

Medellín, Octubre 30 de 2025

OBSERVACIONES Y RESPUESTA OBSERVACIONES SOLICITUD PUBLICA DE OFERTAS SPO2025-5

La Empresa para la Seguridad y Soluciones Urbanas -ESU, en el marco de las observaciones realizadas por los proponentes interesados en la Solicitud Pública de oferta – SPO 2025-5, se permite dar respuesta a las mismas de conformidad con la normativa que rige la modalidad de selección.

1. TELEMTRIK S.A.S

En el caso del interesado **TELEMTRIK S.A.S.**, se relacionan las observaciones y Sus respectivas respuestas.

De: Gabriel Montoya <gabriel.montoya@telemetrik.com.co>

Enviado: martes, 28 de octubre de 2025 17:18

Para: Propuestas ESU <propuestas@esu.com.co>

Cc: Dany León Molina Orrego <dmolina@esu.com.co>

Asunto: INQUIETUDES SOLICITUD PÚBLICA DE OFERTAS 2025– 5 - TELEMTRIK S.A.S

“Documento o anexo sobre el cual se realiza pregunta:

pliego de Condiciones 2025-5

Numeral del anexo sobre el que realiza pregunta (en caso de no estar numerado indicar página del anexo):

4.2.1

Título del numeral sobre el que se realiza pregunta

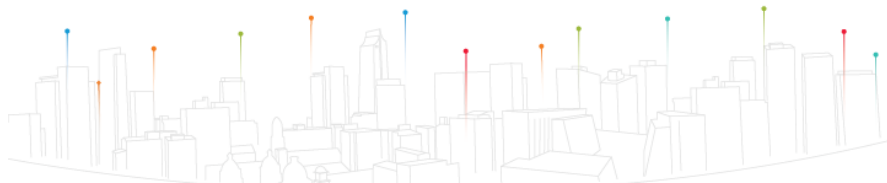
Factor técnico-480 puntos

Pregunta o solicitud de aclaración

Los certificados aportados en este numeral se menciona deben ser diferentes a los anexados en la experiencia habilitante, por favor aclarar si es la habilitante general, específica o ambas?”

RESPUESTA: De acuerdo con lo establecido en el numeral 4.2.1 del pliego de condiciones, los contratos o certificaciones aportados para efectos de evaluación del **factor técnico** deben ser **diferentes a los presentados como experiencia habilitante**, lo cual comprende tanto la **experiencia general habilitante** como la **experiencia específica habilitante** descritas en los numerales 3.3.1 y 3.4 del mismo documento.

En consecuencia, los certificados utilizados para la evaluación técnica deberán acreditar experiencia adicional o complementaria a la presentada para efectos de



habilitación, garantizando así, independencia entre las fases de habilitación y calificación de las propuestas.

Esta exigencia busca mantener el principio de **objetividad y equidad en la evaluación, garantizando** que la ponderación técnica refleje capacidades adicionales del proponente más allá del cumplimiento mínimo habilitante.

“Documento o anexo sobre el cual se realiza pregunta:

Pliego de Condiciones 2025-5

Numeral del anexo sobre el que realiza pregunta (en caso de no estar numerado indicar página del anexo):

3.3.1

Título del numeral sobre el que se realiza pregunta

Experiencia general habilitante

Pregunta o solicitud de aclaración

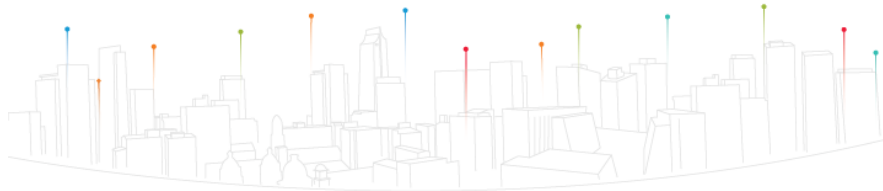
A que se debe la modificación en la nota 3 de que ya sea permitido certificar experiencia con entidades privadas? La certificación de experiencia con entidades privadas si no es bien validada y corroborada en autenticidad se puede prestar para acreditar información falsa. Solicitamos respetuosamente reevaluar la acreditación de este tipo de experiencia.”

RESPUESTA: Es de anotar que el pliego de condiciones de la SPO 2025-5 corresponde a un **nuevo proceso contractual**. En este sentido, la inclusión de la **Nota 3 de NOTAS COMUNES A LA EXPERIENCIA GENERAL HABILITANTE**, que permite acreditar experiencia mediante certificaciones emitidas por **entidades públicas y/o privadas**, busca reconocer la experiencia técnica y operativa adquirida por empresas que ejecutan proyectos con el sector privado, siempre que dicha experiencia guarde relación directa con el objeto del proceso.

Cabe resaltar que la aceptación de certificaciones emitidas por entidades privadas **no implica la eliminación de los mecanismos de control y verificación**. El pliego de condiciones prevé expresamente que la **ESU podrá verificar la validez, autenticidad y correspondencia de la información aportada**.

En consecuencia, la disposición incluida en la Nota 3 **se mantiene**, dado que no vulnera los principios de transparencia ni de selección objetiva, sino que amplía el acceso de potenciales oferentes en igualdad de condiciones, asegurando a la vez la posibilidad de verificar plenamente la experiencia acreditada.

Por último, se aclara que en la nota No. 10 del numeral 4.2.1. Factor Técnico, del **CAPITULO DE EVALUACIÓN DE PROPUESTAS**, se establece que **“No se acepta experiencia certificada de subcontratos entre entidades privadas”**.



“Documento o anexo sobre el cual se realiza pregunta:

N/A

Numeral del anexo sobre el que realiza pregunta (en caso de no estar numerado indicar página del anexo):

N/A

Título del numeral sobre el que se realiza pregunta

N/A

Pregunta o solicitud de aclaración

Favor enviar los estudios hidráulicos, topográficos y planos de detalle de las captaciones de cada acueducto, debido a que en las visitas técnicas se evidencio que es muy probable tener que realizar muros de encausamiento de las quebradas?”

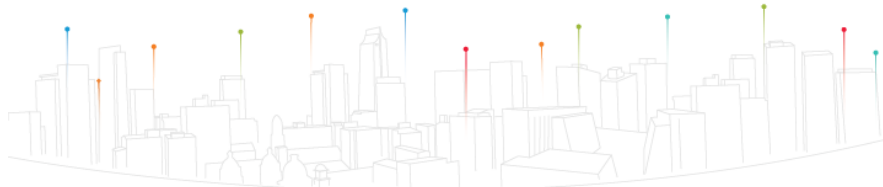
RESPUESTA: De acuerdo con lo establecido en el Pliego de Condiciones, numeral 1.9 “Alcance del Objeto Contractual” y los Anexos Técnicos 2 y 2.1, el proceso se desarrolla bajo la modalidad de **llave en mano**, en la cual el contratista es responsable de realizar los estudios, diseños, adecuaciones y obras necesarias para garantizar la correcta instalación, operación y puesta en marcha del sistema integral de automatización de los acueductos veredales.

Por lo anterior, los **estudios hidráulicos, topográficos y planos de detalle** requeridos para el diseño y ejecución de las obras forman parte de las actividades que deberá desarrollar el contratista en el marco del contrato, con base en las condiciones reales de cada sitio.

Se aclara que, de acuerdo con el **Anexo 2.1 – Especificaciones Técnicas, componente “Actividades Hidráulicas”**, dentro del alcance del contrato se incluye la ejecución de actividades de **ingeniería, topografía y análisis hidráulico** requeridas para la correcta implementación de las **mallas autolimpiantes tipo Coanda** en las bocatomas de los acueductos intervenidos.

Estas actividades comprenden:

- La **verificación de las condiciones estructurales de las captaciones** donde serán instaladas las mallas.
- La **determinación y ejecución de obras menores de acondicionamiento** necesarias para el anclaje de las estructuras, de forma que se integren a la infraestructura existente.



- La **realización de los análisis hidráulicos** que permitan determinar los caudales de captación y la configuración de las ranuras de las mallas, de acuerdo con los parámetros de diseño.
- La **realización de estudios topográficos y análisis de inclinación del terreno**, necesarios para asegurar el correcto desempeño hidráulico del sistema.

En concordancia con lo anterior, y tal como se establece en el **Anexo No. 2 – Componentes Técnicos del Alcance**, numeral “Ingeniería de detalle y documentación técnica”, el **contratista es responsable de desarrollar, elaborar y entregar la ingeniería de detalle** correspondiente a todas las disciplinas involucradas en el proyecto, incluyendo la parte hidráulica, eléctrica, de instrumentación, comunicaciones y control.

Dicha ingeniería de detalle deberá presentarse a la ESU para su revisión y aprobación previa a la ejecución, conforme al cronograma contractual.

En consecuencia, los estudios hidráulicos, topográficos y de detalle requeridos para la instalación de las mallas **deberán ser elaborados por el contratista como parte de la ingeniería de detalle**, cumpliendo con lo establecido en el **Anexo 2.1 – componente “Actividades Hidráulicas”** y el **Anexo No. 2 – numeral de ingeniería de detalle**.

“Documento o anexo sobre el cual se realiza pregunta:

ANEXO 2.1 ESPECIFICACIONES TECNICAS

Numeral del anexo sobre el que realiza pregunta (en caso de no estar numerado indicar página del anexo):

N/A

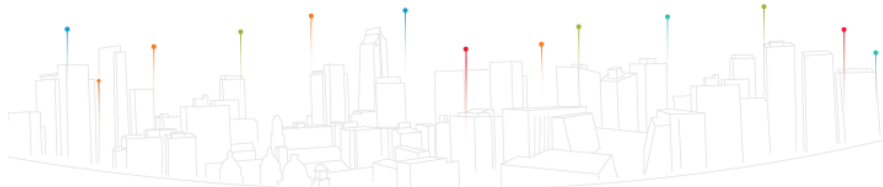
Título del numeral sobre el que se realiza pregunta

Cableado

Pregunta o solicitud de aclaración

Para la especificación técnica de: cable ethernet, cable RS485, cable de instrumentación y cable de alimentación; se establece que el color de la chaqueta del cable debe ser Negro. La gran mayoría de fabricantes de cable manufactura los cables con color de chaqueta Gris. Es posible que para el cumplimiento de esta exigencia técnica sea permitido bien sea el color negro o el gris?”

RESPUESTA: De acuerdo con el **Anexo 2.1 – Especificaciones Técnicas**, sección “**Cableado, Conectividad e Interconexión**”, el color de la chaqueta de los cables Ethernet, RS485, de instrumentación y de alimentación deberá ser **negro**, conforme al estándar definido en las especificaciones del contrato



interadministrativo suscrito entre la ESU y la Secretaría de Gestión y Control Territorial.

Este requerimiento responde a criterios de **resistencia ambiental, protección UV, uniformidad de instalación y trazabilidad técnica** en campo, y se encuentra alineado con los estándares de ingeniería aprobados en dicho contrato.

En consecuencia, el color negro de los cables constituye una **condición técnica obligatoria** del presente proceso y **no podrá ser modificado** sin la autorización previa de la Entidad mandante-Distrito especial de Ciencia, tecnología e Innovación de Medellín-Secretaría de Gestión y control Territorial.

Por lo anterior, se confirma que los cables deberán cumplir con lo establecido en el **Anexo 2.1 – Especificaciones Técnicas**, incluyendo el color negro como condición técnica exigida.

“Documento o anexo sobre el cual se realiza pregunta:

PLIEGO DE CONDICIONES 2025-6

Numeral del anexo sobre el que realiza pregunta (en caso de no estar numerado indicar página del anexo):

5.6.1

Título del numeral sobre el que se realiza pregunta

Garantía contractual

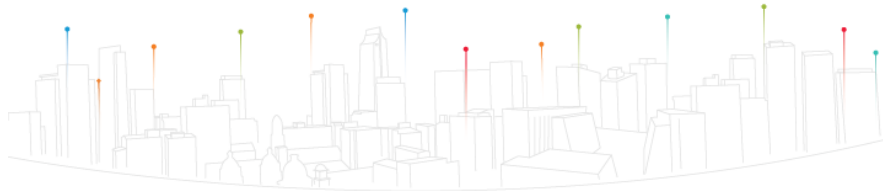
Pregunta o solicitud de aclaración

No se considera una póliza todo riesgo montaje. En las visitas a las bocatomas y por temas ambientales y de orden publico (vandalismo) consideramos que se debería exigir una poliza de este tipo y que sea tenida en cuenta en los costos economicos de la ejecución del contrato. Por favor evaluar la inclusion de dicha póliza”

RESPUESTA: La inclusión de una póliza “Todo Riesgo Montaje” se reserva para contratos cuyo objeto implique **actividades de instalación o montaje de equipos industriales complejos o de alto riesgo operativo**, situación que no corresponde al alcance del presente proceso.

No obstante, los riesgos asociados a la operación en las bocatomas están cubiertos a través de los amparos solicitados, los cuales permiten garantizar la correcta ejecución contractual y la protección patrimonial de la Entidad.

En la matriz de riesgos del proceso se establecieron este tipo de riesgos, el tratamiento y sus controles, de este análisis se concluyó que con los amparos establecidos en los pliegos de condiciones y el cumplimiento de los controles, es



suficiente para mitigar las consecuencias de la posible ocurrencia de estas situaciones.

En consecuencia, **no se considera necesario incluir la póliza “Todo Riesgo Montaje”**, manteniéndose las garantías definidas en el pliego de condiciones.

“Documento o anexo sobre el cual se realiza pregunta:

N/A

Numeral del anexo sobre el que realiza pregunta (en caso de no estar numerado indicar página del anexo):

N/A

Título del numeral sobre el que se realiza pregunta

N/A

Pregunta o solicitud de aclaración

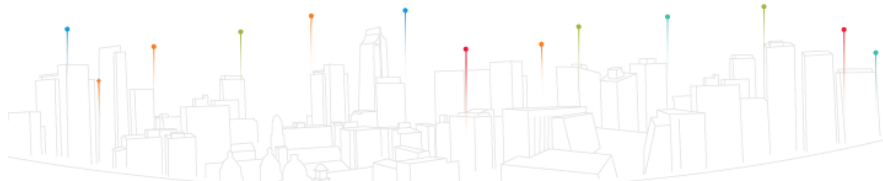
El control de caudal concesionado para cada acueducto según las visitas y lo que se detalla en el Anexo 2.1 Especificaciones técnicas, siempre se deberá hacer en la tubería de entrada de agua cruda en la cámara de ingreso a cada acueducto. Las obras civiles y adecuaciones a esas cámaras quien las hace? Deben considerarse en los costos económicos de los trabajos a realizar por el contratista? Esas cámaras deberán tener una tubería de By-Pass? En esa misma cámara se debe considerar un juego especial de válvulas para hacer la derivación automática de los caudales turbios cuando se detecta alta turbiedad del agua cruda? La autoridad ambiental permite que el control del caudal concesionado se haga en la planta de tratamiento de agua y no directamente en la bocatoma?”

RESPUESTA: De acuerdo con el **Anexo 2.1 – Especificaciones Técnicas**, secciones **“Actividades Hidráulicas”** y **“Instrumentación de Caudal y Presión”**, el control del **caudal concesionado** debe realizarse en la **línea de aducción o conducción principal**, en el punto más representativo del caudal captado, preferiblemente en la **cámara de ingreso o cámara de carga** de cada acueducto, con el fin de garantizar la precisión del sistema de medición y la trazabilidad del recurso hídrico.

El contratista será responsable de:

- Instalar los **medidores de caudal electromagnéticos** y los sensores asociados, conforme a las especificaciones técnicas del anexo citado.
- Realizar las **adecuaciones menores necesarias** para el montaje de dichos equipos (bases, anclajes, soportes o adaptaciones en la línea hidráulica).

Estas adecuaciones **sí deben ser consideradas dentro de los costos del contrato**, tal como lo establece el **Anexo No. 2 – Componentes Técnicos del Alcance**, numeral **“Responsabilidades del contratista”**, que dispone que cada



oferente deberá prever todas las actividades, materiales y elementos necesarios para la correcta instalación, sin requerir obras civiles mayores ni adicionales.

La ESU aclara que **no está contemplada la construcción de cámaras nuevas ni de sistemas de By-Pass estructurales**, salvo aquellos elementos menores requeridos para el control y mantenimiento del sistema de medición y automatización.

Respecto a la válvula de derivación automática de caudales turbios, el **Anexo 2.1** establece que la función de gestión de caudal y calidad del agua se implementará mediante **instrumentación y automatización**, no a través de mecanismos hidráulicos adicionales, y deberá integrarse con el sistema de control local y el SCADA central.

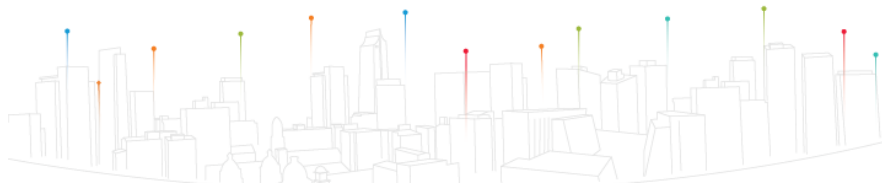
Finalmente, conforme a las disposiciones ambientales y de concesión, el control del **caudal concesionado debe realizarse en la zona de captación**, en cumplimiento de la normatividad vigente de la autoridad ambiental competente (en este caso, el Área Metropolitana del Valle de Aburrá – AMVA), la cual exige que la medición del recurso se realice en el punto de toma o bocatoma, no en la planta de tratamiento.

*De acuerdo con los **Lineamientos del Área Metropolitana del Valle de Aburrá (AMVA) para captaciones y aprovechamientos de recursos hídricos subterráneos y superficiales**, el caudal a ser concesionado se determina a partir de **pruebas hidráulicas y de bombeo realizadas directamente en la captación**, estableciendo que “ningún aprovechamiento podrá iniciarse sin haberse practicado previamente la prueba de bombeo; el titular deberá dotar al pozo o captación de un contador de agua adecuado, y el informe técnico de la prueba conceptuará definiendo el caudal de agua a ser concedido” (AMVA, Lineamientos Técnicos para Captaciones, s.f.).*

*En concordancia, las **Metodologías Nacionales para la Estimación y Medición del Caudal Ambiental del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y la ANLA** establecen que la medición del caudal concesionado debe realizarse en el **punto de toma o captación**, o en un punto hidráulicamente representativo adyacente, garantizando la trazabilidad del recurso y la correspondencia con la concesión otorgada.*

*En consecuencia, la ESU ratifica que la medición y control del **caudal concesionado** deberá realizarse **en el punto de captación o cámara de ingreso**, conforme a lo dispuesto en el **Anexo 2.1 – Especificaciones Técnicas**, asegurando el cumplimiento de las disposiciones ambientales del **AMVA** y las metodologías nacionales vigentes.*

Área Metropolitana del Valle de Aburrá (AMVA) – Lineamientos técnicos para captaciones y aprovechamientos de aguas subterráneas.



Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible / ANLA – Metodología para la estimación del caudal ambiental y medición en captaciones (2018).

“Documento o anexo sobre el cual se realiza pregunta:

N/A

Numeral del anexo sobre el que realiza pregunta (en caso de no estar numerado indicar página del anexo):

N/A

Título del numeral sobre el que se realiza pregunta

N/A

Pregunta o solicitud de aclaración

Aclarar si en la intervención a las bocatomas se debe incluir una válvula guillotina y las obras hidráulicas y civiles necesarias para poder hacer labores de mantenimiento como es el poder desarenar (desalojar arenas) en la bocatoma?”

RESPUESTA: De acuerdo con el **Anexo 2.1 – Especificaciones Técnicas**, componente **“Actividades Hidráulicas”**, las intervenciones previstas en las bocatomas de los acueductos veredales se limitan a la **instalación, adecuación e integración de las mallas autolimpiantes tipo Coanda** y a la instrumentación asociada para la medición y control del caudal concesionado.

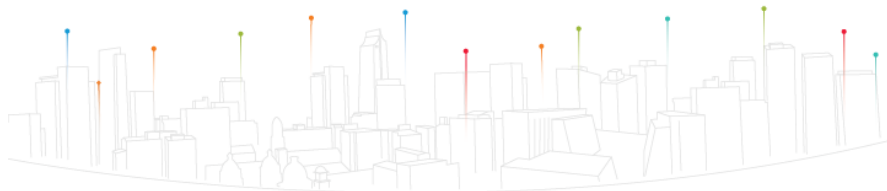
El alcance del contrato no contempla la construcción de obras hidráulicas mayores ni la incorporación de elementos estructurales adicionales, tales como **válvulas guillotina, desarenadores o sistemas de lavado de fondo**, que impliquen rediseño o modificación de la captación existente.

El numeral correspondiente del **Anexo 2.1** establece expresamente que el contratista deberá **“verificar las condiciones de las estructuras de captación donde serán instaladas las mallas autolimpiantes”** y **“determinar y ejecutar las obras menores de acondicionamiento para el anclaje de la estructura, de manera que se integre a la infraestructura existente”**.

Por lo tanto, las obras a ejecutar se limitan a **adecuaciones menores necesarias para el anclaje y montaje**, sin modificar la funcionalidad hidráulica o ambiental de la captación.

La implementación de válvulas guillotina o sistemas de desarenado permanente **no está prevista dentro del objeto ni del presupuesto del proceso**, y su inclusión implicaría una modificación al alcance técnico del contrato interadministrativo con la **Secretaría de Gestión y Control Territorial**, lo cual requeriría autorización previa y formal mediante un **otrosí contractual**.

En ese sentido, el mantenimiento de las bocatomas y la gestión de sedimentos continuarán bajo la responsabilidad de la **entidad operadora de cada acueducto**.



“Documento o anexo sobre el cual se realiza pregunta:
ANEXO No 2 COMPONENTES TÉCNICOS DEL ALCANCE.

Numeral del anexo sobre el que realiza pregunta (en caso de no estar numerado indicar página del anexo):

Título del numeral sobre el que se realiza pregunta

Pregunta o solicitud de aclaración

Este documento no establece los mismo lineamientos técnicos y de exigencias para el tema de SCADA en nube y protocolos de ciberseguridad TO y TI, con respecto a las especificaciones técnicas correspondientes al anexo 2.1 "Especificaciones técnicas". Por favor dar claridad porque hay divergencias de criterio técnico y de alcance entre ambos documentos”

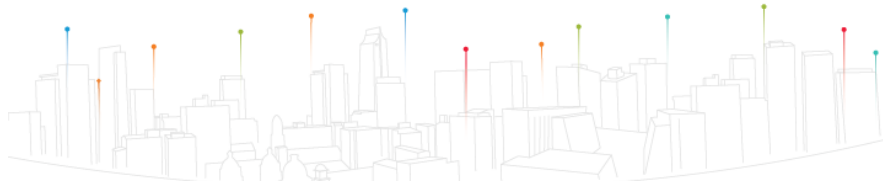
RESPUESTA: La ESU aclara que **no existen divergencias de criterio técnico ni de alcance** entre los documentos **Anexo No. 2 – Componentes Técnicos del Alcance** y **Anexo 2.1 – Especificaciones Técnicas**, sino una **diferencia de nivel de detalle**:

- El **Anexo No. 2** define los *lineamientos generales de arquitectura, interoperabilidad y comunicación SCADA en nube*, como marco de referencia del proyecto.
- El **Anexo 2.1** desarrolla de manera específica los **requerimientos técnicos, protocolos de comunicación, seguridad, supervisión y control**, que deberán cumplirse al ejecutar el sistema SCADA en la infraestructura tecnológica del Distrito.

En particular, el **Anexo 2.1**, sección **“Arquitectura SCADA y Comunicaciones”**, indica que:

- La solución SCADA deberá ser implementada en **arquitectura en nube aprobada por el Distrito de Medellín**, conforme a los lineamientos de la **Secretaría de Innovación Digital**.
- Los protocolos de comunicación deberán soportar **seguridad de nivel TO (Tecnologías de Operación) y TI (Tecnologías de Información)**, cumpliendo estándares internacionales como **IEC 62443, ISO/IEC 27001 y NIST SP 800-82**.
- La infraestructura deberá garantizar **segregación de redes, autenticación, cifrado y monitoreo continuo**, elementos que forman parte de la ciberseguridad integral del sistema.

Por su parte, el **Anexo No. 2 – Componentes Técnicos del Alcance**, numeral **“Plataforma SCADA y ciberseguridad”**, establece la **visión funcional** del sistema (gestión centralizada, interoperabilidad y conectividad entre acueductos), dejando



al Anexo 2.1 la **definición técnica detallada de los parámetros, equipos y protocolos específicos**.

Por lo tanto, ambos documentos son **complementarios y coherentes entre sí**, y deben ser leídos en conjunto.

El **Pliego de Condiciones 2025-5**, en su **numeral 1.4 “Jerarquía de los documentos del proceso”**, dispone expresamente que, en caso de aparente contradicción, **prevalece el documento técnico específico (Anexo 2.1)** sobre el general, sin que ello implique modificación del alcance contractual.

En consecuencia, los proponentes deberán atender los requerimientos del **Anexo 2.1 – Especificaciones Técnicas**, que contienen el nivel de detalle técnico vigente y vinculante para el proceso, en armonía con las directrices generales del **Anexo No. 2**.

“Documento o anexo sobre el cual se realiza pregunta:

ANEXO No 2 COMPONENTES TÉCNICOS DEL ALCANCE.

Numeral del anexo sobre el que realiza pregunta (en caso de no estar numerado indicar página del anexo):

Título del numeral sobre el que se realiza pregunta

Computación, comunicaciones y ciberseguridad

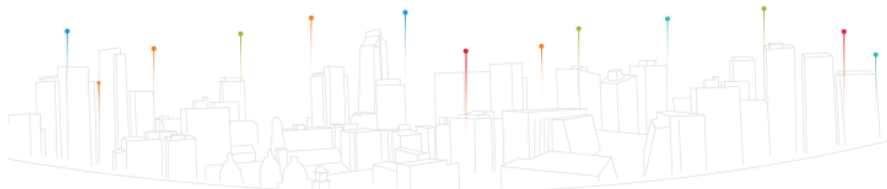
Pregunta o solicitud de aclaración

Los servidores aquí mencionados son físicos o en cloud (nube)? Ya que parecieran hablar de equipos físico y no de operaciones en la nube como se menciona en el anexo 2.1 "Especificaciones técnicas". Por favor dar claridad porque hay divergencias de criterio técnico y de alcance entre ambos documentos”

RESPUESTA: La ESU aclara que el sistema SCADA a implementar en el marco del presente proceso corresponde a una **arquitectura híbrida con operación principal en la nube (cloud computing)**, conforme a lo establecido en el **Anexo 2.1 – Especificaciones Técnicas, sección “Arquitectura SCADA y Comunicaciones”**

El citado documento dispone que la solución deberá:

- Operar en una **arquitectura en nube aprobada por el Distrito de Medellín**, bajo los lineamientos de la **Secretaría de Innovación Digital**.
- Garantizar la disponibilidad de **recursos virtualizados (servidores, almacenamiento, respaldo y redundancia)**, hospedados en una



infraestructura **cloud** que cumpla con estándares de seguridad, trazabilidad y soberanía de datos.

- Contar con **equipos físicos locales (edge devices o gateways industriales)** en cada acueducto, que actúan como nodos de comunicación, almacenamiento temporal y enlace con la nube, garantizando la continuidad operativa en caso de pérdida de conectividad.

De esta manera, la infraestructura combina:

- **Componente en nube (Cloud):** servidores virtuales, bases de datos, plataforma SCADA y servicios de supervisión central.
- **Componente físico local (On-premise):** equipos industriales de campo, PLCs, gateways y concentradores que aseguran la operación autónoma y la transmisión segura de datos hacia la nube. Constituye la **primera capa operativa** del sistema SCADA. Su función es garantizar el control autónomo, la adquisición confiable de datos, la comunicación segura y la continuidad operativa de cada acueducto, integrándose con la **plataforma central en nube** para la supervisión, análisis y gestión global del sistema.

Esta arquitectura **no implica contradicción entre los documentos**, sino una distribución funcional entre el entorno virtual (gestión centralizada) y los equipos locales (operación y control), tal como se especifica en el **Anexo No. 2 – Componentes Técnicos del Alcance**, numerales “*Interoperabilidad de sistemas*” y “*Gestión y monitoreo en tiempo real*”.

En consecuencia, los **servidores principales y la plataforma SCADA** se implementarán **en la nube institucional del Distrito**, mientras que los equipos físicos descritos en los anexos técnicos corresponden a la **infraestructura de campo necesaria para la integración, adquisición de datos y resiliencia operativa**.

“Documento o anexo sobre el cual se realiza pregunta:

ANEXO No 2 COMPONENTES TÉCNICOS DEL ALCANCE.

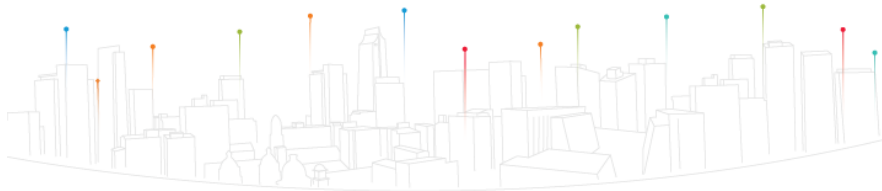
Numeral del anexo sobre el que realiza pregunta (en caso de no estar numerado indicar página del anexo):

Título del numeral sobre el que se realiza pregunta

Comunicaciones

Pregunta o solicitud de aclaración

En el anexo 2.1 se habla de comunicación satelital sin embargo en el anexo 2 se abre la posibilidad a otro tipo de comunicaciones como fibra óptica y



radioenlaces, por favor dar claridad porque hay divergencias de criterio técnico y de alcance entre ambos documentos”

RESPUESTA: La ESU aclara que **no existe divergencia técnica entre los documentos mencionados**, sino una **ampliación de opciones tecnológicas de conectividad**, con el propósito de permitir la **selección del medio de comunicación más adecuado** según las condiciones geográficas, ambientales y de infraestructura disponibles en cada acueducto.

En el **Anexo 2.1 – Especificaciones Técnicas**, sección “**Arquitectura SCADA y Comunicaciones**”, se establece que el sistema deberá garantizar **comunicación permanente y bidireccional** entre los equipos de campo (PLCs, gateways, sensores) y la plataforma SCADA en nube, utilizando medios de comunicación que aseguren disponibilidad, latencia controlada y seguridad de la información.

En dicha sección se menciona la **comunicación satelital** como una **alternativa prioritaria o de respaldo**, especialmente para acueductos rurales o de difícil acceso donde **no existen infraestructuras terrestres de telecomunicación confiables**.

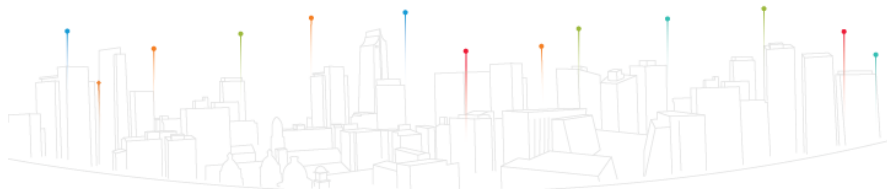
Sin embargo, el **Anexo No. 2 – Componentes Técnicos del Alcance**, numeral “*Interoperabilidad y comunicación de sistemas*”, amplía expresamente la posibilidad de usar otros medios disponibles —**fibra óptica, radioenlace o red celular LTE/4G/5G industrial**— siempre que cumplan con los siguientes principios:

1. Garantizar conectividad estable y redundante.
2. Cumplir con los estándares de seguridad TO/TI definidos en el Anexo 2.1.
3. Integrarse de manera transparente con la infraestructura en nube y el sistema SCADA central.

Por tanto, la referencia a comunicación satelital en el Anexo 2.1 **no excluye** el uso de otros medios, sino que **representa el escenario base de cobertura total** para zonas rurales. Los oferentes podrán proponer soluciones híbridas (por ejemplo, fibra + radioenlace o radio + satélite), siempre que cumplan con las condiciones técnicas y de interoperabilidad establecidas.

El **Pliego de Condiciones 2025-5**, numeral **1.4 “Jerarquía de los documentos del proceso”**, ratifica que en caso de interpretación complementaria, los documentos técnicos deben leerse de manera integral, privilegiando la coherencia funcional del sistema.

***“Documento o anexo sobre el cual se realiza pregunta:
ANEXO 2.1 ESPECIFICACIONES TECNICAS***



Numeral del anexo sobre el que realiza pregunta (en caso de no estar numerado indicar página del anexo):

Título del numeral sobre el que se realiza pregunta

Actividades de almacenamiento, analítica y computo

Pregunta o solicitud de aclaración

Realizar todos los trabajos de arquitectura, adaptación, migración de datos e implementación en la nube aprobada por el Distrito, de la arquitectura en nube existente para el manejo de acueductos inteligentes, de acuerdo con los lineamientos que en la materia oriente la Secretaría de Innovación Digital del Distrito. Si se analiza las implicaciones técnicas y de alcance del párrafo anterior con las especificaciones dadas en el Anexo 2 "COMPONENTES TÉCNICOS DEL ALCANCE" no son totalmente homólogas y generan confusión. Por favor dar claridad del verdadero alcance"

RESPUESTA: La ESU aclara que **no existe contradicción** entre el texto del pliego, el **Anexo No. 2 – Componentes Técnicos del Alcance** y el **Anexo 2.1 – Especificaciones Técnicas**. El alcance del proceso mantiene una **línea de continuidad tecnológica y operativa** con la arquitectura en nube institucional existente, y se centra en **ampliar, integrar y estandarizar** el sistema actual de monitoreo de acueductos rurales e inteligentes bajo los lineamientos definidos por la **Secretaría de Innovación Digital del Distrito de Medellín**.

De conformidad con el **Anexo 2.1 – Especificaciones Técnicas**, sección **"Arquitectura SCADA y Comunicaciones"**, y el **Anexo No. 2 – Componentes Técnicos del Alcance**, numerales **"Gestión de infraestructura en nube"** y **"Migración e interoperabilidad"**.

En consecuencia, la frase citada en la observación debe interpretarse en el sentido de **ajustar, ampliar y poner en operación la arquitectura SCADA ya implementada por el Distrito**.

"Documento o anexo sobre el cual se realiza pregunta:

ANEXO 2.1 ESPECIFICACIONES TECNICAS

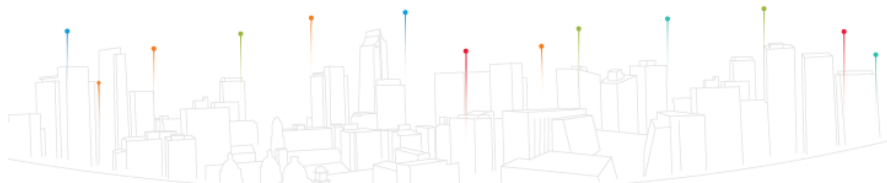
Numeral del anexo sobre el que realiza pregunta (en caso de no estar numerado indicar página del anexo):

Título del numeral sobre el que se realiza pregunta

Sistema SCADA

Pregunta o solicitud de aclaración

Por favor indicar nombre, referencia comercial y versión del sistema SCADA que se debe implementar en los servidores en la nube?"



RESPUESTA: De acuerdo con lo establecido en el **Anexo 2.1 – Especificaciones Técnicas**, secciones **“Arquitectura SCADA y Comunicaciones”** y **“Lineamientos de interoperabilidad y ciberseguridad”**, el sistema SCADA a implementar deberá cumplir con los **requisitos funcionales, de interoperabilidad, compatibilidad y ciberseguridad** definidos por la **Secretaría de Innovación Digital del Distrito de Medellín**, sin estar asociado a una marca o referencia comercial específica.

El proceso de contratación se encuentra enmarcado bajo los principios de **libre concurrencia y pluralidad de oferentes**, conforme a al **numeral 2.1 del Pliego de Condiciones 2025-5**, motivo por el cual la ESU no puede limitar la participación a un fabricante o versión particular de software SCADA.

El **Anexo 2.1** establece los **requerimientos mínimos obligatorios** que toda solución debe cumplir, independientemente del proveedor, entre los cuales se destacan:

- Compatibilidad con protocolos industriales abiertos (**Modbus TCP/IP, Profinet, OPC UA, MQTT, DNP3** o equivalentes).
- Arquitectura modular con posibilidad de operación distribuida y gestión centralizada en nube.
- Escalabilidad para incorporar nuevos nodos o acueductos en el futuro.
- Cumplimiento de estándares de seguridad **IEC 62443, ISO/IEC 27001 y NIST SP 800-82**.
- Integración con la infraestructura cloud institucional del Distrito mediante **APIs seguras** y autenticación federada.

El **Anexo No. 2 – Componentes Técnicos del Alcance**, en su numeral **“Plataforma SCADA y Supervisión Central”**, indica que el contratista deberá garantizar que el sistema ofertado sea **compatible y homologable con la arquitectura tecnológica existente del Distrito**, que actualmente opera sobre una plataforma SCADA en nube con **soporte de integración IoT y gestión de datos centralizados**.

“Documento o anexo sobre el cual se realiza pregunta:

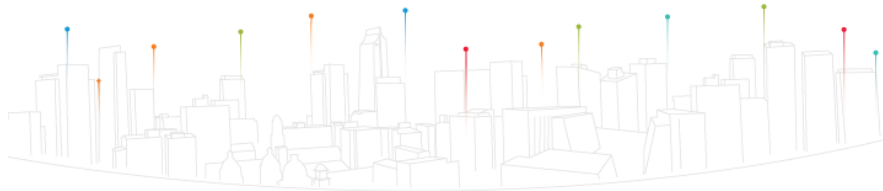
ANEXO 2.1 ESPECIFICACIONES TECNICAS

Numeral del anexo sobre el que realiza pregunta (en caso de no estar numerado indicar página del anexo):

Título del numeral sobre el que se realiza pregunta

Pregunta o solicitud de aclaración

Por favor indicar cuales son los protocolos de ciberseguridad en tecnologías de operación (TO) y tecnologías de la información (TI) validados para la arquitectura en nube de este proyecto?”



RESPUESTA: La **ESU** aclara que la arquitectura tecnológica y la solución SCADA en nube a implementar deben cumplir con los **lineamientos de ciberseguridad institucional** definidos por la **Secretaría de Innovación Digital del Distrito de Medellín**, los cuales se fundamentan en **estándares internacionales y nacionales vigentes en materia de seguridad para sistemas industriales (TO) y entornos informáticos (TI)**.

De acuerdo con el **Anexo 2.1 – Especificaciones Técnicas**, secciones **“Arquitectura SCADA y Comunicaciones”** y **“Ciberseguridad TO/TI”**, y con el **Anexo No. 2 – Componentes Técnicos del Alcance**, numeral **“Plataforma SCADA y Ciberseguridad”**, los protocolos y marcos de referencia aplicables son los siguientes:

Estándares Internacionales Obligatorios

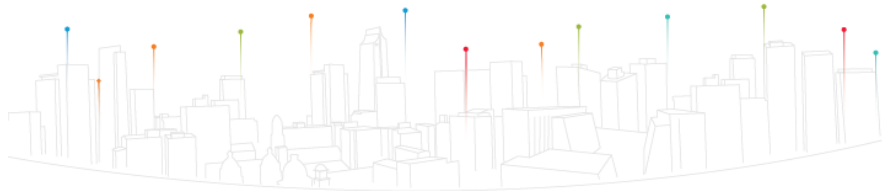
- **IEC 62443 (ISA/IEC 62443):** Ciberseguridad para sistemas de automatización y control industrial. Define las políticas, niveles de seguridad y medidas técnicas aplicables a los entornos TO.
- **ISO/IEC 27001 y 27002:** Sistema de gestión de seguridad de la información (SGSI) para la protección de activos digitales, comunicaciones y almacenamiento en la nube.
- **NIST SP 800-82 y NIST SP 800-53 (EE. UU.):** Guías para la protección de infraestructuras críticas y sistemas industriales conectados (ICS/SCADA).
- **ISO/IEC 22301:** Continuidad del negocio y resiliencia operativa ante eventos de ciberseguridad.

Protocolos de Seguridad en Comunicaciones

Todo el tráfico de datos entre los equipos de campo (TO) y la nube (TI) deberá utilizar canales cifrados y autenticados mediante:

- **TLS 1.3 o superior** para comunicaciones TCP/IP.
- **VPN IPsec o SSL** para túneles de conexión entre gateways industriales y la nube.
- **MQTT-S, OPC UA con cifrado AES-256, o Profinet Security Class 2 o 3** para transmisión segura de datos industriales.
- **Autenticación multifactor (MFA)** y control de acceso basado en roles (RBAC) para usuarios administrativos.

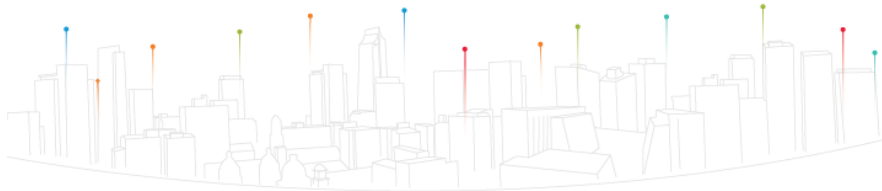
Lineamientos Institucionales



La infraestructura en nube deberá operar dentro de la **plataforma cloud institucional del Distrito**, la cual cumple con los lineamientos del **Modelo de Seguridad y Privacidad de la Información – MSPID** del Ministerio TIC, garantizando:

- Aislamiento de entornos TO y TI.
- Gestión centralizada de identidades.
- Monitoreo continuo de incidentes de seguridad.
- Registro y auditoría de accesos.

De esta forma, la ESU no adopta un único “protocolo propietario”, sino que exige el **cumplimiento simultáneo de los estándares y mecanismos de seguridad más reconocidos**, aplicables tanto a entornos industriales como informáticos, los cuales son de obligatorio cumplimiento para el contratista.



2. BYR INGENIERIA

En el caso del interesado **BYR INGENIERIA**., se relacionan las observaciones y Sus respectivas respuestas.

De: ByR Ingeniería - Ing. Ana María Valero Alarcon <avalero@byr.com.co>

Enviado: martes, 28 de octubre de 2025 16:27

Para: Dany León Molina Orrego <dmolina@esu.com.co>; Propuestas ESU <propuestas@esu.com.co>

Cc: ByR Ingeniería - Ing. Diego Alejandro Mejía Restrepo <dmejia@byr.com.co>

Asunto: Consulta: 2025-5 DISEÑO Y AUTOMATIZACIÓN DE LOS ACUEDUCTOS VEREDALES DEL DISTRITO DE MEDELLÍN

*“En el caso del interesado **BYR INGENIERIA** se relacionan las observaciones y Sus respectivas respuestas.*

Documento o anexo sobre el cual se realiza pregunta:

PLIEGO DE CONDICIONES SOLICITUD PÚBLICA DE OFERTA

Numeral del anexo sobre el que realiza pregunta (en caso de no estar numerado indicar página del anexo):

5. CAPÍTULO

5 - ASPECTOS

RELEVANTES

Título del numeral sobre el que se realiza pregunta

5.1. PLAZO

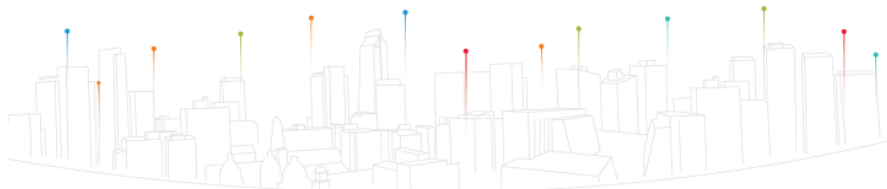
Pregunta o solicitud de aclaración

Se indica en este numeral que el plazo de ejecución es hasta el 26 de diciembre, sin embargo de acuerdo al alcance del proceso hay equipos de fabricación y de importación, por lo cual vemos ajustado el tiempo de ejecución de las actividades, indican también en el numeral que el tiempo puede ser prorrogado, por cuanto aproximadamente?”

RESPUESTA: De acuerdo con lo establecido en los documentos del proceso, el plazo de ejecución previsto corresponde hasta el 26 de diciembre de 2025, en concordancia con la vigencia del contrato interadministrativo que da origen a esta contratación.

No obstante, en caso de requerirse la adquisición o fabricación de equipos de importación que justifiquen una extensión del tiempo inicialmente establecido, la ESU podrá evaluar la procedencia de una prórroga, siempre que exista justificación técnica debidamente soportada y se garantice la continuidad en la ejecución del objeto contractual.

Por tanto, el plazo definido se mantiene hasta el 26 de diciembre de 2025, y cualquier ampliación se tramitará conforme a lo establecido en el Reglamento de



Contratación de la Entidad y en las condiciones del contrato interadministrativo vigente.

“Documento o anexo sobre el cual se realiza pregunta:

ANEXO No 2 COMPONENTES TÉCNICOS DEL ALCANCE

Número del anexo sobre el que realiza pregunta (en caso de no estar numerado indicar página del anexo):

Título del numeral sobre el que se realiza pregunta

Pregunta o solicitud de aclaración

Dispone la entidad de planos de las estaciones?”

RESPUESTA: La Entidad no dispone de los planos de las estaciones.

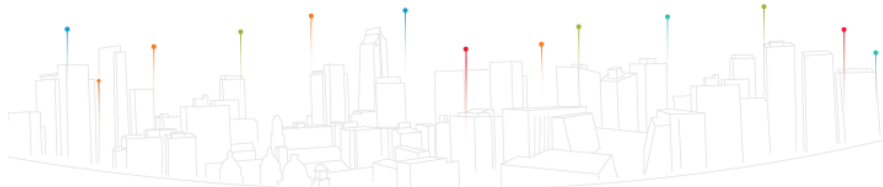
De acuerdo con lo establecido en el Pliego de Condiciones, numeral 1.9 “Alcance del Objeto Contractual” y los Anexos Técnicos 2 y 2.1, el proceso se desarrolla bajo la modalidad de **llave en mano**, en la cual el contratista es responsable de realizar los estudios, diseños, adecuaciones y obras necesarias para garantizar la correcta instalación, operación y puesta en marcha del sistema integral de automatización de los acueductos veredales.

Por lo anterior, los **estudios hidráulicos, topográficos y planos de detalle** requeridos para el diseño y ejecución de las obras forman parte de las actividades que deberá desarrollar el contratista en el marco del contrato, con base en las condiciones reales de cada sitio.

Se aclara que, de acuerdo con el **Anexo 2.1 – Especificaciones Técnicas, componente “Actividades Hidráulicas”**, dentro del alcance del contrato se incluye la ejecución de actividades de **ingeniería, topografía y análisis hidráulico** requeridas para la correcta implementación de las **mallas autolimpiantes tipo Coanda** en las bocatomas de los acueductos intervenidos.

Estas actividades comprenden:

- La **verificación de las condiciones estructurales de las captaciones** donde serán instaladas las mallas.
- La **determinación y ejecución de obras menores de acondicionamiento** necesarias para el anclaje de las estructuras, de forma que se integren a la infraestructura existente.



- La **realización de los análisis hidráulicos** que permitan determinar los caudales de captación y la configuración de las ranuras de las mallas, de acuerdo con los parámetros de diseño.
- La **realización de estudios topográficos y análisis de inclinación del terreno**, necesarios para asegurar el correcto desempeño hidráulico del sistema.

En concordancia con lo anterior, y tal como se establece en el **Anexo No. 2 – Componentes Técnicos del Alcance**, numeral “Ingeniería de detalle y documentación técnica”, el **contratista es responsable de desarrollar, elaborar y entregar la ingeniería de detalle** correspondiente a todas las disciplinas involucradas en el proyecto, incluyendo la parte hidráulica, eléctrica, de instrumentación, comunicaciones y control.

Dicha ingeniería de detalle deberá presentarse a la ESU para su revisión y aprobación previa a la ejecución, conforme al cronograma contractual.

En consecuencia, los estudios hidráulicos, topográficos y de detalle requeridos para la instalación de las mallas **deberán ser elaborados por el contratista como parte de la ingeniería de detalle**, cumpliendo con lo establecido en el **Anexo 2.1 – componente “Actividades Hidráulicas”** y el **Anexo No. 2 – numeral de ingeniería de detalle**.

COMITÉ EVALUADOR