado por la interventoría.

Luego del análisis integral de los componentes, se deben presentar los planos e informes del replanteo para cada uno de los beneficiarios, con el detalle y especificación del sistema de aprovechamiento y los detalles correspondientes, los puntos de conexión e intervención incluidos en la obra y las consideraciones a tener en cuenta por parte de los propietarios o tenedores del predio; incluyendo los riegos posibles en las actividades a realizar, lo cual debe ser aprobado y validado por la interventoría.

Informes por sitio de intervención.

El contratista debe entregar los siguientes elementos con el fin de verificar la información analizada, el resultado de las visitas y análisis:

- Cuatro 4 días calendario después de cada una de las visitas técnicas el contratista debe entregar un informe técnico de visita por sitio, con las consideraciones técnicas incluyendo todos los componentes, replanteo e implementación del sistema y la obra en sitio.

Antes del proceso de instalación y obra, el contratista presentará los informes correspondientes con los elementos anteriores a la interventoría, la cual tendrá dos 2 días calendario para darle revisión, observación o aprobación; incluyendo el detalle hidráulico, proyección de volúmenes de agua, vientos y niebla, detalle geotécnico, estructural, eléctrico y de actividades complementarias como la adecuación del área disponible en el predio y actividades posteriores de adecuación de zonas a su estado inicial. En caso de que lo presentado requiera subsanación el contratista cuenta con máximo 2 días calendario para dar respuesta y ajuste a lo pertinente, previo a la aprobación por parte de la interventoría y la supervisión.

Reuniones con los propietarios, poseedores o tenedores de los predios.

Una vez se tenga definido el replanteo de los componentes y el modelo final de implantación de cada uno de los sistemas de captación y aprovechamiento de agua niebla, el consultor y la interventoría deberán solicitar una reunión con los propietarios, poseedores o tenedores de los predios, con copia a los postulantes del predio ya sea alcaldía municipal, juntas de acción comunal o acueductos veredales, con la finalidad de presentar los detalles de la implantación y obtener el respectivo permiso o autorización para la realización de las actividades, validado por acta y formato específico firmado por el responsable del sitio, el consultor y la interventoría.

Movilización de equipos y herramientas.

La movilización abarca el transporte de todos los recursos necesarios a cada uno de los sitios, desde la mano de obra hasta el equipo a utilizar. También incluye la limpieza y mantenimiento de equipos y herramientas a utilizar para evitar malos procedimientos, este proceso debe estar articulado con el cronograma y plan de trabajo aprobado y garantizar un flujo logístico eficiente entre diferentes ubicaciones de implantación y obra.

Logística previa.

Una vez validado cada uno de los presupuestos y esquemas por sitio, además de las actividades de preparación, el contratista debe presentar un cronograma de obra por cada frente, teniendo en cuenta el total del cumplimiento del tiempo establecido en el contrato, lo cual debe tener en cuenta el número de frentes de trabajo que deben estar ejecutando actividades en cada sitio; para el programa de agua niebla se espera un rendimiento máximo de 2 semanas por sitio, lo que presenta la necesidad de contar con 6 frentes de trabajo mínimos para adelantar las actividades paralelas correspondientes a la implementación y obra.

Durante la realización de la obra e instalación de los sistemas, se realizará seguimiento permanente por parte de la empresa, el contratista y la interventoría a las actividades de específicas; por lo que, en el plan de trabajo correspondiente a la programación de actividades, el contratista y la interventoría deberán contar con una planificación clara de las actividades a realizar, teniendo en cuenta los posibles escenarios y riesgos que puedan surgir durante el proceso. Esto incluye considerar las variaciones en las condiciones de cada beneficiario y la gestión administrativa para cada uno de los beneficiarios, ajustando los métodos, planes y actividades según sea necesario.

Preparación del sitio.

La preparación del sitio implica garantizar el acceso adecuado del equipo, materiales y trabajadores al lugar de trabajo. Esto incluye las actividades previas en terreno, manejo de aguas en zanja, demoliciones requeridas por sitio, desmonte y limpieza, excavaciones, cargue y retiro de material, nivelación y considerar las condiciones para la restauración del sitio tras finalizar las actividades. Además, se deben identificar y coordinar, en caso de ser necesario, servicios elevados y subterráneos (como líneas eléctricas o tuberías). Todo ello debe realizarse en estrecha coordinación con el contratante y la interventoría para garantizar la funcionalidad del área de trabajo sin interferir con actividades externas.

Suministro de elementos, implementación y obra.

Para el suministro de los elementos requeridos en la implementación de los sistemas de aprovechamiento se tendrán en cuenta el consolidado de APU del proceso y los resultados finales de la localización y replanteo de cada uno de los componentes entregados por el contratista y avalados por la interventoría, los cuáles también deberán ser presentados a la supervisión; los elementos principales de almacenamiento de agua suministrados y los que sean visibles para la operación de los sistemas de aprovechamiento deben contar con el logo de EPC.

Dado que cada sitio, presenta condiciones y detalles diferentes para su implantación, se presentarán todos los detalles para suministro previo a su instalación, para la evaluación de cumplimiento de los requerimientos mínimos incluidos en las especificaciones técnicas.

El contratista deberá proporcionar los equipos, materiales y mano de obra experimentada necesarios para completar el trabajo según las especificaciones, garantizando su disponibilidad sin retrasos y su correcto almacenamiento en el sitio. Los materiales instalados de forma permanente deben ser nuevos, limpios y protegidos de daños y humedad; además, la mano de obra deberá contar con todos los elementos de protección personal requeridos de manera que se minimicen riesgos de seguridad en el área de trabajo. Este enfoque asegura eficiencia y cumplimiento de estándares técnicos y operativos.

Con el objetivo de garantizar la seguridad, viabilidad técnica y sostenibilidad social del proyecto, se deberá desarrollar un conjunto de protocolos específicos para la gestión de los riesgos identificados, sociales y técnicos que puedan surgir durante la

ejecución de las actividades. Estos protocolos deberán incluir, pero no limitarse a, los siguientes aspectos:

- Identificación y análisis de posibles riesgos técnicos en la instalación de los sistemas correspondientes.
- Establecimiento de procedimientos estandarizados para prevenir accidentes operativos, fallas en los equipos, maquinas o cuadrillas y retrasos en la ejecución de actividades.
- Diseño y programación de acciones específicas para actuar en caso de eventos críticos, tales como accidentes laborales o conflictos administrativos y sociales que puedan afectar la continuidad del proyecto.
- Implementación de un seguimiento continuo de monitoreo de riesgos, acompañado de revisiones periódicas para asegurar la eficacia de las medidas implementadas, que deberán ser presentadas al supervisor.

Informe de suministro, implementación y obra.

Se deberá entregar un informe detallado para cada una de las instalaciones realizadas de sistemas de aprovechamiento de agua, que incluyan todas las actividades realizadas, desde la etapa de visita hasta la etapa de pruebas de funcionamiento; los informes se deben presentar, una vez terminadas las actividades y deberán tener en cuenta como mínimo, lo siguiente:

- Descripción de las actividades: visita previa, análisis de niebla y viento, replanteo, reuniones con los propietarios, poseedores o tenedores de los sitios, preparación de los sitios, suministro de elementos, movilización y transporte, implementación y obra, pruebas de funcionamiento y restauración de sitio intervenido, todo acorde a las especificaciones.
- Actas de aprobación y aceptación de la implantación de los proyectos en cada uno de los sitios beneficiarios.
- Resultados de las actividades, obra, pruebas y análisis.
 - Registro físico de las implantaciones y obras por sitio.
 - Registro detallado de los elementos instalados por sitio.
 - Análisis de pruebas de funcionamiento realizadas.
- Registro fotográfico: fotografías de cada actividad y de los resultados finales que incluya georreferenciación y fecha.

- Detalle de los acabados y restauraciones de las áreas intervenidas, suelos blandos o duros y elementos de instalaciones: descripción de elementos finales instalados y cerrados.
- Detalles específicos de los componentes social y SISO de las actividades ejecutadas.
- Recomendaciones del uso del agua y orientaciones sobre manejo, uso y mantenimiento de cada uno de los sistemas.
- Recomendaciones del equipo de almacenamiento:
- Manual de usuario para entrega en cada uno de los proyectos y folleto de uso responsable.
- Formatos de corresponsabilidad de uso y administración de los sistemas implantados.

Por último, se deberá presentar una tabla de costos en formato Excel, con un desglose detallado de cada rubro relacionado con las actividades, materiales, equipos, transporte, y servicios ejecutados.

Pruebas de funcionamiento.

Las pruebas de funcionamiento son fundamentales para evaluar la implementación y rendimiento de los mismos, dado que para su funcionamiento se requieren elementos de condiciones climáticas, se debe incluir análisis de aspectos generales, funcionamiento hidráulico de los puntos desde los tanques de almacenamiento y estado de los elementos instalados. El contratista deberá precisar qué pruebas y cómo se realizarán.

Restauración o reposición material de las condiciones iniciales del sitio.

Los sitios intervenidos deben quedar en las condiciones que presentaban previamente a la intervención, mediante la reposición o restauración debida de material vegetal, tierra o concreto y todo aquel detalle de la instalación intervenida y se desarrollarán los diagramas técnicos finales y detallados de cada intervención, incluyendo los registros fotográficos por cada sitio.

LICENCIAS, AUTORIZACIONES Y PERMISOS

Los permisos y autorizaciones específicas para la realización de actividades deberán ser tramitados por parte del contratista con las respectivas administraciones y poseedores o tenedores de los predios, en acompañamiento de la interventoría, delimitando el área a trabajar sin afectar las condiciones de habitabilidad del

conjunto o predio, estableciendo las rutas de intervención para que sean claras en cada sitio de intervención.

6. PRODUCTOS

Los productos y entregables relacionados con la infraestructura:

- Sistemas de aprovechamiento de aguas lluvias: cumpliendo con las especificaciones técnicas y anexos de diseños tipo, actividades a ejecutar de la obra, sedimentador, tanque de almacenamiento y tuberías de agua lluvia, presión, elementos de salida y ajustes de energía eléctrica.
- Equipo de bombeo, puntos hidráulicos hasta los puntos definidos en el replanteo.
- Tablero eléctrico de operación de la bomba: especificaciones y funcionamiento del tablero y funcionamiento automático. **SI APLICA.**
- Sistemas de captación y aprovechamiento de agua niebla: cumpliendo con las especificaciones técnicas y anexos de diseños tipo, actividades a ejecutar de la obra, estructura atrapaniebla, tanque de almacenamiento y tuberías o canales de agua, tubería de presión y elementos de salida.

Entregables relacionados con los documentos que soportan la ejecución de actividades:

Informe previo por sitio de intervención de agua lluvia.

- Documento con las consideraciones técnicas incluyendo todos los componentes, replanteo e implementación del sistema, la obra en sitio y:
 - Consideraciones técnicas hidráulicas.
 - Consideraciones técnicas de volúmenes de agua y curvas IDF.
 - Consideraciones técnicas estructurales.
 - Consideraciones técnicas geotécnicas y de suelos.
 - Consideraciones técnicas arquitectónicas y técnicas.
 - Consideraciones técnicas eléctricas.
 - Consideraciones de restauración o reposición material de las condiciones iniciales del sitio.
 - Consideraciones sociales.
 - Consideraciones SISO.

- El informe de cada sitio debe incluir como anexo los planos constructivos ajustados con los elementos técnicos incluyendo todos los componentes de replanteo e implementación del sistema y la obra.
- El informe de cada sitio debe incluir las cantidades de obra definitivas y sus anexos para todos los elementos y componentes técnicos de replanteo e implementación del sistema y la obra.
- El informe de cada sitio debe incluir el presupuesto y su anexo detallado por cada uno de los sitios.
- El informe de cada sitio debe incluir los registros fotográficos de las visitas, que incluyan georreferenciación y fecha, de los elementos y consideraciones principales de la visita.

Informe previo por sitio de intervención de agua niebla.

- Documento con las consideraciones técnicas incluyendo todos los componentes, replanteo e implementación del sistema, la obra en sitio y:
 - Consideraciones técnicas hidráulicas.
 - Consideraciones técnicas de volúmenes de agua.
 - Consideraciones técnicas estructurales y geotécnicas.
 - Consideraciones técnicas de las condiciones ambientales, niebla y vientos.
 - Consideraciones técnicas eléctricas.
 - Consideraciones de restauración o reposición material de las condiciones iniciales del sitio.
 - Consideraciones sociales.
 - Consideraciones SISO.
- El informe de cada sitio debe incluir como anexo los planos constructivos ajustados con los elementos técnicos incluyendo todos los componentes de replanteo e implementación del sistema y la obra.
- El informe de cada sitio debe incluir las cantidades de obra definitivas y sus anexos para todos los elementos y componentes técnicos de replanteo e implementación del sistema y la obra.
- El informe de cada sitio debe incluir el presupuesto y su anexo detallado por cada uno de los sitios.
- El informe de cada sitio debe incluir los registros fotográficos de las visitas, que incluyan georreferenciación y fecha, de los elementos y consideraciones principales de la visita.

Informe integral de implementación para cada uno de los sitios y programas, definido como **Informe de suministro, implementación y obra.**, en cada uno de los componentes.

Por último, se deberá presentar una tabla de costos en formato Excel, con un desglose detallado de cada rubro relacionado con las actividades, materiales, equipos, transporte, y servicios ejecutados.

7. PROFESIONALES

Dentro del contexto de las actividades a desarrollar y teniendo en cuenta la magnitud de las actividades a ejecutar en la implementación de los sistemas de captación y aprovechamiento de agua lluvia y niebla; la Entidad por medio del CONTRATISTA requiere contar con un grupo de profesionales y recursos técnicos que garanticen el cumplimiento de especificaciones y normas técnicas vigentes, actividades administrativas, legales, contables, financieras, ambientales y presupuestales, establecidas en los pliegos de condiciones, velando porque éstos se realicen, de la manera que fueron planeados y se alcancen las metas previstas.

Conforme a lo anterior, para la ejecución de las actividades de, se requiere que el proponente cuente, con el siguiente equipo de personal:

Tabla 13 Personal mínimo requerido

Cant.	Cargo a desempeñar	Formación Académica	Experiencia General (años)	Experiencia específica		% de dedicación en la duración total del contrato
				Como / en:	Experiencia profesional	
1	DIRECTOR DE OBRA	Ingeniero civil, hidráulico o sanitario relacionado con núcleos base de conocimiento	Ocho (8) años a partir de la expedición de la tarjeta profesional	Director de obra en contratos de construcción de obras de abastecimiento y	Con experiencia específica mínima de cuatro (4) años como RESIDENTE DE OBRA HIDRÁULICO	50%

Cant.	Cargo a desempeñar	Formación Académica	Experiencia General (años)	Experiencia específica		% de dedicación en la duración total del contrato
				Como / en:	Experiencia profesional	
		nto aplicados a la hidráulica en el sector de agua y saneamiento básico. Con estudios de posgrado en las áreas de gerencia de proyectos, hidráulica o afines		saneamiento o básico	en la construcción de obras DE ABASTECIMIENTO Y SANEAMIENTO O BÁSICO.	
1	RESIDENTE DE OBRA HIDRÁULICA	Ingeniero civil, hidráulico o sanitario relacionado con núcleos base de conocimiento aplicados a la hidráulica en el sector de agua y	Cinco (5) años a partir de la expedición de la tarjeta profesional	Ingeniero residente hidráulico de obra en contratos de construcción de obras de abastecimiento y saneamiento o básico	Con experiencia específica mínima de tres (3) años como RESIDENTE DE OBRA HIDRÁULICA en la construcción de obras DE ABASTECIMIENTO Y SANEAMIENTO O BÁSICO.	100%

Can t.	Cargo a desempeñar	Formació n Académic a	Experien cia General (años)	Experiencia específica		% de dedicaci ón en la duración total del contrato
				Como / en:	Experiencia profesional	
		saneamie nto básico. Con estudios de posgrado en las áreas de gerencia de proyectos, hidráulica o afines				
3	INSPECTORES DE OBRA	Tecnólogo en obras civiles o administrador de obras civiles.	Tres (3) años de experiencia acreditada a partir de la expedición del título	Inspectores de obra en contratos de construcción de obras de abastecimiento y saneamiento o básico	Con experiencia específica mínima de dos (2) años como INSPECTORES DE OBRA en la construcción de obras DE ABASTECIMIENTO Y SANEAMIENTO O BÁSICO.	100%
1	Profesional SISO/HSE	Profesional, en salud ocupacional	Tres (3) años de experiencia en ejercicio de su profesión contados desde la	Encargado SISO/HSE en contratos de construcción de obras de abastecimiento y	Con experiencia específica mínima de un (1) año como INSPECTORES DE OBRA en la construcción de obras DE ABASTECIMIENTO	100%

Cant.	Cargo a desempeñar	Formación Académica	Experiencia General (años)	Experiencia específica		% de dedicación en la duración total del contrato
				Como / en:	Experiencia profesional	
			expedición de la licencia en salud ocupacional	saneamiento básico	NTO Y SANEAMIENTO BÁSICO.	
1	TRABAJADOR (A) SOCIAL Y/O AFINES	Trabajador Social/ comunicador social/ antropólogo o/ politólogo	5 años a partir de la expedición de la tarjeta profesional o a partir de la expedición del título, según aplique	Residente o gestor social en proyectos de obra civil	con experiencia específica mínima de DOS (2) años como TRABAJADOR SOCIAL en la construcción de obras civiles	50%. Deberá estar presente en la toma de decisiones en los comités de seguimiento, comités de obra y cuando la entidad lo requiera en cada uno de los frentes de trabajo.

Fuente: Elaboración propia.

8. ACTUACIÓN ANTE CONFLICTOS SOCIALES

El CONTRATISTA será responsable de atender y resolver aquellos conflictos sociales que se presenten en el área aferente o inmediatamente aledaña a los sitios de

implementación y que sean consecuencia directa de las actividades de obra ejecutadas en desarrollo del objeto contractual.

- a) El contratista deberá informar por escrito a la interventoría dentro de las 24 horas de ocurrido un conflicto social, adjuntando pruebas documentales (actas, fotos, informes).
- b) Es responsabilidad del CONTRATISTA, realizar la caracterización e identificación del área beneficiada tanto directa (sitio de implementación) como indirecta del proyecto (área inmediatamente aledaña a los sitios).
- c) Registrar en la bitácora de obra: fecha, actores involucrados, naturaleza del conflicto y acciones tomadas.
- d) Presentar a la interventoría un informe detallado en 48 horas con causas raíz, personas afectadas y planes de corrección.
- e) Disponer un sistema accesible para recepción y respuesta de reclamos, con trazabilidad verificada por la interventoría.

Una vez analizada la observación, la entidad aclara que el CONTRATISTA, como responsable directo de la ejecución de las actividades de obra e implementación y operador principal de los equipos y personal en campo, debe asumir la responsabilidad primaria de gestionar y atender de manera inmediata cualquier conflicto social que sea consecuencia directa de dichas actividades.

En línea con lo anterior, la solicitud de contratación realizada por EPC requiere la inclusión de un profesional social dentro del personal mínimo del contratista, cuya función estará relacionada con acompañar los procesos de socialización, identificación y mitigación de conflictos, garantizando un manejo adecuado de las relaciones comunitarias durante toda la ejecución del proyecto.

No obstante, en el evento en que los conflictos sociales no estén vinculados de manera directa con las labores o impactos del contratista, o cuando la magnitud o naturaleza del conflicto exceda la capacidad de gestión del contratista, este deberá escalar oportunamente las situaciones al comité técnico establecido. Allí, junto con la interventoría y demás actores institucionales involucrados, se coordinarán y definirán las acciones necesarias para su atención, determinando responsabilidades y medidas a adoptar.

Este procedimiento asegura que la responsabilidad principal recae sobre el contratista en el control directo y mitigación inmediata, y que los casos excepcionales serán abordados de forma coordinada, garantizando una gestión efectiva y ordenada de los conflictos sociales.

9. PLAZO DE EJECUCIÓN

La duración de ejecución del contrato será de cinco (5) meses, sin exceder del 31 de diciembre de 2025 contados a partir de la suscripción del Acta de Inicio, previo cumplimiento de los requisitos de perfeccionamiento y ejecución del contrato.

Es necesario tener en cuenta que el tiempo de ejecución por frente de obra es de máximo 5 meses, por lo que el contratista bajo ningún caso podrá demorarse más de ese tiempo, a menos que, ocurra un evento o se presenten circunstancias de fuerza mayor o caso fortuito.