



**SOLICITUD DE UN TRÁMITE DE CONTRATACIÓN  
INTERVENTORÍA**

**"PUBLICA"**

**33100-2018-0228**

Bogotá, 22 de Octubre de 2018

**PARA: FABIO MAURICIO CARDONA ARIAS**  
Director de Contratación y Compras

**DE: NELSON VALENCIA VILLEGAS**  
Gerente Corporativo de Servicio al Cliente

**ASUNTO: Objeto del Contrato: INTERVENTORÍA AL PROGRAMA DE OPTIMIZACION DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO A TRAVÉS DEL SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MACROMEDIDORES Y PROGRAMA DE REDUCCIÓN DE PERDIDAS A TRAVÉS DE LA COMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA AUTOMATICO DE CONTROL DE PRESIONES FASE II DE LA ZONA 3**

Solicito se sirva ordenar a quien corresponda adelantar el trámite de contratación del proceso cuyo objeto se describe en el asunto, para lo cual se anexa la siguiente información:

1. Estudio previo
2. Número del CDP: 1600045580
3. Número de la solicitud de pedido: 6000024024
4. Imputación presupuestal de: Inversión
5. Los costos del servicio se deben transferir al centro de costo: 33100
6. Fecha del acta del comité corporativo en el cual fue aprobada la inclusión del proceso en el plan de contratación 3 De Octubre de 2017
7. Código de la ficha del sistema de gestión de infraestructura: LA-2055-007; LA-2055-008
8. Archivo HTML del SAI ó cotizaciones que sean soporte del presupuesto
9. PRESUPUESTO OFICIAL elaborado en el formato M4FB106F29, impreso y en medio magnético.
10. Matriz de Riesgos Previsibles del proceso en físico y medio magnético.

Visto bueno de la Gerencia de Tecnología.

M4FB0106F23-07

|                             |                        |
|-----------------------------|------------------------|
| ACUEDUCTO DE BOGOTÁ E.S.P.  |                        |
| DÍR. CONTRATACIÓN Y COMPRAS |                        |
| PROCESOS DE CONTRATACIÓN    |                        |
| FECHA                       | 25 OCT 2018 HORA 08:23 |
| SUJETO A VERIFICACIÓN       |                        |
| RECIBIDO:                   |                        |

## 11. ESTUDIOS PREVIOS

Atendiendo lo establecido en el Manual de Contratación vigente, a continuación se detalla los lineamientos generales y específicos para surtir el presente proceso precontractual:

**Tipo de Contrato:** Interventoría

**Modalidad de selección:** Pública Simplificada

**Proyecto:** LA-2055-008 Y LA-2055-007

**Responsable del proyecto:** Mauricio Beltrán Rodríguez

**Macro proyecto:** 7338

### OBJETO

- a) Objeto del contrato: **INTERVENTORÍA AL PROGRAMA DE OPTIMIZACIÓN DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO A TRAVÉS DEL SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MACROMEDIDORES Y PROGRAMA DE REDUCCIÓN DE PERDIDAS A TRAVÉS DE LA COMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA AUTOMÁTICO DE CONTROL DE PRESIONES FASE II DE LA ZONA 3**
- b) Ubicación de la ejecución del proyecto: El objeto del contrato será adelantado en el área de cobertura de la zona 3 del Acueducto de Bogotá y en general en las localidades que geográficamente conforman la zona definida en el actual esquema de operaciones de las redes de acueducto.
- c) Descripción del proyecto: A partir de la gestión operativa y técnica de la red local de acueducto por Distritos Hidráulicos, se hace necesario llevar a cabo la interventoría a la implementación paralela del sistema de macromedición y de los sistemas de Gestión Automática de Presiones lo cuales se asocian para garantizar que estos funciones con la tecnología más avanzada existente en el mercado para el control de presiones y el seguimiento y control de los datos de la calidad del servicio, tales como la presión, el caudal y la continuidad.

Con la integración de los sistemas mencionados en la red local de acueducto se busca:

- Optimizar o eliminar las deficiencias del servicio producidas por los sistemas de regulación fija o modulada que no se retroalimentan del comportamiento del servicio en los puntos críticos, logrando la presión óptima esperada o la mayor posible para cualquier hora del consumo o demanda de agua en caso de no disponerse de energía para entregar la presión mínima de servicio establecida en 15 metros columna de agua.
- Se elimina o mitiga el efecto de las altas presiones o sobrepresiones en horas de consumo mínimo, disminuyendo la ocurrencia de daños y por ende la pérdida de agua que por estos eventos se genera.
- Con los planos óptimos de presiones se disminuyen las fugas de fondo o los escapes no detectables a través de campañas activas de búsqueda sistemática de fugas

M4FB0106F23-07



generando un ahorro permanente ante la disminución del desperdicio de agua que los pequeños daños causan en el sistema de acueducto.

- Se resalta también, la posibilidad de realizar un seguimiento detallado de los caudales medios, máximos y mínimos nocturnos en procura de definir sectores con potenciales pérdidas, sectores con deficiencias o excesos de servicio, con lo cual se pueden generar actividades específicas adicionales de recuperación o mejoramiento de la prestación del servicio.
  - Para garantizar la integración de la macromedición a los sistemas de gestión automática de presiones, se requiere de la construcción de cámaras aún faltantes y la instalación de macromedidores que permitan conocer el caudal de suministro a cada Distrito Hidráulico que conforman la Gerencia de Zona 3.
  - Con los datos de presión y macromedición desde los puntos de alimentación, así como de los puntos críticos de forma continua, se dispondrán de la información necesaria para llevar a cabo la actualización y ajuste de los modelos hidráulicos a nivel de red local, permitiendo proyectar la infraestructura necesaria para garantizar la prestación del servicio actual y futura.
- d) Meta e indicadores del proyecto (alineado con PDD y Plan Estratégico):

Realización del 100% de la Interventoría en el tiempo estimado.

## JUSTIFICACIÓN

### **NECESIDAD Y CONVENIENCIA:**

- a) Descripción de la necesidad: La EAAB-ESP dispone en su infraestructura de estaciones reductoras de presión (ERP) con diferentes configuraciones geométricas, diámetros y marcas de válvulas de reducción de presión (VRP), las cuales desde su instalación o posterior a ella, se les ha aplicado algunos procesos de optimización del sistema de regulación, para permitir una calibración modulada o variable de las presiones aguas abajo, mediante la instalación de circuitos de control especializados que se integran con los sistemas de macromedición; por lo tanto, complementario al sistema de control automático descrito anteriormente, y que forma parte de las Estaciones Reductoras de Presión (ERPs), están los macromedidores, los cuales permiten registrar el volumen de agua y el caudal instantáneo circulante para ajuste de la presión aguas debajo de la estación, siendo además factible controlar de forma detallada el suministro de agua para cada una de las entidades hidráulicas, y de igual forma determinar el caudal mínimo nocturno que permita encontrar sectores con potencial presencia de daños. Con base en lo explicado, es necesario y conveniente extender la optimización a las ERPs que no cuentan con el sistema definido anteriormente, o que requieren una actualización y/o complementación, para garantizar el control de las variables que inciden en las pérdidas de agua.

Frente a lo anteriormente expuesto, es necesario realizar una interventoría que garantice lo anteriormente mencionado.

- b) Forma de satisfacer la necesidad: A través de la contratación de una firma que disponga para el proceso de interventoría del equipo de profesionales algunos de tiempo completo y otros de tiempo parcial, que puedan directamente en los sitios requeridos garantizar que cada una de las obras, así como de los suministros e instalaciones que se realicen cumplan con las normas, especificaciones y condiciones

M4FB0106F23-07

establecidas por la Empresa para la construcción y puesta en marcha de los diferentes sistemas de control automático de presiones y de macromedición, debidamente incorporados a un sistema de telemetría y visualización vía Web para un control y seguimiento eficiente de la operación de los sistemas de acueducto impactados por el proyecto.

- a) Oportunidad: A través de la contratación de una firma que disponga para el proceso de interventoría del equipo de profesionales algunos de tiempo completo y otros de tiempo parcial, que puedan directamente en los sitios requeridos garantizar que cada una de las obras, así como de los suministros e instalaciones que se realicen cumplan con las normas, especificaciones y condiciones establecidas por la Empresa para la construcción y puesta en marcha de los diferentes sistemas de control automático de presiones y de macromedición, debidamente incorporados a un sistema de telemetría y visualización vía Web para un control y seguimiento eficiente de la operación de los sistemas de acueducto impactados por el proyecto.

### PRESUPUESTO DEL PROCESO

#### FUENTE DE FINANCIACIÓN:

El presupuesto de la **Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá - ESP** para la ejecución del objeto de la presente invitación es la suma de **TRESCIENTOS SIETE MILLONES CUATROCIENTOS SETENTA Y DOS MIL SEISCIENTOS OCHENTA Y OCHO PESOS (\$307.472.688) MC/TE IVA INCLUIDO.**

Discriminado de la siguiente forma:

**PROGRAMA DE REDUCCIÓN DE PERDIDAS: COMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA AUTOMÁTICO DE CONTROL DE PRESIONES DE LA ZONA 3 FASE II:** es la suma de **NOVENTA Y DOS MILLONES DOSCIENTOS CUARENTA Y UN MIL OCHOCIENTOS SEIS PESOS (\$92.241.806) M/CTE IVA INCLUIDO.**

**OPTIMIZACIÓN DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO A TRAVEZ DEL SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MACROMEDIDORES:** es la suma de **DPSCIENTOS QUINCE MILLONES DOSCIENTOS TREINTA MIL OCHOCIENTOS OCHENTA Y DOS PESOS (\$215.230.882) M/CTE IVA INCLUIDO.**

/ El Factor Multiplicador para la presente interventoría es de **DOS COMA TREINTA Y SEIS.**

Aplica IVA

☒ SI ☐ NO

Requiere vigencias futuras:

SI ☐ NO ☒

M4FB0106F23-07



### ANÁLISIS DE LAS CONDICIONES Y PRECIOS DEL MERCADO:

Se establecieron los precios unitarios de las actividades que componen el presupuesto de acuerdo con los valores vigentes definidos en el Sistema de Avalúo de Infraestructura en SAP R/3 (SAI).

Para el caso de los ítems particulares, los precios unitarios incluidos en el presupuesto fueron determinados con base en los precios representativos del mercado según cotizaciones realizadas por distribuidores autorizados durante el mes de mayo de 2017.

¿El presupuesto de obra fue elaborado en desarrollo de un contrato de consultoría y cuenta con la previa revisión de la EMPRESA?

☐ SI previa revisión

☒ NO previa revisión

### Estudio Técnico:

Cuenta con estudios técnicos?

☐ SI

☒ NO

### a) Clasificación Registro Único de Proveedores RUP

Indique la codificación de bienes y servicios de acuerdo con el código estándar de productos y servicios de Naciones Unidas. Consulte la guía en el siguiente enlace:  
[https://www.colombiacompra.gov.co/sites/cce\\_public/files/cce\\_clasificador/manualclasificador.pdf](https://www.colombiacompra.gov.co/sites/cce_public/files/cce_clasificador/manualclasificador.pdf)

| Código UNSPSC | Clase            |
|---------------|------------------|
| 81101500      | Ingeniería Civil |

### ASPECTOS GENERALES

La Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá como prestadora de servicios que contribuyen a la mejora de la calidad de vida de la población, gran parte de sus recursos los invierte en la construcción de obras de ingeniería civil, sector que incide en el crecimiento y desarrollo económico del país y, por ende, las estadísticas derivadas de su inversión resultan indispensables para la correcta toma de decisiones de las autoridades públicas.

Agentes que componen el sector

- Agencia Nacional de Infraestructura (ANI).
- Ministerio de Transporte.
- Instituto Nacional de Vías (INVIAS).
- Departamento Nacional de Planeación (DNP).
- Aeronáutica Civil (AEROCIVIL).

### Gremios y Asociaciones que participan en el sector

Los principales gremios y asociaciones pertenecientes a los sectores de saneamiento básico, infraestructura y de las profesiones afines a las actividades a desarrollarse, son los siguientes:

M4FB0106F23-07



- Cámara colombiana de construcción (CAMACOL): es una Asociación Gremial de carácter permanente, civil, sin ánimo de lucro, de orden Nacional, consultor del Gobierno en la formulación de políticas concernientes a la Industria de la Construcción y canalizador de recursos que se concretan en planes y actividades para atender las necesidades directas de los afiliados y vinculados al sector de la construcción.
- Consejo Profesional de Ingeniería de Transporte y Vías de Colombia (CPITVC): El consejo es un Organismo de naturaleza privada que mediante las leyes y las Normas que lo crearon y regulan, cumple a cabalidad con las funciones básicas de inspección, vigilancia y control del ejercicio de la profesión de la Ingeniería de Transportes y Vías, incluyendo las especializaciones afines, no solo dentro del territorio nacional sino con los países con los cuales Colombia tiene convenio de intercambio profesional.
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE): tiene como propósito la producción y difusión de investigaciones y estadísticas en aspectos industriales, económicos, agropecuarios, poblacionales y de calidad de vida encaminada a soportar la toma de decisiones en el país.
- Cámara Colombiana de Infraestructura: La CCI es una asociación gremial empresarial que promueve el desarrollo socioeconómico a través de una infraestructura moderna y eficiente, busca el equilibrio en las relaciones contractuales, propende por el fortalecimiento de las empresas que intervienen en la cadena de valor y su recurso humano, e influye notoriamente en el diseño, construcción e implementación de las políticas públicas relacionadas con el sector.
- Asociación de Productores de Concreto. (ASOCRETO): Asociación que agremia a los productores de concreto en el país.
- Asociación Colombiana de Ingeniería Estructural. (ACIES): tiene como objeto el velar por el justo reconocimiento de las labores realizadas en el ejercicio de la Ingeniería Estructural y velar porque el ejercicio profesional de estas Especialidades se lleve a cabo dentro de las más estrictas normas técnicas, éticas y legales. También se encuentra dentro de los objetivos de la Asociación, el Promover la reglamentación del ejercicio de la Ingeniería Estructural.
- Consejo Profesional Nacional de Ingeniería. (COPNIA): entidad **pública que tiene la función de controlar, inspeccionar y vigilar el ejercicio de la ingeniería, de sus profesiones afines y de sus profesiones auxiliares en general, en el territorio nacional.**
- Sociedad Colombiana de Arquitectos: es una asociación de carácter civil, de interés profesional, sin ánimo de lucro, cuya finalidad consiste en fomentar la arquitectura y el urbanismo, cultivar la ética profesional del arquitecto y orientar las relaciones de los arquitectos con el Estado, con la comunidad a la cual sirven y de los arquitectos entre sí.
- Sociedad Colombiana de Ingenieros: Es una organización sin fines de lucro con objetivos científicos, gremiales y académicos que es utilizada como centro consultivo del Gobierno Nacional de Colombia y diferentes gobiernos locales como alcaldías y gobernaciones que reúne a los ingenieros con experiencia y a los recién graduados para realizar trabajo en conjunto
- Asociación Colombiana de Ingenieros Constructores: es una entidad social en Colombia que, por medio de la organización de la fuerza de trabajo y el desarrollo de acciones técnicas, formativas y comerciales; busca la dignificación de todas las personas que hacen parte del gremio de la construcción.
- Asociación Colombiana de Ingenieros (ACIEM): es el gremio de la Ingeniería colombiana, que trabaja en función de la actualización y capacitación técnica de los profesionales en cada una de sus ramas como medio para contribuir a la competitividad de los mismos al interior de sus empresas.
- Asociación Colombiana de Ingeniería Sanitaria y Ambiental. (ACODAL): reúne a la mayoría de los miembros del sector agua, saneamiento y ambiente, que incluye Industrias, Firms Consultoras y Comerciales, Empresas de Servicios Públicos y afines, Universidades, Profesionales y Estudiantes, conformados en Cámaras.
- Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería. (ACOFI): creada para estar al frente de las actividades relacionadas con las facultades de ingeniería.

M4FB0106F23-07



- Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica (AIS): tiene como misión fomentar el estudio y mejoramiento de las ciencias y técnicas relativas a la Ingeniería Sísmica especialmente en relación con la investigación de los problemas nacionales. Se proyecta como entidad de consulta permanente en el área de ciencias y técnicas relativas a la Ingeniería Sísmica.
- Asociación de Profesionales de la Ingeniería y la Construcción (SOTECC): representa los intereses de los Ingenieros Civiles, Tecnólogos en Construcciones Civiles, Arquitectos y demás ramas afines a la Ingeniería Civil proyectándolos al servicio de las comunidades contemporáneas, en el mantenimiento y construcción de la infraestructura para el crecimiento de la Nación.
- Cámara Colombiana de la Infraestructura. (CCI): creada para consolidar un sector integrado por las empresas vinculadas a la cadena de valor de la infraestructura colombiana, y tener un mayor reconocimiento en el ámbito nacional.
- Asociación Colombiana de Ingenieros Especialistas en Voladuras en Obras Civiles y Militares (ACIEV)
- Consejo Profesional Nacional de Ingenierías Eléctrica, Mecánica: inspecciona, vigila y controla el ejercicio profesional de la ingeniería en defensa del interés de la nación y la sociedad, en lo relativo a la moralidad, seguridad y salubridad pública"
- Sociedad Colombiana de Geotecnia. (SCG): Busca Fomentar el estudio y mejoramiento de las ciencias relativas a la Geotecnia (Mecánica de Suelos y Cimentaciones, mecánica de rocas, ingenierías geológicas y similares) especialmente es prospectos y realizaciones de interés nacional. Velar porque el ejercicio profesional en estas especialidades se lleve a cabo dentro de la más estrictas normas técnicas, éticas y legales
- Asociación Colombiana de Estudiantes de Ingeniería Civil (ANEIC): Agremia a los estudiantes de Ingeniería Civil del país.

#### Económicos:

#### Producto Interno Bruto

Según el comportamiento del PIB a precios constantes desde el enfoque de la producción, en el primer trimestre de 2018 el valor agregado de las actividades de carreteras y vías de ferrocarril, de proyectos de servicio público y de otras obras de ingeniería civil creció negativamente el 5.7% en su serie original respecto al mismo periodo del año anterior. En su serie corregida de efecto estacional y calendario el valor agregado de la actividad creció 3,6% respecto al trimestre inmediatamente anterior.

Tabla 6. Tasas de crecimiento en volumen<sup>1</sup> de construcción  
2018<sup>Pr</sup> – Segundo trimestre

| Actividad económica                                                                                       | Tasas decrecimiento                               |                                             |                                                   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|---------------------------------------------|---------------------------------------------------|
|                                                                                                           | Serie original                                    |                                             | Serie corregida de efecto estacional y calendario |
|                                                                                                           | Anual                                             | Año corrido                                 | Trimestral                                        |
|                                                                                                           | 2018 <sup>Pr</sup> - II / 2017 <sup>Pr</sup> - II | 2018 <sup>Pr</sup> I / 2017 <sup>Pr</sup> I | 2018 <sup>Pr</sup> - II / 2018 <sup>Pr</sup> - I  |
| Construcción de edificaciones residenciales y no residenciales                                            | -7,6                                              | -5,3                                        | -6,9                                              |
| Construcción de carreteras y vías de ferrocarril <sup>2</sup>                                             | -5,7                                              | -6,0                                        | 3,6                                               |
| Actividades especializadas para la construcción de edificaciones y obras de ingeniería civil <sup>3</sup> | -9,2                                              | -6,3                                        | -8,4                                              |
| <b>CONSTRUCCIÓN</b>                                                                                       | <b>-7,6</b>                                       | <b>-5,8</b>                                 | <b>-1,6</b>                                       |

Fuente: DANE, DSCN

Pr: cifra preliminar

<sup>1</sup> Series encadenadas de volumen con año de referencia 2015

<sup>2</sup> Construcción de carreteras y vías de ferrocarril, de proyectos de servicio público y de otras obras de ingeniería civil

<sup>3</sup> Actividades especializadas para la construcción de edificaciones y obras de ingeniería civil (Alquiler de maquinaria y equipo de construcción con operadores)

**Fuente:** Boletín técnico "Producto Interno Bruto (PIB)" del 22 de mayo de 2018 del Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE).

Fuente: DANE

M4FB0106F23-07

A precios corrientes, el DANE en su Boletín técnico del segundo trimestre de 2018 señala que el comportamiento del "Producto Interno Bruto (PIB)" desde el enfoque de la producción aumentó 7,4% respecto al mismo periodo de 2017; sin embargo, la actividad construcción registró una variación negativa del 4,6%. Respecto al trimestre inmediatamente anterior, el PIB en su serie corregida de efecto estacional y efecto calendario, a precios corrientes, varió 1,8%.

En el caso particular de la ciudad de Bogotá D.C., según el Boletín técnico Boletín técnico "Producto Interno Bruto (PIB) Trimestral de Bogotá D.C." del 2 de abril de 2018, durante el cuarto trimestre de 2017 el valor agregado de la Construcción de Obras Civiles creció en 53,4% comparado con el mismo periodo del año anterior. Al comparar este valor con el del mismo periodo del año anterior, esta variación aumentó en un 57,2%.

Estas cifras nos permiten inferir que en el Distrito Capital se ha concentrado gran parte de las construcciones ejecutadas en el país en este último año, reflejadas en el crecimiento urbano y la transformación de algunos sectores de la ciudad, comportamiento que se desea continuar con las obras objeto del presente proceso.

#### Indicadores Económicos

Teniendo en cuenta los productos seleccionados para el presente proceso, en este análisis se consultaron los indicadores calculados por el Departamento Administrativo de Estadística Nacional – DANE relacionados con la construcción, la fluctuación de la inflación, la variación anual del salario mínimo y de las materias primas.

En cada uno de estos aspectos se podrá apreciar el escaso desarrollo que ha presentado el sector de la construcción a nivel nacional, situación que podría ocasionar un mayor interés de las empresas contratistas en los procesos públicos que se demanden en lo que resta del año 2018.

En el Boletín técnico "**Indicadores Económicos Alrededor de la Construcción (IEAC)**" del 27 de junio de 2018 del DANE, se presentaron las siguientes variaciones:

 M4FB0106F23-07



**Tabla 1. Indicadores de coyuntura del sector construcción  
I trimestre de 2018**

|                                                                                    | Periodo |            |                       | Periodo de referencia |
|------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------|-----------------------|-----------------------|
|                                                                                    | Actual  | Doce meses | Anterior <sup>1</sup> |                       |
| <b>MACROECONÓMICOS</b>                                                             |         |            |                       |                       |
| PIS total <sup>2</sup> (variación anual %)                                         | 2,2     | 2,0        | 1,8                   | I trim. 2018          |
| Valor agregado de la rama construcción <sup>3</sup> (variación anual %)            | -0,2    | -3,7       | -1,8                  | I trim. 2018          |
| Valor agregado de obras civiles <sup>3</sup> (variación anual %)                   | -6,4    | 5,5        | 7,1                   | I trim. 2018          |
| Valor agregado de edificaciones <sup>3</sup> (variación anual %)                   | -9,2    | -7,2       | -5,9                  | I trim. 2018          |
| Valor agregado de actividades especializadas <sup>3</sup> (variación anual %)      | -8,2    | -5,1       | -2,2                  | I trim. 2018          |
| IPC total (variación mensual %)                                                    | 0,25    | 3,16       | 0,46                  | Mayo de 2018          |
| IPC vivienda (variación mensual %)                                                 | 0,45    | 3,99       | 0,79                  | Mayo de 2018          |
| IPP total (variación mensual %)                                                    | 2,20    | 7,02       | 0,24                  | Mayo de 2018          |
| Tasa de ocupación total nacional (participación %)                                 | 58,5    | 58,1       | 57,0                  | Abril de 2018         |
| <b>OFERTA</b>                                                                      |         |            |                       |                       |
| Producción de cemento gris (variación anual %)                                     | 5,6     | -0,5       | -3,2                  | Abril de 2018         |
| Área construida <sup>4</sup> (variación anual %)                                   | -3,9    | -6,1       | -6,3                  | I trim. 2018          |
| Área licenciada de edificaciones <sup>4</sup> (variación anual %)                  | 15,7    | -7,7       | -29,9                 | Abril de 2018         |
| Área iniciada de edificaciones <sup>4</sup> (variación anual %)                    | -16,5   | -13,3      | -8,9                  | I trim. 2018          |
| Área culminada de edificaciones <sup>4</sup> (variación anual %)                   | 18,5    | -5,8       | -15,9                 | I trim. 2018          |
| <b>DEMANDA</b>                                                                     |         |            |                       |                       |
| Despachos de cemento gris (variación anual %)                                      | 13,9    | -0,1       | -9,5                  | Abril de 2018         |
| Concreto Premezclado <sup>5</sup> (variación anual %)                              | 0,7     | -10,0      | -17,7                 | Abril de 2018         |
| Valor de los créditos desembolsados para vivienda <sup>6</sup> (variación anual %) | 22,0    | 15,2       | 19,7                  | I trim. 2018          |
| Número de créditos desembolsados para vivienda (variación anual %)                 | -0,3    | 2,2        | 11,7                  | I trim. 2018          |
| Saldo de capital de la cartera hipotecaria de vivienda (variación anual %)         | 9,4     | 9,7        | 8,4                   | I trim. 2018          |
| Número de créditos de la cartera hipotecaria de vivienda (variación anual %)       | 4,1     | 4,2        | 2,8                   | I trim. 2018          |
| <b>PRECIOS E ÍNDICES</b>                                                           |         |            |                       |                       |
| Índice de precios de vivienda nueva (variación anual %)                            | 6,39    | N.A.       | 6,09                  | I trim. 2018          |
| Índice de costos de la construcción de vivienda (variación mensual %)              | 0,15    | 3,11       | 0,14                  | Mayo de 2018          |
| Índice de costos de la construcción pesada (variación mensual %)                   | 0,31    | 4,92       | 0,30                  | Mayo de 2018          |
| Indicador de inversión en obras civiles (variación anual %)                        | -7,1    | N.A.       | 8,0                   | I trim. 2018          |
| IPP materiales de construcción <sup>7</sup> (variación mensual %)                  | 0,49    | 2,14       | -0,42                 | Mayo de 2018          |

Fuente: Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE).

<sup>1</sup> El periodo anterior se refiere a la variación anual o mensual, del trimestre o mes inmediatamente anterior.

<sup>2</sup> Este nivel de desagregación corresponde a la Clasificación según Uso o Destino Económico (CUODE).

<sup>3</sup> Precios corrientes.

<sup>4</sup> Precios constantes, año base 2015.

<sup>5</sup> Concreto producido por la industria en el país.

<sup>6</sup> La cobertura del Censo de Edificaciones corresponde a 16 áreas (once áreas urbanas, tres metropolitanas y cuatro rurales).

<sup>7</sup> Serie estacional.

Fuente: Boletín técnico "Indicadores Económicos Alrededor de la Construcción (IEAC)" del 27 de junio de 2018 del Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE).

Al consultar el boletín técnico del "Índice de Costos de la Construcción Pesada (ICCP)" del 13 de septiembre de 2018 publicado por el DANE, encontramos que la variación anual fue del 5,13%, resultado que es superior en 3,58 puntos porcentuales respecto al presentado en el mismo mes agosto del año anterior. Por construcción pesada se entiende la actividad desarrollada con maquinaria y equipo especializado, de tamaño relativamente grande. Según los grupos de obra clasificados en este indicador, la variación anual se registró como se muestra en el siguiente cuadro.

Las obligaciones del grupo "4008 Otras obras de ingeniería" disminuyeron 14,5% y restaron 1,2 puntos porcentuales a la variación anual como resultado de los menores recursos obligados en construcción, mantenimiento y reparación de parques y escenarios deportivos.

**Tabla 5. ICCP. Variación anual según grupos de costo de la canasta general**  
**Total nacional**  
**Agosto (2017 - 2018)**

| Grupo de costos   | Peso %        | Variación (%) |             | Diferencia puntos porcentuales | Contribución (puntos porcentuales) |             |
|-------------------|---------------|---------------|-------------|--------------------------------|------------------------------------|-------------|
|                   |               | 2017          | 2018        |                                | 2017                               | 2018        |
| Materiales        | 57,89         | -0,07         | 6,87        | 6,94                           | -0,04                              | 3,89        |
| <b>Total</b>      | <b>100,00</b> | <b>1,55</b>   | <b>5,13</b> | <b>3,58</b>                    | <b>1,55</b>                        | <b>5,13</b> |
| Mano de obra      | 10,80         | 5,64          | 4,85        | -0,79                          | 0,67                               | 0,60        |
| Costos indirectos | 16,36         | 3,56          | 2,80        | -0,76                          | 0,62                               | 0,50        |
| Transporte        | 0,40          | 1,54          | 2,00        | 0,46                           | 0,01                               | 0,01        |
| Equipo            | 14,56         | 2,32          | 1,07        | -1,26                          | 0,30                               | 0,14        |

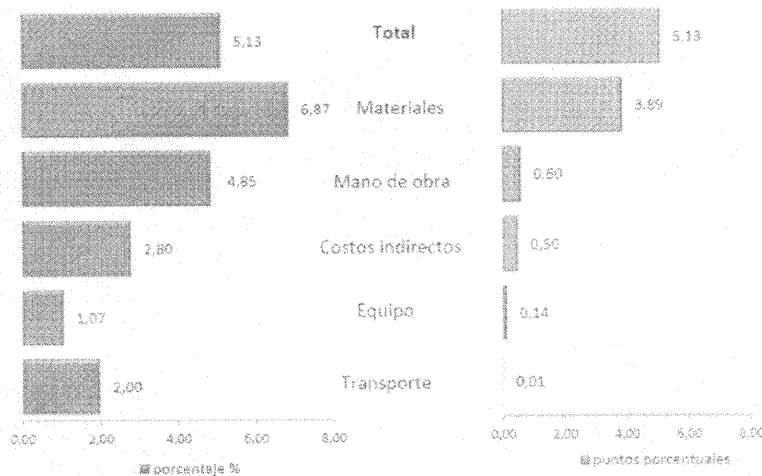
Fuente: DANE, ICCP.

NOTA: La diferencia en la suma de las variables obedece al sistema de aproximación en el nivel de dígitos trabajados en el índice.

**Fuente: Boletín técnico "Índice de Costos de la Construcción Pesada (ICCP)" del 13 de septiembre de 2018 del Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE).**

Por otra parte, al revisar el comportamiento anual del ICCP por grupo de costos entre agosto de 2017 y agosto de 2018, tenemos que los Materiales registraron variaciones superiores a la media, en contraste con los demás grupos que presentaron variaciones inferiores.

**Gráfico 7. ICCP. Variación anual y contribución según grupos de costos de la canasta general**  
**Total nacional**  
**Agosto 2018**



Fuente: DANE, ICCP.

NOTA: La diferencia en la suma de las variables obedece al sistema de aproximación en el nivel de dígitos trabajados en el índice.

**Fuente: Boletín técnico "Índice de Costos de la Construcción Pesada (ICCP)" del 13 de septiembre de 2018 del Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE).**

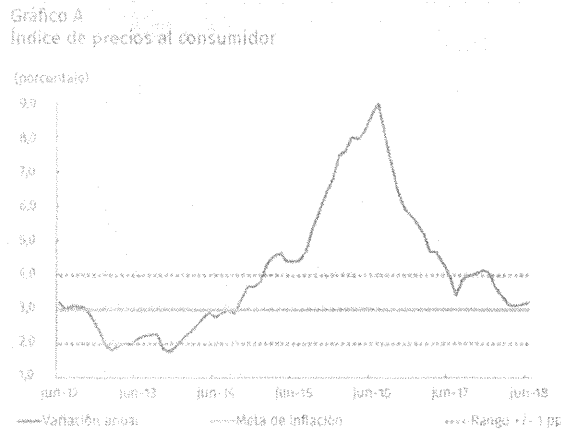
## Inflación

Según el Informe sobre Inflación del Banco de la República publicado en junio de 2018, en el segundo trimestre de 2018 la inflación y las medidas de inflación básica tendieron a estabilizarse cerca de la meta del 3%. En junio de 2018 la variación anual del IPC y el promedio de las medidas de inflación básica se situaron en 3,2% y 3,3%.

M4FB0106F23-07



respectivamente, cerca de las cifras registradas en el mes de abril, como se muestra en la siguiente imagen:



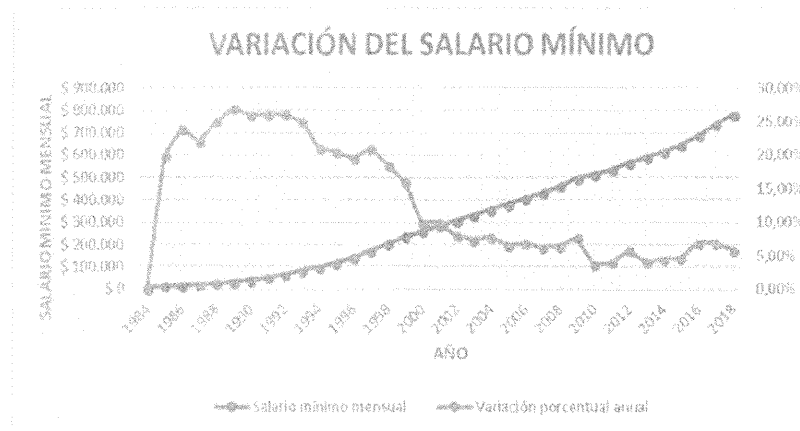
Fuente: Informe sobre Inflación Junio de 2018 Banco de la República. Bogotá D.C. Colombia

El comportamiento de la inflación y de sus expectativas se presentó en un contexto de brecha de producto negativa, con una dinámica de la demanda interna que se habría recuperado en el segundo semestre, pero que aún presenta incrementos bajos.

El equipo técnico del Banco de la República estima que el crecimiento económico del segundo trimestre estaría alrededor de 2.6%, por lo que suponen que el fuerte crecimiento del consumo público registrado en el primer trimestre sería transitorio y se moderaría con el segundo, aunque con un comportamiento sectorial más homogéneo. La inversión crecería, pero a una tasa más baja. La junta del banco ponderó que la estabilidad de la inflación y sus expectativas por encima de la meta, y algunos riesgos que podrían presionar la inflación al alza y demorar la convergencia al 3%. En lo referente a la inversión en obras civiles caerá menos que a comienzos del año.

#### Variación del Salario Mínimo

Con base en la tabla publicada por el Banco de la República de Colombia, a continuación se grafica la serie histórica del salario mínimo legal en el país en los últimos 30 años.



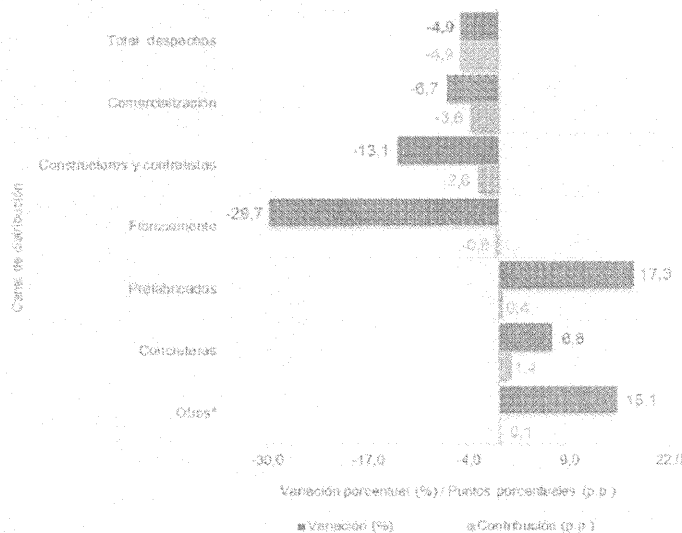
M4FB0106F23-07

La tendencia del incremento para el salario mínimo ha ido descendiendo de forma considerable desde el año 2002, presentando para el año vigente uno de los diez incrementos más bajos de la muestra presentada.

### Materias primas

Teniendo en cuenta los insumos de mayor su utilización en este proyecto, se revisó el comportamiento del Despacho de Cemento Gris. Este factor tuvo una disminución del 4,9% entre los meses de julio de 2017 y julio de 2018, según el boletín Estadísticas de Cemento Gris (ECG), resultado que se explica principalmente por la reducción en los canales de distribución de comercialización y constructores y contratistas. En particular, en el área de Bogotá el despacho disminuyó un 7,0% comparando el comportamiento en el mes de julio de 2017 y 2018.

**Gráfico 2. Variación y contribución anual de los despachos de cemento gris según canal de distribución**  
 Total nacional  
 Julio (2018\* / 2017)



Fuente: DANE, ECG.

\* El canal de distribución "Otros" incluye despachos a gobierno, donaciones, consumo interno de la empresa y ventas a empleados.

\* Cifra provisional.

Nota: La diferencia en la suma de las variables, obedece al sistema de aproximación en el nivel de dígitos trabajados en la investigación.

Fuente: Boletín técnico "Estadísticas de Cemento Gris (ECG)" del 30 de agosto de 2018 del Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE).

Por su parte, al comparar el despacho de Concreto Premezclado entre los meses de julio de 2017 y 2018, este disminuyó 0,5%, comportamiento que fue bastante influenciado por la disminución de los despachos en Bogotá con el 10,3%. Sin embargo, los despachos para la construcción de Obras Civiles presentaron un incremento del 35%.

M4FB0106F23-07



**Cuadro 1. Producción, variación y contribución anual de concreto premezclado según destino (miles de metros cúbicos, variación porcentual y contribución en puntos porcentuales)**

Total nacional  
Julio (2018<sup>P</sup> / 2017)

| Destinos      | Producción<br>Julio     |       | Variación (%) | Contribución (P.P.) |
|---------------|-------------------------|-------|---------------|---------------------|
|               | 2017                    | 2018  |               |                     |
|               | miles de metros cúbicos |       |               |                     |
| Total         | 561,7                   | 559,2 | -0,5          | -0,5                |
| Edificaciones | 162,7                   | 134,4 | -17,4         | -5,0                |
| Vivienda      | 290,5                   | 280,1 | -3,6          | -1,9                |
| Obras Cívicas | 104,3                   | 140,9 | 35,0          | 6,5                 |
| Otros*        | 4,2                     | 3,8   | -8,9          | -0,1                |

Fuente: DANE, EC.

P: Cifra provisional.

\* Incluye el concreto producido por la industria para el cual no es posible identificar su destino o uso final como: mayoristas, intermediarios, comercializadores, distribuidores, transformadores (prefabricados), etc.

Nota: La diferencia en la suma de las variables, obedece al sistema de aproximación en el nivel de dígitos trabajados en la operación estadística.

Respecto a los insumos específicos del sector, el boletín técnico del "Índice de Costos de la Construcción Pesada (ICCP)" reporta que una de las principales bajas se registró en el material de afirmado con el 1.88% menos de lo registrado en el mes de julio de 2017.

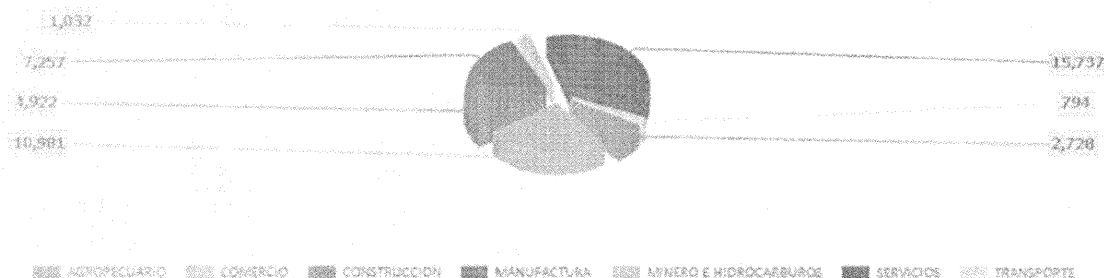
## B) ESTUDIO DE OFERTA:

Las actividades objeto del presente estudio las pueden realizar todas las empresas dedicadas al sector de la construcción de obras de ingeniería civil, quienes, de no contar con los requisitos de experiencia estipulados, pueden formar consorcios, uniones temporales o cualquier tipo de asociación contemplada en las condiciones y términos cuando se realice la apertura del proceso de contratación.

### Posibles oferentes que pueden prestar el servicio objeto del presente proceso

Como se puede observar en la siguiente grafica de la Superintendencia de Sociedades, hay 4922 empresas en el macro sector de construcción en Colombia que se encuentran sometidas a vigilancia, control e inspección de dicha Superintendencia.

Número de Sociedades por Macro Sector (Cantidad)



Con la herramienta puesta a disposición por la Cámara Colombiana de la Infraestructura, Seccional Antioquia (página <http://www.cciantioquia.com/noticias-y-boletines-de-prensa-camara-infraestructura-antioquia/descargas-cci-antioquia/category/21-indicadores->

M4FB0106F23-07

financieros.html) para modelar indicadores financieros de 1833 empresas constructoras reportadas por la Superintendencia de Sociedades con información a 31 de diciembre de 2017, y cruzando la información con los indicadores financieros que la EAAB-ESP solicita en sus Condiciones y Términos de Procesos Públicos, se obtuvieron los siguientes resultados:

| HERRAMIENTA PARA MODELAR INDICADORES FINANCIEROS<br>INFORMACIÓN DEL AÑO 2017 DE 1833 EMPRESAS CONSTRUCTORAS |                 |                            |       |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|----------------------------|-------|
| INDICADORES FINANCIEROS A MODELAR                                                                           |                 |                            |       |
| INDICADOR Y ABBREVIATURA                                                                                    | VALOR A MODELAR | PORCENTAJE DE CUMPLIMIENTO |       |
| ÍNDICE DE LIQUIDEZ                                                                                          | L               | 1,2                        | 76,7% |
| ÍNDICE DE ENDEUDAMIENTO                                                                                     | E               | 70                         | 58,6% |
| RAZÓN DE COBERTURA DE INTERESES                                                                             | CI              | 3                          | 59,6% |
| RENTABILIDAD DEL PATRIMONIO                                                                                 | ROE             | 8,5%                       | 76,5% |
| RENTABILIDAD DEL ACTIVO                                                                                     | ROA             | 2                          | 66,8% |
| .....                                                                                                       |                 |                            |       |
| .....                                                                                                       |                 |                            |       |
| .....                                                                                                       |                 |                            |       |
| .....                                                                                                       |                 |                            |       |
| RESULTADO DE LA EVALUACIÓN EN CONJUNTO DE LOS REQUISITOS FINANCIEROS                                        |                 |                            |       |
| EMPRESAS QUE CUMPLEN TODOS LOS INDICADORES                                                                  | 540             | 29,5%                      |       |
| EMPRESAS QUE NO CUMPLEN TODOS LOS INDICADORES                                                               | 1293            |                            |       |

| CUMPLIMIENTO DE LOS INDICADORES POR TIPO DE EMPRESA |                                        |                                                      |                                                          |
|-----------------------------------------------------|----------------------------------------|------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| TIPO DE EMPRESA                                     | TOTAL DE EMPRESAS DENTRO DE LA MUESTRA | NÚMERO DE EMPRESAS QUE CUMPLEN TODOS LOS INDICADORES | PORCENTAJE DE EMPRESAS QUE CUMPLEN TODOS LOS INDICADORES |
| MIQUEMPRESA                                         | 3                                      | 1                                                    | 33%                                                      |
| PEQUEÑA                                             | 167                                    | 75                                                   | 45%                                                      |
| MEDIANA                                             | 1000                                   | 309                                                  | 31%                                                      |
| GRANDE                                              | 663                                    | 155                                                  | 23%                                                      |
| TOTAL                                               | 1833                                   | 540                                                  | 29,5%                                                    |

Como se observa en la imagen anterior, de las 1833 empresas constructoras revisadas 540 cumplen con los requisitos financieros requeridos por la EAAB (29,50%) y tienen la capacidad financiera para participar en el presente proceso de selección.

Como complemento al ejercicio anterior, se consultaron los siguientes códigos de la Clasificación Industrial Internacional Uniforme – CIIU Rev. 4 A.C. en el link "Base Estados Financieros 2017" publicada de la página de la Superintendencia de Sociedades ([www.supersociedades.gov.co](http://www.supersociedades.gov.co)), con los datos reportados por las empresas de acuerdo a las Normas Internacionales de Información Financiera – NIIF a 31 de diciembre de 2017.

| Código CIIU | Descripción                                                   |
|-------------|---------------------------------------------------------------|
| 4220        | Construcción de proyectos de servicio público.                |
| 4290        | Construcción de otras obras de ingeniería civil.              |
| 4322        | Instalaciones de fontanería, calefacción y aire acondicionado |

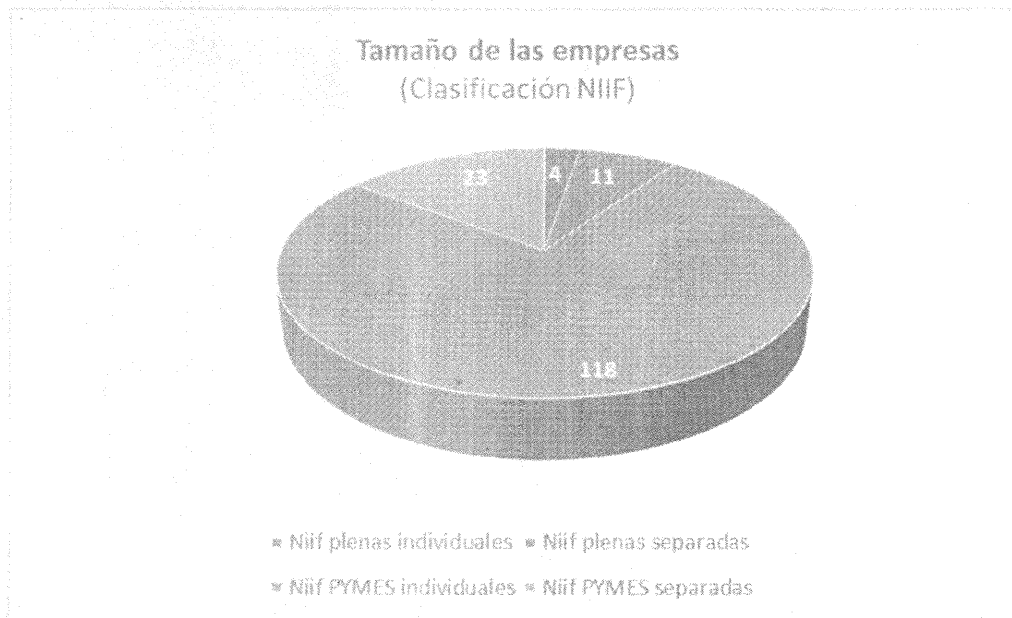
**Los códigos y actividades mencionadas obedecen a prácticas de consulta para el presente Análisis del Sector, no son una limitante para la presentación de la oferta a la EAAB-ESP.**

M4FB0106F23-07

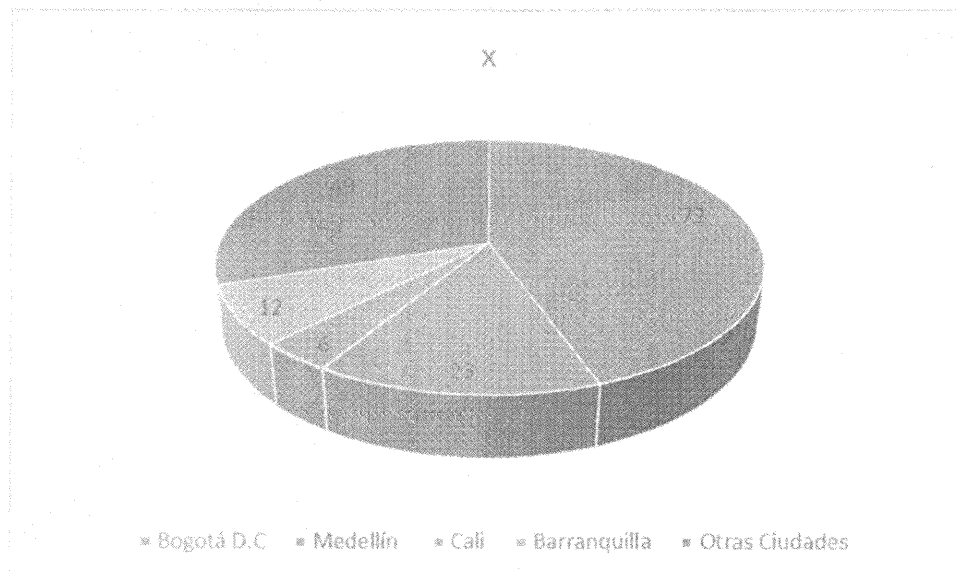


Se Comparan los resultados obtenidos de las dos bases consultadas, el porcentaje de empresas que cumplen es similar y nos brinda confianza en la información obtenida; sin embargo, tomaremos el mayor resultado para continuar con nuestro análisis.

Si tenemos en cuenta el tamaño de las 156 empresas encontradas, se clasifican así:



La distribución geográfica de las 156 empresas encontradas se muestra en la siguiente gráfica:



Como parte del análisis de la oferta también se verificó cuáles de las 143 empresas que cumplieron con los indicadores financieros han celebrado contratos con la

M4FB0106F23-07

Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá desde el año 2000, encontrando que 61 empresas han estado vinculadas.

## B) ESTUDIO DE DEMANDA:

La EAAB-ESP ha adquirido este tipo de servicio mediante los procesos públicos que se relacionan a continuación.

|                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| INVITACIÓN PÚBLICA No.<br>ICSC-1287-2017 | OBJETO: "COMPRA DE MACROMEDIDORES DE CAUDAL, PARA REPOSICIÓN EN SITIOS DE MEDICIÓN DE CAUDAL EXISTENTES ASÍ: GRUPO 1) MACROMEDIDOR DE CAUDAL DE TECNOLOGÍA ULTR SÓNICA CON SONDAS INTRUSIVAS, GRUPO 2) MACROMEDIDOR DE CAUDAL DE TECNOLOGÍA ULTRA SÓNICA DE SONDAS EXTERNAS, GRUPO 3) MACROMEDIDOR DE CAUDAL DE TECNOLOGÍA ULTRASÓNICA CON SONDAS EXTERNAS PARA MEDICIÓN EN TUBERÍA DE CCP, PCCP O ACERO" |
|                                          | No. DE OFERENTES: CUATRO (4)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|                                          | PLAZO: DOCE (12) meses                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| INVITACIÓN PÚBLICA No.<br>ICSM-0824-2013 | OBJETO: "COMPRA DE MACROMEDIDORES DE CAUDAL DE TECNOLOGÍA ULTRASÓNICA DE INSTALACION FIJA PARA REPOSICION EN SITIOS EXISTENTES".                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|                                          | No. DE OFERENTES: CINCO (5)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|                                          | PLAZO: DOCE (12) meses                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

## PLAZO DE EJECUCIÓN:

El plazo total para la ejecución del contrato es de DIEZ (10) meses, contados a partir de la fecha del acta de iniciación.

## FORMA DE PAGO:

- ✓ Por avance mensual de la obra o proyecto objeto de la interventoría.

## FORMULA DE AJUSTE:

- Especifique si el contrato tiene ajustes ☐ SI aplica ☒ NO aplica

## VISITA Y/O CONFERENCIA TÉCNICA

- Especifique si debe realizarse visita y/o conferencia técnica ☐ SI ☒ NO

## ABONO DE LA OFERTA:

- Especifique si aplica abono de oferta ☒ SI aplica ☐ NO aplica

MAFB0106F23-07



- Profesional que abona la oferta: profesional de la Ingeniería Civil, Mecánica o Electrónica.

### REQUISITOS DE EVALUACIÓN Y DE PONDERACIÓN:

Las exigencias señaladas a continuación se formulan teniendo en cuenta la naturaleza del objeto, el valor, el tipo de contrato a celebrar y las actividades a contratar, especialmente teniendo en cuenta las necesidades de la Entidad, exigencias que resultan proporcionales para el proceso y que garantizan a la Entidad la selección objetiva del futuro contratista, el que a través de su propuesta demuestre satisfacer en mejores condiciones la necesidad de la Entidad.

De acuerdo con el Manual de Contratación se deben justificar los requisitos de evaluación que se tuvieron en cuenta al momento de realizar la evaluación técnica a un invitado.

#### **Requisitos habilitantes:**

- a) Se podrá acreditar con la suma de cuatro (4) contratos, iniciados, ejecutados y terminados en los últimos TREINTA (30) años, cuyo valor sumado sea igual o superior al cincuenta por ciento 50% del valor del presupuesto oficial, expresado en SMMLV.
- b) La experiencia solicitada debe estar inscrita y en firme en el RUP código No.

| Código UNSPSC | Clase            |
|---------------|------------------|
| 81101500      | Ingeniería Civil |

### EXPERIENCIA PARA CONSULTORIA:

El oferente debe demostrar experiencia en algunos de los siguientes requisitos:

La experiencia específica solicitada debe estar inscrita y en firme en el RUP, no es necesario que la codificación de dichos contratos coincida con la clasificación de la experiencia general.

El oferente debe demostrar experiencia mediante los contratos aportados acreditando todas las siguientes actividades:

1) El proponente deberá haber realizado las **OBRAS** Ó **INTERVENTORÍA DE INSTALACIÓN A UN (1) SISTEMA DE CONTROL AUTOMÁTICO DE PRESIONES** o **UN (1) SISTEMA DE REGULACIÓN ACTIVA DE PRESIONES** en cualquiera de los casos mediante un procesamiento electrónico capaz de transmitir datos. **LA SUMA DE LOS PUNTOS DE CONTROL EN ESTACIONES REDUCTORAS DE PRESIÓN DEBE SER MÍNIMO TRECE (13).**

Y

2) Haber realizado las **OBRAS** Ó **INTERVENTORÍA DEL SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TREINTA (30) MACROMEDIDORES ELECTROMAGNÉTICOS DE CAMPO TOTAL O ULTRASÓNICOS CON CARRETE DE Sonda INVASIVA** para redes de acueducto de diámetro **IGUAL O MAYOR A 4"**.

M4FB0106F23-07

↑ *acueducto*

Los anteriores requisitos se deberán acreditar con la suma de máximo CUATRO (4) contratos que hayan iniciado y terminado en los TREINTA (30) años anteriores a la fecha de cierre del presente proceso; cuya sumatoria en valor sea igual o superior al 50% del valor del presupuesto oficial expresado en SMMLV.

No es obligatorio que todas las actividades específicas solicitadas estén en cada uno de los cuatro (4) contratos aportados.

#### Requisitos ponderables:

- a) Identifique los criterios ponderables a evaluar teniendo en cuenta los siguientes criterios:

Experiencia del Oferente: 700 puntos  
Experiencia del equipo de trabajo; Director De Interventoría: 300 puntos

PUNTAJE TOTAL: 1.000 puntos

Los requisitos ponderables deberán sumar el 100% del puntaje.

#### CONDICIONES PARA LA CELEBRACIÓN Y EJECUCIÓN DEL CONTRATO:

##### DESCUENTOS POR MORA O ATRASOS EN LAS OBLIGACIONES CONTRACTUALES

En los contratos celebrados por la EAAB - ESP se estipulará una cláusula de descuentos por mora o atrasos de conformidad con lo establecido en el Manual de Contratación.

##### CLAUSULA COMPROMISORIA

Requiere la inclusión de la cláusula compromisoria en el contrato:

SI ☐ NO ☒

##### CLAUSULAS EXCEPCIONALES O EXORBITANTES

- Especifique si aplican las cláusulas excepcionales ☐ SI aplican ☒ NO aplican

##### VINCULACIÓN DE POBLACIÓN EN CONDICIÓN DE DISCAPACIDAD

- Especifique si aplica la vinculación de población en condición de discapacidad para la ejecución del contrato

☐ SI aplica ☒ NO aplica

M4FB0106F23-07



- Si aplica establecer el porcentaje de vinculación:

### **SUPERVISIÓN E INTERVENTORÍA CONTRACTUAL:**

Teniendo en cuenta la naturaleza del proyecto y objeto del contrato se solicita indicar si el proyecto requiere de una interventoría externa o realizará la supervisión la entidad.

- Especifique según el caso:

☒ SUPERVISIÓN

☐ INTERVENTORIA EXTERNA

☐ SUPERVISIÓN E INTERVENTORIA EXTERNA

- Justificación, según el caso:

El presente proceso se refiere a un proceso de interventoria, por lo cual se realizará una supervisión al mismo.

- Descripción del perfil del Supervisor y del personal de apoyo:

Profesional nivel 21/22

### **GARANTIAS CONTRACTUALES:**

☐ SI

☒ NO

### **RIESGOS PREVISIBLES**

Se anexa matriz de riesgo

### **DISEÑOS, PROYECTOS Y PLANOS**

- Especifique si aplica los estudios y diseños: ☐ SI aplica ☒ NO aplica
- Aprobados los estudios y diseños: ☐ SI aplica ☒ NO aplica
- Actualizados los estudios y diseños: ☐ SI aplica ☒ NO aplica
- Relacione los estudios, planos y esquemas que hacen parte de las Especificaciones Técnicas y que se deben tener en cuenta para la elaboración de la oferta:

NO APLICA

Sitio de consulta de los estudios y planos:

NO APLICA

M4FB0106F23-07

## GESTIÓN PREDIAL

De requerirse predios para la obra a realizar, la Dirección de Bienes Raíces expedirá constancia de la declaratoria de utilidad pública y el trámite de inicio de proceso de expropiación por vía administrativa.

- Especifique si existe afectación predial: ☐ SI aplica ☒ NO aplica
- Constancia de la declaratoria de utilidad pública: ☐ SI cuenta ☒ NO cuenta
- Trámite de inicio de expropiación por vía administrativa: ☐ SI cuenta ☒ NO cuenta
- Constancia de medida cautelar: ☐ SI cuenta ☒ NO cuenta

El proyecto requiere incluir el anexo de información predial definido por la Dirección de Bienes Raíces de la EAAB - ESP

- Especifique si aplica información predial: ☐ SI aplica ☒ NO aplica

## ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTALES

### PERMISOS, LICENCIAS Y AUTORIZACIONES DE CARÁCTER AMBIENTAL

Para la identificación de los permisos, licencias y autorizaciones de carácter ambiental se debe diligenciar el "Aplicativo para el Registro y Control del Impacto Ambiental y Urbano" en conjunto con la Gerencia Corporativa Ambiental - Dirección de Saneamiento Ambiental.

El contratista debe suministrar a la Gerencia Corporativa Ambiental - Dirección de Saneamiento Ambiental, la información requerida para tramitar los permisos identificados en las PIMMAS.

### PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

¿Requiere Plan de Manejo Ambiental?

☐ SI ☒ NO

Si el proyecto requiere plan de manejo ambiental, se debe indicar si la Empresa cuenta con este plan

¿Cuenta con Plan de Manejo Ambiental?

☐ SI ☒ NO

Dependiendo de esta respuesta se incluirá el anexo 8 de la Norma SISTEC (CT-01) "Condiciones Técnicas Generales – Construcción y/o Mantenimiento así:

M4FB0106F23-07



Caso 1: Proyecto con Plan de Manejo Ambiental (PMA)

Caso 2: Proyecto sin Plan de Manejo Ambiental (PMA)

Si el proyecto no requiere plan de manejo ambiental, el Contratista en coordinación con el Interventor del Contrato, deberán dar aplicabilidad a lo dispuesto en la norma NS-038 "Manual de Manejo del Impacto Ambiental y Urbano" a través del PIMMAS establecido en los Estudios Previos, NS 040 "Panorama de Factores de Riesgo - Requisitos mínimos para su elaboración" y la NS 141 "Requisitos de seguridad industrial y salud ocupacional para contratistas", so pena que la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá - ESP aplique las multas pactadas en la minuta del contrato

### CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

#### **EQUIPO A UTILIZAR**

El INTERVENTOR debe garantizar que contará con el equipo suficiente y adecuado para atender el desarrollo normal del contrato en el plazo propuesto. Todos los vehículos y equipos deben estar en óptimas condiciones de operación.

El modelo automotor será como máximo cinco (5) años anteriores al inicio del contrato

Los costos generados por la utilización y disponibilidad del equipo necesario, de acuerdo con la programación que presente el contratista y aprobada por el interventor de la Empresa, deben estar incluidos dentro de los valores unitarios consignados en la propuesta. La Empresa no reconocerá costos adicionales por este concepto.

El equipo puede ser propio o alquilado. La presentación de un equipo mínimo no exime al el **INTERVENTOR CONTRATADO** de la obligación de suministrar oportunamente los equipos adicionales necesarios para cumplir con los plazos y especificaciones técnicas del contrato a ejecutar.

#### **PERSONAL Y PERFILES**

La planta mínima de personal que el INTERVENTOR debe garantizar para alcanzar el objeto del contrato será la siguiente:

- Un (1) Director-Residente con dedicación completa del 100% durante la vigencia del contrato (desde la preparación de inicio hasta la liquidación).
- Un (1) Especialista hidráulico con dedicación parcial del 20%
- Un (1) Ingeniero Electrónico con dedicación parcial del 20%

M4FB0106F23-07



- Un (1) Profesional Social con dedicación parcial del 20% durante la ejecución del proyecto.
- Un (1) Tecnólogo – Inspector con dedicación completa durante la ejecución del contrato.

- **Categoría 4 – Director/ Residente:** Deberá ser Ingeniero Civil, Mecánico o Electrónico, con experiencia profesional no menor de ocho (8) años, de los cuales debe demostrar como mínimo cinco (5) años de experiencia específica en trabajos de obra o interventoría para instalación, renovación, operación o mantenimiento de redes o accesorios de sistemas de acueducto. Deberá haber participado como Director o Residente en al menos un proyecto relacionado con la instalación, renovación o mantenimiento de estaciones o válvulas reductoras de presión o macromedición.

- **Categoría 6 - Ingeniero Electrónico:** Deberá ser Ingeniero Electrónico matriculado, con seis (6) años de experiencia general y cuatro (4) de experiencia específica en trabajos de consultoría, obra o interventoría. Deberá haber participado como Director o Residente en al menos un proyecto relacionado con la diseño e implementación de un sistema que contenga procesos de instrumentación, ingeniería de detalle e implementación de un Sistema de Control y Adquisición de Datos para un centro de control o de monitoreo.

- **Categoría 7 - Profesional en Gestión Social:** Profesional en Trabajo Social, Sociología o profesiones afines, con experiencia no menor de tres (3) años, de los cuales debe demostrar como mínimo un (1) años de experiencia específica en trabajo comunitario.

Entiéndase profesiones afines Administración de Empresas, Filosofía, Antropología, Geografía, Ciencias Políticas, Gestión Cultural y Comunicativa, Derecho, Historia, Economía, Lingüística, Filología e Idiomas, Literatura, Psicología y Sociología.

- **Categoría 9 - Topógrafo - Inspector:** Acreditar licencia profesional de Topógrafo o el título de Ingeniero Topográfico, haber ejecutado al menos un levantamiento topográfico para el record de obra de la menos un proyecto de construcción o renovación o rehabilitación de redes de acueducto o alcantarillado.

## CONDICIONES TÉCNICAS PARA LA EJECUCIÓN DEL CONTRATO E INFORMACIÓN ADICIONAL

### Descripción de la interventoría

Interventoría al programa de optimización del sistema de acueducto a través del suministro e instalación de macromedidores y programa de reducción de pérdidas a través de la complementación del sistema automático de control de presiones fase ii de la zona 3

M4FB0106F23-07

22

**Objetivo General de la interventoría** Realizar Interventoría al programa de optimización del sistema de acueducto a través del suministro e instalación de macromedidores y programa de reducción de pérdidas a través de la complementación del sistema automático de control de presiones fase ii de la zona 3

**Objetivos Específicos de la interventoría**

Cumplir con el objetivo del Contrato en el tiempo estimado.

Asegurar el cumplimiento de las obligaciones contractuales logrando que se desarrolle el objeto de las obras dentro de los presupuestos de tiempo e inversión previstos originalmente.

Verificar que para el contrato se hayan cumplido en su totalidad los requisitos de perfeccionamiento y legalización antes de la iniciar la ejecución del mismo.

Suscribir el acta de iniciación de los contratos, para formalizar el inicio de las labores.

Vigilar el cumplimiento de los plazos contractuales, la vigencia del contrato y de los amparos de la garantía única.

Hacer seguimiento al cumplimiento de las obligaciones del contratista de obra, para suscribir el acta de cumplimiento de las obligaciones.

Presentar por escrito al supervisor las observaciones o las recomendaciones que estime oportunas para el mejor cumplimiento del servicio.

Servir de enlace entre el contratista de los diseños y la EAAB-ESP.

De manera oportuna efectuar la lectura, revisión, comentarios, requerimientos, solicitar correcciones, complementaciones y/o modificaciones necesarias a cada uno de los productos del contrato de consultoría, para garantizar su total conformidad y emitir las aprobaciones correspondientes de recibo a satisfacción, para ordenar los pagos de los mismos

**Descripción y Alcance de la interventoría**

Realizar la vigilancia, seguimiento y control en relación con cumplimiento de las obligaciones derivadas del contrato de obra.

Realizar el seguimiento y control sobre la entrega de infor relacionados en la lista de chequeo para para el contrato de obra, o de la misma interventoría.

**Productos de la interventoría**

Realizar el Informe mensual de Gestión del avance de las obras ejecutadas por parte del Contratista de Obra.

**Periodicidad en la entrega de los**

Semanal / Mensual, u Otros, según demande la supervisión del contra

M4FB0106F23-07

23

**informes  
documentos o  
entregables**

## **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**

La EAAB-ESP a través del presente proyecto efectuará la contratación de una interventoría del contrato de obra, la interventoría será la líder y directamente responsable de llevar a cabo el seguimiento general técnico, administrativo, financiero, contable y jurídico del contrato. De igual manera, se nombrará un supervisor de zona de la interventoría, quien tiene la responsabilidad de acompañar y supervisar las labores contratadas con la interventoría y apoyar las labores técnicas de oficina y campo del contratista, de tal manera que cualquier necesidad de definición o solución a inconvenientes con el desarrollo del contrato en los componentes que se aplican en una zona, apoyarán la evaluación de las soluciones propuestas por el contratista, así como de hacer los acompañamientos y visitas de campo a las estaciones, puntos críticos y de macromedición y a las verificaciones operativas a que haya lugar, reportando las mismas en forma oficial.

A continuación se presentan las condiciones generales del proceso de obra, las cuales son los elementos que la interventoría deberá tener en cuenta para realizar el seguimiento del mismo, además se resaltarán las tareas básicas que la interventoría deberá tener en cuenta durante la ejecución del mismo.

## **CONDICIONES GENERALES:**

Este proyecto hace parte del programa de optimización operacional y de control de pérdidas técnicas de la Gerencia de Zona 3, mediante el suministro, obras y actividades para la instalación y optimización de la prestación del servicio a través del control de los caudales y presiones en las redes locales de acueducto en la Zona 3 del Acueducto de Bogotá. La finalidad de la implementación e integración de los Sistemas de Gestión Automática de Presiones y macromedición es la de mantener la presión en los puntos críticos tan estable como sea posible por encima de la presión de referencia o en un valor predeterminado fijo o variable en el tiempo por encima del valor mínimo establecido de 15 mca, a través del ajuste automático de los valores de presión predeterminados aguas abajo de las ERP's mediante el registro continuo del caudal, presión aguas arriba, aguas abajo y la del punto crítico, aplicando algoritmos de ajuste desarrollados por los fabricantes de los equipos de forma que entregue una mejor disponibilidad de presión en horas de alto consumo para una óptima calidad del servicio. Lo anterior, debe permitir obtener la mayor reducción de fugas y roturas físicamente posible mediante la gestión de presión, manteniendo los niveles esperados de consumo.

La EAAB-ESP dispone en su infraestructura de red local de la zona 3 de puntos de alimentación conectados al Sistema de Redes Matrices, en los cuales existen estaciones reductoras de presión (ERP) o macromedición con diferentes configuraciones geométricas, diámetros y marcas de válvulas de reducción de presión (VRP) y puntos o cámaras de medición para macromedidores. En estos sitios es en los cuales se pretende la instalación de los sistemas automáticos de presiones y la instalación de macromedidores, optimizando adicionalmente los circuitos de control estándar existentes, de tal manera de que en casos de emergencias se requiera sacar de servicio de manera provisional los sistemas de control automático sin que se afecten las redes con excesos de presión que generen una imprevista y masiva ocurrencia de daños.

M4FB0106F23-07

24



Con los equipos electrónicos especializados de control automático de presiones el sistema de regulación será calibrado y fijado de forma modulada o variable la presiones aguas abajo para garantizar la presión prefijada en un punto crítico de la red que demanda además la complementación del sistema con la instalación de equipos de macromedición.

De otra parte, en general los macromedidores a instalar permiten registrar el volumen de agua y el caudal instantáneo circulante, con lo cual es factible controlar de forma detallada el suministro de agua para cada una de las entidades o distritos hidráulicas y de igual forma determinar el caudal mínimo nocturno que permita encontrar sectores con potencial presencia de daños no visibles y fugas de fondo. Con base en lo explicado, es necesario y conveniente extender la optimización a las ERPs que no cuentan con el sistema definido anteriormente o que requieren una complementación, para garantizar el control de las variables que inciden en las pérdidas de agua.

El estado del arte de los sistemas de control modulado o dinámico de presiones en las ERP hoy en día, dispone de equipos que pueden efectuar el control por diferentes metodologías, tales como set point fijo, modulación por curva de demanda, escalonamiento de la presión o ventanas de tiempo o por retroalimentación del comportamiento de un punto crítico de las zona de servicio, situación esta última la deseable y es uno de los objetivos que persigue la EAAB-ESP con el presente proyecto, pero que en cualquier momento puede cambiar su plan de operación y por necesidades del servicio regresar a cualquiera de las otras metodologías.

Por lo anterior y con el ánimo de continuar el desarrollo de la tecnología en beneficio en primera medida de la prestación del servicio y en segunda del control de las pérdidas de agua, se requiere implementar un sistema de Gestión Automática de Presiones en distritos hidráulicos (UMOP ó Áreas de Servicio) controladas por Estaciones Reductororas de Presión, con el fin de mantener un plano uniforme y óptimo en función de la variación del caudal (demanda de agua) o fijación de una curva modulada en tiempo, que bajo un monitoreo permanente con un sistema de telemetría garantice en un lugar o varios lugares conocidos como puntos críticos o colas del servicio una presión mínima fija o variable en el tiempo, con el complemento requerido de la medición del volumen de agua entregada a cada una de los sectores hidráulicos.

El sistema de Gestión Automática de Presiones a través de un control avanzado de las presiones debe eliminar las deficiencias del servicio producidas por los sistemas de regulación fija o modulada que no se retroalimentan del comportamiento del servicio en los puntos críticos, logrando la presión óptima esperada o la mayor posible en caso de que no disponerse de energía para entregar la presión mínima de servicio establecida en 15 metros columna de agua; así se elimina o mitiga el efecto de las altas presiones o sobrepresiones en horas de consumo mínimo, disminuyendo la ocurrencia de daños y por ende la pérdida de agua por estos eventos se genera; con los planos óptimos de presiones se deben disminuir la fugas de fondo o los escapes no detectables a través de campañas activas de búsqueda sistemática de fugas, generando un ahorro permanente ante la disminución del desperdicio de agua que los pequeños daños causan en el sistema de acueducto.

De otra parte, el sistema de macromedición de la red local es una poderosa herramienta de gestión operacional y de control de pérdidas de los sistemas de acueducto diseñados para funcionar mediante distritos hidráulicos, permitiendo de forma espacial conocer la distribución de la demanda, establecer comportamientos típicos y poder encontrar desviaciones de dichos comportamientos que permitan al operador del sistemas tomar medidas operativas y de mantenimiento para evitar de manera activa que se generen deficiencias en la prestación del servicio o desperdicios prolongados del agua en la redes de acueducto.

Con los dos sistemas anteriores, debidamente integrados, se podrá recuperar caudales de agua que podrán aumentar la capacidad o disponibilidad de agua para nuevos desarrollos o usuarios, además de mejorar los indicadores de rendimiento de la red y las pérdidas de agua, disponer de datos para la calibración de modelos hidráulicos y permitir la proyección de la demanda para el desarrollo futuro de la infraestructura de acueducto.

M4FB0106F23-07

25



Por la naturaleza del proyecto que se presenta, el contratista acordará antes de comenzar la ejecución, un cronograma de actividades detallado por punto de intervención en donde se instalará cada uno de los equipos del proyecto, ajustándolo a las prioridades planteadas por la Empresa para la construcción, por lo cual se deberá asociar el mismo especificando los distritos hidráulicos, las actividades a realizar y el tiempo previsto para cada una de ellas, teniendo en cuenta los hitos de control establecidos en la presente invitación en su control de plazos parciales. Igualmente, deberá indicar y controlar en el cronograma con la documentación requerida para el trámite de permisos de intervención del espacio público ante el Instituto de Desarrollo Urbano IDU, en caso de requerirse.

**Deberá disponer de un cronograma en Project teniendo en cuenta que deberá entregar un diagrama de flujo para las intervenciones parciales por punto, estableciendo en cada caso el tiempo que llevará la ejecución del mismo hasta su recibo de conformidad de parte de la interventoría, por lo cual deberá establecer las rutas críticas correspondientes.**

La Empresa apoyará al contratista en las intervenciones u operaciones que demanden la necesidad de su acompañamiento por restricción de acceso u operación de un accesorio en especial de la EAAB-ESP, en desarrollo de las actividades asociadas a la ejecución del contrato.

El contratista es responsable por los equipos que instale en campo y estarán de cuenta suya hasta tanto no se firme el Acta de Entrega y Recibo Final, momento a partir del cual la EAAB-ESP asumirá la responsabilidad de los mismos; por lo tanto, cualquier hurto, pérdida o daño de los equipos con motivo de vandalismo, inundación, cortos eléctricos y similares, serán de cuenta del contratista en el periodo anterior a la firma del mencionado documento.

**Se debe tener en cuenta el Anexo Técnico vigente del IDU para la recuperación de espacio público intervenido bajo licencia de excavación para su aplicación durante el desarrollo de las obras. En los sitios en los cuales el andén esté compuesto por tableta o adoquín, el contratista debe demoler y recuperar la zona a intervenir teniendo en cuenta la modulación de este recubrimiento. Con referencia especial a la reparación de andenes, la Interventoría podrá, ante solicitud del contratista, adelantar gestiones ante el IDU para efectos de definir los anchos a reponer.**

Las Excavaciones deberán efectuarse previa consecución por el contratista, a sus expensas, de la Licencia de Excavación expedida por el IDU, y con el cumplimiento de los requisitos allí fijados y en los anexos vigentes a la fecha. Este aspecto debe tenerse en cuenta para iniciar su trámite a la mayor brevedad posible para dar inicio al contrato resultante de este proceso de selección.

**El contratista no puede tramitar unilateralmente modificaciones a la citada licencia, sin antes exponer a la Interventoría las razones para hacerlo. El Acueducto de Bogotá no reconocerá el mayor costo que pueda implicar esta modificación en la ejecución de las obras y este deberá ser asumido por el Contratista. El mismo día de notificación de la misma, debe informar al Acueducto de Bogotá las características de la licencia.**

De igual forma, cuando se requiera, el contratista tiene la obligación de tramitar los permisos necesarios y de conexión, con las entidades que puedan ser afectadas por las obras de replanteo (CODENSA, IDU, etc.). Todas estas actividades de replanteo y gestión de permisos no tendrán medida ni pago por separado y deberán ser incluidas dentro de los costos del proyecto.

Las obras y trabajos antes mencionados deberán cumplir con la normatividad del Acueducto de Bogotá y de las diferentes entidades del distrito que regulen la materia. Por lo anterior, toda labor relacionada con la obtención de permisos ambientales y licencias serán de cuenta del contratista, especialmente los relacionados con la licencia de excavación que debe tramitar ante el IDU y los planes de manejo de tránsito ante la Secretaría Distrital de Movilidad.

M4FB0106F23-07



El idioma oficial de toda la documentación del contrato será el Español, por tanto, cualquier documento sea local o extranjero, incluidos informes, catálogos, manuales, conceptos y demás, deberán ser entregados en Español; todo documento cuyo origen sea un idioma distinto al Español, deberá tener una traducción oficial y como tal el contratista está obligado a garantizar y certificar la misma.

#### 1. Georreferenciación,

Un récord de acueducto construido es el registro de construcción de un proyecto de acueducto, donde está consignada la información de la red instalada o los accesorios instalados, lo mismo que la localización geográfica mediante coordenadas de los accesorios de acueducto tal como se encuentran en el terreno.

Las obras de la red contienen esquemas o dibujos y/o planos que muestran detalles de construcción además de los listados de accesorios de la red de acueducto donde se consignan características propias de tales elementos a saber, diámetro, material, profundidad, longitud de los tramos, etc.

El Contratista debe presentar los planos a escala de las obras ejecutadas de acuerdo con lo establecido por el sistema de información geográfica y en el formato exigido por la Empresa. Lo anterior se debe realizar según las indicaciones para la elaboración de los planos récord y base de datos para acueductos y alcantarillado sanitario y pluvial, que representa la guía para los procedimientos a seguir en la elaboración de los mismos. Para la ejecución de lo anteriormente enunciado se debe acudir a la norma señalada en el documento anexo sobre el particular.

Es responsabilidad del contratista adelantar las labores necesarias para efectos de entregar los respectivos récords de obra ejecutada y recibida a satisfacción. Tales récords de obra deberán ser debidamente legalizados ante el archivo de planos del ACUEDUCTO DE BOGOTÁ, siendo responsabilidad del contratista el anular el anterior récord de obra y el reemplazarlo por el actual. Además, entregará el levantamiento de los detalles de esquina de cada una de las obras, acogiéndose a los formatos exigidos por la Empresa. Para el desarrollo de esta actividad, el contratista deberá cumplir con lo estipulado por el Acueducto de Bogotá en materia de georeferenciación. Deberá presentar al Acueducto de Bogotá, para su revisión, el plano record de obra conforme se vaya ésta ejecutando y terminando.

- Actualización del SIGUE

Ante el hecho de que todos los elementos instalados por el contratista serán sobre redes en servicio, es importante para la operación de redes y control de las condiciones del servicio que el contratista efectúe mensualmente la entrega parcial la documentación magnética y física de las labores efectuadas, de tal manera que junto con la cuenta de cobro haga entrega de dicha documentación en las condiciones exigidas por la Empresa en su normatividad, que permita la rápida entrega a la Dirección de Información Técnica y Geográfica (DITG) para que la misma pueda ser actualizada y estar disponible en el sistema para su consulta y operación.

Lo anterior obliga al contratista a disponer de un grupo de trabajo permanente en la actividad de georeferenciación y generación de la información magnética y física de los trabajos que se van ejecutando mes a mes.

#### 2. Planeamiento operativo

Previo al inicio del contrato, El Contratista recibirá de parte de la EAAB-ESP la relación detallada de las estaciones reductoras de presión con la indicación del distrito hidráulico (UMOP o Área de Servicio) que alimenta, para que evalúe las actividades a realizar y elabore los cronogramas de ejecución, teniendo en cuenta los hitos de control de los plazos parciales.

M4FB0106F23-07

16  
2

No obstante lo anterior, se entrega la lista preliminar de sitios que requieren de intervención bien sea para la instalación o modificación del sistema automático de presiones, o para el reemplazo o instalación de macromedidores, que pueden ser instrumentadas, para efectos del dimensionamiento de los trabajos en función de su disposición. Dicha lista podrá ser modificada, ampliada o disminuida, inclusive ajustada según los resultados de las investigaciones y el informe de ingeniería de modelación.

## MACROMEDIDORES

| CODIGO | SERVICIO                                                             | NOMBRE                | DIRECCION ALIMENTACION                  | DIAMETRO |
|--------|----------------------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------------------------|----------|
| 303140 | SECTOR 3 - ZONA BAJA NORTE - OCCIDENTE DE LINEA TIBITOC - CASABLANCA | Cabaña - Cortijo      | KR 97 X AC 22 ó FFCC                    | 12       |
| 303150 | SECTOR 3 - ZONA BAJA NORTE - OCCIDENTE DE LINEA TIBITOC - CASABLANCA | Cabaña Occidental     | AC 22 ó FFCC X KR 102                   | 12       |
| 303170 | SECTOR 3 - ZONA BAJA NORTE - OCCIDENTE DE LINEA TIBITOC - CASABLANCA | Refugio - Atahualpa   | Kr 116 x Avda Calle 22 (SE)             | 12       |
| 303180 | SECTOR 3 - ZONA BAJA NORTE - OCCIDENTE DE LINEA TIBITOC - CASABLANCA | San Pablo Jericó      | Kr 116 x Avda Calle 22 (ES)             | 12       |
| 303210 | SECTOR 3 - ZONA BAJA NORTE - OCCIDENTE DE LINEA TIBITOC - CASABLANCA | Hayuelos - Carrefour  | Carrera 86 X Avda calle 22(S)           | 12       |
| 303310 | SECTOR 3 - ZONA BAJA NORTE - OCCIDENTE DE LINEA TIBITOC - CASABLANCA | Sabana Grande         | Calle 16 x Carrera 100 (Av. Centenario) | 12       |
| 303330 | SECTOR 3 - ZONA BAJA NORTE - OCCIDENTE DE LINEA TIBITOC - CASABLANCA | La Estancia Fontibón  | Av. Centenario x Carrera 113            | 8        |
| 303340 | SECTOR 3 - ZONA BAJA NORTE - OCCIDENTE DE LINEA TIBITOC - CASABLANCA | El Charco - Kassandra | Av. Centenario X Car 128 (S)            | 8        |
| 311120 | SECTOR 11 - ZONA BAJA SUR - SECTOR CALLE 26 - SANTA LUCIA            | Salitre Alto          | Av Carrera 62 x Calle 22                | 8        |
| 311310 | SECTOR 11 - ZONA BAJA SUR - SECTOR CALLE 26 - SANTA LUCIA            | Cundinamarca          | Calle 18 X Carrera 36                   | 12       |
| 311320 | SECTOR 11 - ZONA BAJA SUR - SECTOR CALLE 26 - SANTA LUCIA            | El Ejido              | Calle 15 x carrera 36                   | 12       |
| 311330 | SECTOR 11 - ZONA BAJA SUR - SECTOR CALLE 26 - SANTA LUCIA            | Pensilvania           | Calle 12 x Carrera 36 E                 | 12       |
| 311340 | SECTOR 11 - ZONA BAJA SUR - SECTOR CALLE 26 - SANTA LUCIA            | Gorgonzola            | Carrera 36 x Calle 12 W                 | 12       |

M4FB0106F23-07

28



|        |                                                                        |                              |                                      |    |
|--------|------------------------------------------------------------------------|------------------------------|--------------------------------------|----|
| 311412 | SECTOR 11 - ZONA BAJA SUR -<br>SECTOR CALLE 26 - SANTA<br>LUCIA        | San Francisco                | Av. Calle 6 x Carrera 43             | 12 |
| 311440 | SECTOR 11 - ZONA BAJA SUR -<br>SECTOR CALLE 26 - SANTA<br>LUCIA        | Salazar Gómez                | Av Americas x Cra 67A                | 12 |
| 311530 | SECTOR 11 - ZONA BAJA SUR -<br>SECTOR CALLE 26 - SANTA<br>LUCIA        | Camelia - San Eusebio        | Diagonal 16 sur x Tv 53 o<br>Av FFCC | 12 |
| 311610 | SECTOR 11 - ZONA BAJA SUR -<br>SECTOR CALLE 26 - SANTA<br>LUCIA        | Comuneros - Asunción         | Calle 2 X carrera 30 (W)             | 12 |
| 311620 | SECTOR 11 - ZONA BAJA SUR -<br>SECTOR CALLE 26 - SANTA<br>LUCIA        | Montes - Tibaná -<br>Remanso | Carrera 36 X calle 2B                | 12 |
| 311631 | SECTOR 11 - ZONA BAJA SUR -<br>SECTOR CALLE 26 - SANTA<br>LUCIA        | Autopista Muzu<br>Oriental   | Avenida 1o Mayo X<br>Carrera 37      | 12 |
| 311632 | SECTOR 11 - ZONA BAJA SUR -<br>SECTOR CALLE 26 - SANTA<br>LUCIA        | Autopista Muzu               | Diagonal 16 sur x<br>Carrera 50      | 8  |
| 311811 | SECTOR 11 - ZONA BAJA SUR -<br>SECTOR CALLE 26 - SANTA<br>LUCIA        | Villa Mayor Oriental         | Transv. 35 X Diagonal 33<br>sur      | 8  |
| 311812 | SECTOR 11 - ZONA BAJA SUR -<br>SECTOR CALLE 26 - SANTA<br>LUCIA        | Bravo Páez - Murillo<br>Toro | Calle 36 sur X Carrera 30            | 12 |
| 311813 | SECTOR 11 - ZONA BAJA SUR -<br>SECTOR CALLE 26 - SANTA<br>LUCIA        | Quiroga Central y Sur        | Carrera 20 X Calle 42 Sur            | 12 |
| 311820 | SECTOR 11 - ZONA BAJA SUR -<br>SECTOR CALLE 26 - SANTA<br>LUCIA        | La Fragua - Santander        | Av. 27 X calle 30 sur                | 12 |
| 311911 | SECTOR 11 - ZONA BAJA SUR -<br>SECTOR CALLE 26 - SANTA<br>LUCIA        | Escuela General<br>Santander | Transv. 39 A X Dg. 39 A<br>sur       | 12 |
| 311912 | SECTOR 11 - ZONA BAJA SUR -<br>SECTOR CALLE 26 - SANTA<br>LUCIA        | Claret - Ingles              | Av. 33 X calle 38 sur                | 12 |
| 311930 | SECTOR 11 - ZONA BAJA SUR -<br>SECTOR CALLE 26 - SANTA<br>LUCIA        | Marco Fidel Suarez           | Av. Caracas calle 46 sur             | 8  |
| 312110 | SECTOR 12 - ZONA BAJA NORTE<br>- ESTE DE LINEA TIBITOC -<br>CASABLANCA | Salitre - Terminal           | KR 68D X AC 22                       | 12 |
| 312120 | SECTOR 12 - ZONA BAJA NORTE<br>- ESTE DE LINEA TIBITOC -<br>CASABLANCA | Salitre Occidental           | Av. Carrera 68 x Calle 22<br>(N)     | 12 |
| 312220 | SECTOR 12 - ZONA BAJA NORTE<br>- ESTE DE LINEA TIBITOC -               | Granjas de Techo Norte       | Carrera 68 x Calle 22 (S)            | 8  |

M4FB0106F23-07

29



|        |                                                                        |                                       |                                                          |    |
|--------|------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|----------------------------------------------------------|----|
|        | CASABLANCA                                                             |                                       |                                                          |    |
| 312330 | SECTOR 12 - ZONA BAJA NORTE<br>- ESTE DE LINEA TIBITOC -<br>CASABLANCA | Lusitania                             | Carrera 68 X Av.<br>Americas                             | 8  |
| 312420 | SECTOR 12 - ZONA BAJA NORTE<br>- ESTE DE LINEA TIBITOC -<br>CASABLANCA | Hipotecho - Mundo<br>Aventura         | Cra 70 B x Dg 3                                          | 12 |
| 315110 | SECTOR 15 - GRAVEDAD<br>VITELMA - VALVULA IZQUIERDA                    | Perseverancia -<br>Macarena           | Ramon B. Jimeno                                          | 8  |
| 315120 | SECTOR 15 - GRAVEDAD<br>VITELMA - VALVULA IZQUIERDA                    | Media Torta -<br>Germania             | Carrera 3 Este X calle 18<br>Media torta                 | 8  |
| 315131 | SECTOR 15 - GRAVEDAD<br>VITELMA - VALVULA IZQUIERDA                    | Girardot - Lourdes                    | Carrera 5 este X<br>Diagonal 2D ( W )                    | 12 |
| 315132 | SECTOR 15 - GRAVEDAD<br>VITELMA - VALVULA IZQUIERDA                    | Belen -Externado                      | Carrera 3 Este X calle 6F                                | 8  |
| 315141 | SECTOR 15 - GRAVEDAD<br>VITELMA - VALVULA IZQUIERDA                    | La Roca - Vitelma                     | Carrera 5 este X calle 1F<br>(La Roca)                   | 12 |
| 315142 | SECTOR 15 - GRAVEDAD<br>VITELMA - VALVULA IZQUIERDA                    | Guavio - Egipto                       | Carrera 5 este X<br>Diagonal 2D ( E )                    | 12 |
| 316110 | SECTOR 16 - Control Santa Fé<br>Sur                                    | Restrepo                              | Calle 14 Sur x Carrera 16                                | 12 |
| 316120 | SECTOR 16 - Control Santa Fé<br>Sur                                    | Olaya                                 | Av. 1o de Mayo X Cra 16<br>(S)                           | 8  |
| 316130 | SECTOR 16 - Control Santa Fé<br>Sur                                    | San José Sur                          | Calle 27 Sur x Carrera 14<br>B                           | 12 |
| 316210 | SECTOR 16 - Control Santa Fé<br>Sur                                    | El Progreso                           | Carrera 21 x Calle 6 (s)                                 | 12 |
| 316230 | SECTOR 16 - Control Santa Fé<br>Sur                                    | La Fragueta oriental                  | Calle 4 Sur x Carrera 19                                 | 8  |
| 316240 | SECTOR 16 - Control Santa Fé<br>Sur                                    | San Antonio - La<br>Fragueta Oriental | Calle 10 Sur x Carrera<br>18A                            | 12 |
| 316310 | SECTOR 16 - Control Santa Fé<br>Sur                                    | Paloquemao                            | Cra 22 x Cll 13 (N)                                      | 8  |
| 316321 | SECTOR 16 - Control Santa Fé<br>Sur                                    | Ricaurte                              | Cra 22 x Av.Calle 13                                     | 12 |
| 316322 | SECTOR 16 - Control Santa Fé<br>Sur                                    | Estanzuela - Voto<br>Nacional         | Cra 21 x Cll 8 (S)                                       | 12 |
| 319120 | SECTOR 19 - SAN DIEGO SUR                                              | Ciudad Jardin Sur                     | Calle 20 sur o Av 1 de<br>Mayo x Carrera 10<br>Separador | 12 |
| 319122 | SECTOR 19 - SAN DIEGO SUR                                              | Ciudad Jardín Sur                     | AV 1° de Mayo X Kr 10<br>Separador                       | 8  |

M4FB0106F23-07

30



|        |                           |                              |                                                                  |    |
|--------|---------------------------|------------------------------|------------------------------------------------------------------|----|
| 319130 | SECTOR 19 - SAN DIEGO SUR | Policarpa - Ciudad Berna     | Calle 5 Sur x Carrera 10                                         | 8  |
| 319140 | SECTOR 19 - SAN DIEGO SUR | San Bernardo                 | Carrera 12A x Av.calle 1                                         | 8  |
| 319210 | SECTOR 19 - SAN DIEGO SUR | Las Cruces                   | Carrera 9 X calle 4/6A Nva                                       | 12 |
| 319221 | SECTOR 19 - SAN DIEGO SUR | Calvo Sur                    | Carrera 9 X Avenida calle 1                                      | 12 |
| 319222 | SECTOR 19 - SAN DIEGO SUR | Modelo Sur                   | Carrera 8 X calle 4 sur                                          | 8  |
| 319230 | SECTOR 19 - SAN DIEGO SUR | Quinta Ramos                 | Carrera 8 X calle 17 sur                                         | 12 |
| 319240 | SECTOR 19 - SAN DIEGO SUR | Sociogo                      | Carrera 8 X calle 15 sur                                         | 12 |
| 319250 | SECTOR 19 - SAN DIEGO SUR | 20 de Julio                  | Carrera 8 X calle 26 sur                                         | 12 |
| 319310 | SECTOR 19 - SAN DIEGO SUR | Bosque Izquierdo             | Carrera 4 X calle 22 (cerrada) /Av. Cra 3 #17-41/Cra 4A X Cll 26 | 12 |
| 319330 | SECTOR 19 - SAN DIEGO SUR | Las Aguas                    | Carrera 4 X calle 6D                                             | 8  |
| 319340 | SECTOR 19 - SAN DIEGO SUR | Santa Bárbara                | Carrera 4 X Calle 4                                              | 12 |
| 319342 | SECTOR 19 - SAN DIEGO SUR | Candelaria                   | Tanque de Egipto ( Salida )                                      | 12 |
| 319361 | SECTOR 19 - SAN DIEGO SUR | Brisas - Buenos Aires        | Carrera 3 x calle 1 sur                                          | 12 |
| 319362 | SECTOR 19 - SAN DIEGO SUR | San Javier - Velódromo       | Carrera 3 x Calle 1 Sur (EN en Cámara)                           | 12 |
| 319412 | SECTOR 19 - SAN DIEGO SUR | Veracruz- La Alameda         | Av. Calle 19 x Carrera 10                                        | 12 |
| 319413 | SECTOR 19 - SAN DIEGO SUR | La Capuchina - San Victorino | Calle 16 x Carrera 10                                            | 12 |
| 319420 | SECTOR 19 - SAN DIEGO SUR | La Favorita                  | Calle 19 x Carrera 10                                            | 12 |

### CONTROL DE PRESIONES

| ID  | CODIGO | CODIGO REDUCTORA | NOMBRE           | LOCALIZACIÓN                   | DIRECCION                       |
|-----|--------|------------------|------------------|--------------------------------|---------------------------------|
| 34  | 311230 | 3112301          | ACUEDUCTO        | 20. DG 22 X Avda Américas EAAB | Diag 22 (FFCC) X Américas       |
| 49  | 303170 | 3031701          | ATAHUALPA CABAÑA | COSTADO SE SERVICIO NORTE      | AC 22 ó FFCC X KR 116           |
| 56  | 303150 | 3031501          | OCCIDENTAL       | COSTADO NW AL SUR DEL FFCC     | AC 22 ó FFCC X KR 102           |
| 109 | 319222 | 3192221          | CALVO SUR        | SW                             | KR 8 X CL 4 Sur                 |
| 17  | 311830 | 3118301          | CENTENARIO       | WS                             | TV 26 x Cll 29 Sur              |
| 22  | 311140 | 3111401          | CM&              | Separador FFCC                 | Kr 43A X Dig 22                 |
| 105 | 311412 | 3114121          | COMUNEROS        | KR 43 x Avda 6                 | Kr 43 X Avda 6                  |
| 37  | 319420 | 3194201          | EL RETRETE       | 2. Kr 14 x Cl 18               | Avda Caracas x Cl 18 Costado SW |
| 121 | 303111 | 3031111          | FELICIDAD NORTE  | COSTADO SUR DEL CANAL          | AC 22 X KR 72B                  |

M4FB0106F23-07

|     |        |         |                              |                                                |                                                                   |
|-----|--------|---------|------------------------------|------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| 23  | 311130 | 3111301 | FISCALIA                     | COSTADO NW                                     | Avda Esperanza x Carrera 50                                       |
| 55  | 303210 | 3032101 | HAYUELOS - CARREFOUR         | COSTADO ES EN ZONA VERDE FRENTE A C.C HAYUELOS | AK 86 X AC 22 ó FFCC                                              |
| 50  | 303330 | 3033301 | LA ESTANCIA                  | COSTADO ES                                     | KR 113 x DG 16 ó AV CENTENARIO                                    |
| 18  | 311631 | 3116311 | LA GUACA                     | 4. KR 36 x AC 26 S (Av. 1a Mayo)               | Kr 36 X Avenida 1° Mayo<br>Mi Cunita                              |
| 66  | 315131 | 3151312 | LOURDES                      | COSTADO SUR EN CALZADA FRENTE AL No            | Cl 3 No 1- 23                                                     |
| 26  | 311210 | 3112101 | MAZDA                        | 12. KR 50 X CL 14 Mazda                        | Kr 50 x Calle 14<br>SW En Z.V.                                    |
| 42  | 319362 | 3193621 | MOORE                        | 7. Kr 5 x Cl 1                                 | Kr 4A x Cl 1 SW                                                   |
| 27  | 311220 | 3112201 | NECTAR                       | 13. KR 65B X CL 13 Nectar                      | Kra 65B X Calle 14 W                                              |
| 9   | 312320 | 3123201 | NVA MARSELLA                 | 2. Kr 71 F x Av Américas                       | Kr 71 F x Av Américas<br>Costado norte                            |
| 16  | 311320 | 3113201 | POSTOBON                     | COSTADO SW EN CALZADA                          | CL 17 X KR 36                                                     |
| 32  | 311510 | 3115101 | PRIMAVERA                    | TV 42 X Diag 3B SEPARADOR                      | Tv 42 X Diag 3B<br>Separador<br>DG 16 ó<br>AV.CENTENARIO X KR 100 |
| 59  | 303310 | 3033101 | SABANA GRANDE                | COSTADO ES                                     | DG 16 SUR X AK 50                                                 |
| 78  | 311632 | 3116321 | SAN EUSEBIO                  | DG 16 SUR X AK 50                              | DG 16 SUR X AK 50                                                 |
| 48  | 303180 | 3031801 | SAN PABLO - JERICO           | COSTADO ES SERVICIO SUR                        | KR 116 x AC 22 ó<br>FFCC                                          |
| 107 | 319340 | 3193401 | SANTA BARBARA                |                                                | CL 4 X KR 4                                                       |
| 114 | 311820 | 3118201 | SANTANDER                    | WS                                             | AK 27 X CL 30 SUR                                                 |
| 110 | 319240 | 3192401 | SOCIEGO                      | COSTADO W                                      | KR 8 X CL 15 SUR                                                  |
| 116 | 311811 | 3118111 | VILLAMAYOR- ANTES MATATIGRES | Callejón Villamayor                            | Transv. 35 X Diagonal 33 sur                                      |

Toda esta información hará parte del Plan de Calidad del proyecto, que debe entregar el contratista y aprobar el interventor previo al inicio del contrato, ambos documentos, manual y cronograma, son requisitos para que el interventor autorice el desembolso del anticipo.

El contratista deberá también entregar previo al inicio del contrato, un informe técnico detallado sobre todo los elementos constitutivos del sistema automático de presiones ofertado y su funcionamiento, en donde detalle el cumplimiento de todas las características técnicas y operativas exigidas en el presente documento, anexando los correspondientes catálogos, manuales y aprobación del fabricante del sistema y sus aplicativos o del representante oficial autorizado en Colombia por el mismo, el cual deberá entregar la certificación del fabricante sobre dicha designación.

Posterior al inicio, deberá efectuar la recopilación de la información necesaria para preparar las obras y en general todas las actividades que requiere el sistema para poder llevar a cabo su

M4FB0106F23-07



implementación. Entre otras, debe consultar planos físicos y magnéticos, esquemas de esquina, record de obra existentes en la planoteca, sistema de información geográfico y oficinas EAAB-ESP; de igual manera deberá consultar información sobre la infraestructura de otros servicios y definir las interferencias con el proyecto y tenerlas en cuenta al momento de ejecutar las obras motivo del proyecto. Daños ocasionados por el contratista a la infraestructura de la EAAB-ESP o de terceros, deberá ser asumido su costo por parte del contratista y no tendrá derecho a reconocimiento alguno por este motivo.

Teniendo en cuenta que cualquier actividad a realizar en los sitios definidos incide en la prestación del servicio, el contratista debe acogerse a las condiciones que sobre ellos establezca la Empresa, de tal manera que se cumpla con las obligaciones que como prestador del servicio tiene el Acueducto de Bogotá para con sus usuarios.

La preparación de las labores de intervención operativa de la infraestructura del sistema de acueducto por parte del contratista deberá incluir previamente la revisión de la topología de la red de acueducto y para ello el Contratista deberá consultar toda información disponible tanto física como magnética, tales como datos y planos del sistema de información geográfico de la Empresa, planos record de obra relacionados, detalles de esquina y demás información disponible. El análisis pertinente de la red deberá ser realizado considerando el funcionamiento hidráulico de los sectores operativos, subsectores o distritos que serán intervenidos mediante las obras programadas, de tal manera que se pueda mirar el impacto de las mismas y dimensionar la complejidad e importancia de las labores.

### 3. Otras condiciones de la interventoría

Así las cosas, el contratista programará las visitas de campo correspondientes y de requerir el acompañamiento efectuará la coordinación de las mismas con la interventoría y el supervisor de la interventoría; adicionalmente, a todos los comités que se programen además del personal profesional que sea citado deberá asistir el director de obra, además del interventor y el supervisor de la interventoría.

Los cortes o suspensiones del servicio requeridas para las intervenciones a realizar tendrán una duración máxima de 24 horas y previamente deberá solicitarse la publicación de avisos de prensa acorde con la norma de servicio correspondiente, solicitud que será avalada por la Interventoría del contrato y la Empresa, según los procedimientos establecidos. La frecuencia máxima de suspensiones a un mismo sector, ocasionadas por el contratista, deberá determinarse con la Interventoría y el equipo de operación de redes de la Zona.

## CONDICIONES PARTICULARES

A continuación se detallaran las condiciones particulares del proyecto, esto con el fin de que la interventoría realice un seguimiento para garantizar la correcta ejecución de estos elementos:

### 1. Descripción del Proyecto

El contratista de la obra debe proveer un sistema tecnológico avanzado que se pueda instalar en las Estaciones Reductoras de Presión (ERP's) controladas actualmente con un circuito de control estándar o por uno que permite la regulación modulada de la presión aguas abajo desde donde se alimenta o suministra el agua a un distrito hidráulico (UMOP o área de Servicio), que permita efectuar la regulación modulada por curva de demanda o por escalonamiento de la presión en el tiempo, mediante la actuación sobre la Estación Reductora de Presión con un nuevo circuito de control que fije la presión acorde con la retroalimentación del comportamiento de la presión en un punto denominado como crítico, en donde se debe garantizar el cumplimiento de una presión fija o variable establecida como mínima u óptima, acorde con los condicionamientos del servicio

M4FB0106F23-07

establecidos por el operador o por el Contrato de Condiciones Uniformes (CCU). Incluye también la instalación y/o reemplazo de macromedidores que deberán estar integrados al sistema tecnológico y reportando la variable caudal al igual que las presiones aguas arriba, abajo y punto crítico, así como la complementación del sistema de macromedición de la red local para los distritos hidráulicos.

A su vez toda la información procedente de la estación reguladora con su punto crítico y macromedidor asociado debe ser transmitida en forma permanente desde campo y luego registrada y almacenada en un servidor para luego ser procesada a través de una aplicación o software especializado y ya probado con anterioridad a la presente invitación, para generar la curva de modulación del comportamiento de la ERP que garantice la funcionalidad antes mencionada en el punto crítico a través del tiempo, inclusive en caso de existir cambios en el comportamiento de las redes y las demandas de agua en el distrito hidráulico abastecido por la ERP's, el sistema debe ser capaz de reaprender de la información procedente de la ERP, el macromedidor y el punto crítico para generar una curva que mantenga las condiciones establecidas en el comportamiento de la presión del punto crítico. En caso de no disponerse por alguna razón del dato de caudal en forma permanente, el contratista deberá desarrollar una metodología que permita asociar el comportamiento del Punto Crítico a la operación modulada de la ERP; además integrar los macromedidores adicionalmente instalados.

El objetivo del contrato obra, es que el contratista efectúe el suministro e instalación de todo un nuevo sistema que incluye especialmente un nuevo circuito de control que sea compatible con cualquier marca de la válvula de globo de control hidráulico existente en el sistema de la EAAB-ESP que conforme cualquier estación reductora de presión; por lo tanto, no incluye cambio alguno del elemento mecánico básico de la estación, es decir las válvulas de control hidráulico o globo, igualmente los elementos actuales del circuito de control existente en la estación deberán ser reemplazados y permanecerán como respaldo a los nuevos circuitos que debe instalar el contratista, los cuales conformarán un paralelo con todos sus accesorios totalmente nuevos, es decir: niples, registros, tuberías y elementos de conexión, filtros, orificios reductores, válvulas de aguja, pilotos, válvulas de control de flujo, manómetros, sensores electrónicos, controladores, motores, cables, equipos de comunicaciones, antenas, tarjetas SIM y en general cualquier elemento o aparato mecánico, eléctrico o electrónico que se requiera para que funcione correctamente y en las condiciones aquí solicitadas y ofrecidas del Sistema de Gestión de presiones.

La disposición de los elementos anteriormente nombrados así como de los elementos constitutivos del sistema de control automático de presiones será la que la Zona 3 implementó durante la primera fase del proyecto, por lo cual se deberá plasmar dicha disposición en las fichas técnicas correspondientes para que los instaladores mantengan la misma distribución y esquema de operación.

Por lo anterior, del tipo y modo de funcionamiento de los circuitos de control actualmente instalados estándar o especializados con todos sus elementos mecánicos, eléctricos y electrónicos existentes no se aceptarán como un sistema automático de presiones y solo evoluciones de los mismos que cumplan con las condiciones exigidas por el presente pliego serán aceptados.

El contratista de la obra debe entregar un kit completo de todos los elementos de su sistema de gestión automática de presiones para cada ERP, su macromedidor y su punto crítico asociado, ello incluye también el sistema de comunicaciones y general todo lo requerido por su plataforma, incluido el hardware y software, a excepción de los PC's de la EAAB-ESP; en estos últimos, el contratista deberá desplegar la aplicación o programas que permite el reporte, monitoreo, almacenamiento de datos, manejo y programación de los equipos y sus modificaciones tanto desde la oficina como en campo; además, debe garantizar la seguridad de los datos y acceso a la información por los equipos registrada y tratada por los equipos y programas que el sistema del contratista tenga para implementar el sistema gestión automática de presiones ofrecido.

M4FB0106F23-07



Cualquier sistema que sea ofrecido, deberá dar la garantía de que la EAAB-ESP no incurrirá en costo alguno con motivo de pago de comunicaciones y licenciamiento por un tiempo de tres años contados a partir de la firma del Acta de Entrega y Recibo Final de Obras; Adicionalmente, deberá garantizar la disponibilidad de plataformas, software y en general cualquier licenciamiento requerido durante la vida útil esperada del proyecto establecida en 10 años; por lo tanto, los costos que ello demande, deberán ser tenidos en cuenta dentro de los costos del proyecto en el ítem que se estime es el correspondiente.

El contratista de obra deberá realizar todas las obras civiles para la adecuación de las estaciones reductoras de presión, tales como soportes, cajas, ductos para cables al interior de las cámaras o los que se requieran entre ellas; por lo tanto, deberá prever en las cámaras de las ERP's y macromedidores la ejecución de perforaciones de paredes de concreto y el lanzamiento de misiles para la instalación de las tuberías que será el principal sistema a utilizar para comunicar las cámaras; no obstante lo anterior, el contratista en caso de no encontrar viable este procedimiento de instalación, deberá proceder con las roturas, excavaciones, instalación de los tubos para los ductos, los rellenos, el retiro de escombros y recuperación del espacio público, que deberá considerar se deben ejecutar en cada una de las estaciones a intervenir, cuyos costos que deberán ser considerados en los costos de cada punto en el ítem correspondiente.

Para el caso de los macromedidores, se hace especial énfasis en la necesidad de construir algunas cámaras en los sitios que defina la Empresa, para su instalación, para ello el contratista deberá ejecutar las roturas, excavaciones, rellenos, retiro y disposición de sobrantes, recuperaciones del espacio público, cuyas cantidades serán imputadas a los ítems de obra definidos en el presupuesto oficial, al igual que la tubería y accesorios requeridos para realizar la interconexión con la cámara de la reductora de presión, y lograr integrar el reporte local del macromedidor con el sistema de control automático. El diseño detallado se ajustará a la normatividad de la Empresa y deberá ser entregado por el contratista para aprobación de la interventoría.

Para los puntos críticos deberá entregar, suministrar e instalar igualmente los elementos mecánicos, neumáticos, eléctricos y electrónicos necesarios que por diseño del fabricante se requiera para la implementación del sistema de gestión automática de presiones; además, para ello el contratista debe ejecutar las roturas, excavaciones, rellenos, retiro y disposición de sobrantes, recuperaciones del espacio público, instalación de accesorios como los son los collares de derivación de diferentes diámetros por  $\frac{1}{2}$ " según el diámetro de la red en donde se conectaran los equipos, registros de incorporación, tubería flexible, registros de bola, niples en  $\frac{1}{2}$ ", así como cualquier conector especial y su tubería para garantizar la conexión de los equipos de medición de presiones. El diseño detallado se ajustará a la normatividad de la Empresa y deberá ser entregado por el contratista para aprobación de la interventoría.

Para el diseño e instalación de los puntos críticos se ejecutará la construcción de cajas válvulas el contratista deberá prever como mínimo las siguientes dimensiones, para las cantidades de obra correspondiente:

- Profundidad promedio 1.20 m
- Collar de derivación o silla según diámetro de la tubería
- Registro IP de incorporación
- 1.5 m de manguera por punto en promedio
- Ultra y registro de corte
- Caja válvula:
- Tubería de 10" Novafort
- Tapa válvula de seguridad (tipo TVS)
- Concreto 0.30 m3 para construcción de placa de 0.50x0.50m
- Acoples de  $\frac{1}{2}$ " para conexión del equipo.

M4FB0106F23-07

El Contratista de obra deberá entregar para cada punto de instalación, un levantamiento detallado a escala de las condiciones físicas y geométricas del sitio, tanto en planta, como perfil e isométrico si se requiere, que plasmará en un plano al cual le anexará los detalles correspondientes de instalación del sistema, indicando claramente en ellos la localización de cada elemento, ducto para cableado o tuberías y conexión, acompañado por un informe en donde registre los datos relacionados con la instalación. Toda acción que vaya a ser ejecutada deberá estar justificada en el informe y deberá ser compatible con lo establecido en los catálogos del fabricante y en su informe de iniciación. Estos planos e informes se entregarán para cada una de las estaciones reductoras y macromedidores intervenidos y sus respectivos puntos críticos asociados a ellas, los cuales deberán ser aprobados por el fabricante de los equipos o su representante oficial en Colombia.

Cualquier problema o error que generen el malfuncionamiento de los aparatos o sus comunicaciones serán de plena responsabilidad del contratista y por tanto el costo de la corrección de los mismos será de cuenta exclusiva del contratista. No habrá pago por separado o reconocimiento alguno por las actividades de corrección de los problemas que surjan de los equipos, instalaciones, programaciones o cualquier labor que sea ejecutada para garantizar el funcionamiento integral del sistema de gestión de presiones. Si las fallas no son corregidas o no tienen solución, la EAAB-ESP no efectuará pago alguno al contratista por sus trabajos, hasta tanto no funcionen correctamente y en las condiciones exigidas por la EAAB-ESP y si dichos problemas son posteriores a la entrega y recibo final, se acudirán a las pólizas correspondientes en caso de que el contratista no atienda de manera inmediata la solicitud de la empresa.

De hecho, si el sistema instalado falla reiteradamente o en forma continua, y no satisface los requerimientos de la EAAB-ESP, no solo no efectuará pago alguno por el sistema y sus componentes, sino que aplicará las multas y garantías por calidad de los trabajos, el anticipo y demás que del contrato se dispongan, así como permitirá que el contratista retire previa autorización y pago de sus multas, todo su sistema y volverá a poner en funcionamiento las estaciones con los circuitos originales existentes.

## **2. Características del Sistema**

El sistema debe permitir la adecuada transmisión de datos por telemetría (GSM, GPRS o 4G) de caudales y presiones en la unidad de comando de la estación reguladora de presión (ERP), en los puntos aguas arriba, aguas abajo y en puntos críticos definidos e instalados al interior del área de servicio. La información registrada tanto en los sensores de presión de los puntos críticos como de los comandos enviados a la ERP y los valores de presión generados por el control aguas abajo y la presión disponible aguas arriba de la ERP, deberá transmitirse mediante un protocolo seguro a una plataforma informática que ejecute su procesamiento.

El sistema debe contener un software capaz de recibir, procesar y almacenar los datos procedentes de los puntos de operación instrumentados, incluido el macromedidor de la estación y los demás que se instalen durante la ejecución del contrato; ajustar, confirmar la curva existente de operación o producirla en forma automática y periódica para cada una de las ERP's y luego transmitirla y retroalimentar los instrumentos de control de las estaciones. Dicho procesamiento debe arrojar como resultado la programación del comportamiento de la regulación en la ERP que asegure la presión deseada en el (los) punto(s) críticos.

Durante cada comunicación, la presión más reciente registrada y los datos de flujo deberán ser cargados y transmitidos desde los equipos de campo al servidor y los parámetros optimizados para el control de la ERP deberán ser enviados desde el servidor a los equipos para comandar la regulación según el procesamiento realizado. La transmisión de datos a través de las comunicaciones, el licenciamiento y software correspondiente, deberá ser asumida por el contratista durante los tres años posteriores a partir de la firma del Acta de Entrega y Recibo Final de Obras.

M4FB0106F23-07

36



El software deberá ser capaz de administrar el despliegue y consulta de la información en tiempo real, administración de acceso de usuarios y dispositivos de despliegue (PC ó PDA), retroalimentación de datos a otras máquinas o plataforma para almacenamiento y consulta de datos. Se debe garantizar el mantenimiento y la actualización del software, durante los tres años de vigencia de licenciamiento posteriores a la firma del acta de entrega y recibo final.

El contratista, o en su defecto el proveedor de la plataforma deberá garantizar las siguientes necesidades durante la vigencia del contrato (firma del acta de entrega y recibo final), y 3 años más:

- Atender los requerimientos de la EAAB
- Disponer de un canal de comunicación directo entre la EAAB y el proveedor de la plataforma.
- El requerimiento deberá ser recibido en tiempo real vía correo a cuenta oficial o a través de una mesa de ayuda.
- El tiempo de respuesta sobre el tratamiento del requerimiento deberá hacerse en no más de 24 horas.
- El tiempo de solución no deberá ser superior a 48 horas a partir de la respuesta al requerimiento, es decir, no más de 72 horas en total.
- Tiempo de funcionamiento: la disponibilidad de la plataforma deberá ser del 98% mensual.

La información generada con ocasión de la operación del Sistema, proveniente de cada uno de los puntos instalados, registrada en los servidores del proveedor, deberá contar con el respaldo correspondiente y deberá ser entregada a la Empresa en el momento que se disponga, o en su defecto, a la terminación de los 3 años de garantía.

- Interfaz Hombre maquina:

La interfaz Hombre maquina (HMI), vía Web y accesada mediante browser web debe tener pantallas principales de apoyo y herramientas de ayuda que muestren indicadores, datos y estados de componentes in situ. Entre Las características de la HMI se tienen:

- Proporcionar la información de configuración de los sitios y del sistema, supervisión y gestión de la información procedente de las redes y controladores, tales como de ayuda, gráficos iterativos, gráficos de tendencia e históricos, tablas, alarmas e históricos de alarmas, registro de eventos, etc.
- Debe tener herramientas para exportar los datos a Excel, access y graficas a PDF o JPG.
- Debe tener herramientas para la implementación, instalación, cambiar y gestionar las alarmas y sus umbrales, así como también los tiempos de muestreo, gestión de control y programación de recetas.

El sistema debe garantizar la ejecución de las siguientes funciones:

- Comunicación entre dispositivos.
- Proceso de alarmas.
- Interfaz de control del sistema de alojamiento.
- Proceso de datos
- Optimización de sistemas.
- Almacenamiento de datos.
- Interfaz del sistema de datos de clientes.

Debe garantizarse que los datos registrados de comportamiento de los equipos deben ser de uso exclusivo del Acueducto de Bogotá de manera independiente de la ubicación de la plataforma

M4FB0106F23-07

informática. El acuerdo de confidencialidad determina que sin autorización expresa de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá; el contratista y/o sus miembros no podrán usar esta información para fines comerciales, educativos, de consultoría y/o estudios.

### **3. Características Generales de los Equipos**

La instrumentación y equipos de telemetría deberán ser suministrados y entregados a la EAAB-ESP, estos deberán permitir la programación remota y en campo.

Las precisiones de los equipos deben ser  $\pm 0,5\%$  de la escala total.

Los equipos deberán reportar mediante alarmas las anomalías de presión y/o caudal definidas por el usuario.

Los equipos deben tener una protección IP68 de más de 1.5 metros sumergido sin limitación de tiempo.

Los loggers para registro de parámetros hidráulicos deben tener como mínimo una memoria de 1 Mb, que permita almacenar grandes archivos de registros y realizar consulta directa de los datos históricos. En caso de que el equipo básico primario no cumpla dicha especificación, se podrá alcanzar mediante la instalación de equipos electrónicos compatibles y complementarios con el equipo básico que si permitan alcanzar la especificación mencionada.

Los equipos deben contemplar variaciones estacionales del consumo y ocurrencia de eventos puntuales para programación del comando de la estación.

Los equipos deben tener funcionalidad de alarmas programables para distintas horas del día y distintos días de la semana.

Las baterías de los equipos de la instrumentación tendrán una autonomía de funcionamiento de 5 años con reportes diarios de comunicación a la plataforma. Cualquier reemplazo de baterías en el periodo definido anteriormente, será suministrado por el contratista o por el proveedor del sistema.

Los equipos para ser manipulados localmente deberán conectarse con un ordenador personal mediante Bluetooth o cualquier otra conexión inalámbrica, o en su defecto a través de cables y conectores, en especial los equipos de puntos críticos deben tener comunicación de fácil acceso o conexión.

### **4. Otras Actividades a Desarrollar en el Contrato**

El contratista de obra también será responsable de ejecutar las siguientes actividades en desarrollo del contrato, estas deberán ser verificadas y garantizadas por la interventoría del contrato:

#### **- Ejecución de Pruebas:**

El contratista debe generar la programación inicial del sistema a partir de un monitoreo y una modelación hidráulica, es decir, el sistema deberá garantizar el comportamiento hidráulico del área de servicio con el fin de establecer los rangos de programación en un periodo de tiempo no inferior a dos semanas. La definición del alcance del modelo hidráulico que cubre una o varias ERP's, será de responsabilidad del contratista, por lo tanto se pueden requerir un número de modelos similares al número de ERP's a intervenir.

Dichas pruebas deberán generarse a partir de los registros históricos de caudales y/o presiones y/o aforos comparativos existentes en la zona o los ejecutados por el contratista, que son parte de sus obligaciones contractuales. Por lo tanto, el contratista deberá disponer de equipos portátiles de medición y registro de caudales y presiones, tales como caudalímetros, manómetros y data logger

M4FB0106F23-07



de presión en la cantidad que demande el proyecto en función de los sitios que se requieren en el contrato y los datos que demande el sistema de gestión automática de presiones ofertado.

Con base en la información disponible en los modelos hidráulicos o en los sistemas de información de la Empresa, se deberá estudiar la información de infraestructura de redes existente, condiciones topográficas y de operación de cada unidad hidráulica, que permitan determinar el (los) punto (s) en el (los) cual (es) las condiciones de servicio sean las más críticas, con base en el cual se orientarán las pautas de operación para garantizar las condiciones deseadas. No obstante lo anterior, la EAAB-ESP entregará al contratista las versiones de los modelos hidráulicos de los distritos a intervenir por presiones que disponga, los cuales deberán ser verificados y complementados para poder garantizar la representación del funcionamiento de la red existente al momento de efectuar la instalación de los equipos.

- Programación de equipos y del sistema en general:

Basados en el proceso de evaluación de las memorias o registros históricos y las características hidráulicas y topográficas de la unidad de servicio, la utilización de modelos hidráulicos, deberá establecer los parámetros de regulación del sistema garantizando los niveles de servicio en el punto crítico y simultáneamente generando las condiciones de regulación óptima para minimizar pérdidas y maximizar la función de consumo.

Dichos parámetros deberán ser presentados a la zona correspondiente para la determinación final de las condiciones de regulación, con los cuales se deberán ajustar la programación de los equipos para la regulación con el sistema ofrecido por el contratista.

Es importante aclarar que no obstante se hayan definido los parámetros de calibración, el contratista deberá prever que se requerirán ajustes adicionales que se evidenciarán en el proceso de puesta en marcha.

- Puesta en marcha:

Una vez configurados los parámetros de regulación del sistema, el contratista deberá garantizar el monitoreo permanente a fin de evidenciar los posibles ajustes o problemas de operación que llegasen a ocurrir en el sistema y determinar las medidas correctivas a adoptar, incluyendo ajustes de alarmas para detección de diferentes eventos que alteren la operación del sistema, variaciones en la programación inicialmente definida hasta encontrar el patrón ideal de regulación aceptado y aprobado por la Empresa.

El contratista deberá en cada estación tener en prueba de funcionamiento al menos durante quince días el proceso de verificación y puesta en marcha del sistema, en donde no solo garantizará el funcionamiento de cada uno de los componentes del sistema, sino también del sistema en forma integral, es decir que deberá incluir el seguimiento con el funcionamiento de las comunicaciones, el hardware y software, acorde con la plataforma tecnológica escogida y los sistemas que la soportan.

Una vez ejecute todas las pruebas, la programación y la puesta en marcha, el contratista deberá entregar un informe que resuma todas las actividades ejecutadas y los resultados obtenidos, el análisis de los datos, el proceso de establecimiento de la programación, el proceso de implementación de la misma, para lo cual hará las explicaciones del manejo del software correspondiente y entregará los catálogos y manuales oficiales del fabricante que lo soporten, entregará un estado y evaluación del funcionamiento del hardware y software, en el cual demuestre que efectivamente el sistema automático de gestión de presiones está funcionando de acuerdo con lo ofertado.

El informe deberá ser validado en su funcionamiento por parte del fabricante o fabricantes de los equipos y por la compañía que desarrollo cada uno de los componentes del mismo, incluidos los programas.

M4FB0106F23-07

- Capacitación, transferencia del conocimiento tecnológico

El contratista e Interventoría, acordarán las capacitaciones requeridas para el personal de la EAAB-ESP y correrá con todos los costos que ello demande, razón por la cual tan pronto se firme el contrato, deberá efectuar el acercamiento correspondiente con el interventor y el supervisor para acordar lo concerniente al tema.

El contratista deberá garantizar la transferencia tecnológica a través de la capacitación que se menciona y se dictará al personal profesional, técnico y operativo de la Empresa y está encaminado a la sostenibilidad y adecuado manejo y operación de los sistemas adquiridos.

El objetivo de la capacitación debe ser preparar al personal de tal forma que puedan resolver cualquier problema de hardware o software que se presente en los equipos que aquí se licitan, calcular futuras ampliaciones, optimizaciones y hacer gestión efectiva de Planeación, administración, operación y mantenimiento del sistema.

El Oferente deberá incluir en el valor de la oferta los cursos en el exterior y Colombia para el sistema, con una duración acorde con los contenidos programáticos expuestos anteriormente así:

Ingeniería y programación (sistemas operativos) del sistema y sus componentes.

Todos los cursos requerirán el suministro por el contratista de un juego de textos de entrenamiento para cada participante y uno adicional para la sección de capacitación del Acueducto de Bogotá, elementos de demostración, planos, esquemas.

En la documentación técnica se detallará el número de cursos a desarrollar para cada una de las modalidades de formación que el Contratista estime necesarios así como su duración, diseño de detalle y temario, a lo largo del curso se entregarán los manuales (de usuario y técnicos) de los equipos terminales así como de los elementos que forman parte de la Infraestructura.

El índice de los temas mínimos que deberán ser abordados en el curso será el siguiente:

- Descripción general del Sistema
- Generalidades.
- Facilidades del Sistema.
- Aspectos operativos del Sistema
- Estructura general del Sistema
- Esquema general.
- Explotación del Sistema
- Mantenimiento

La capacitación incluirá como mínimo los siguientes aspectos:

Proceso de instalación y desinstalación de equipos.

Mantenimiento de cada sistema.

Configuración de alarmas.

Configuración y/o cambio de consignas de operación.

Documentación de operaciones que han generado alarma.

Traslado de datos a formato Excel.

Funcionamiento del sistema.

Pruebas para cambio de baterías por parte del personal de la EAAB-ESP.

Otras que el contratista considere son relevantes para la sostenibilidad y buen funcionamiento de los sistemas adquiridos.

M4FB0106F23-07

40



Los costos en que incurra el contratista para cumplir esta obligación no tendrá medida ni pago por separado y deberá ser evaluado para un total de tres funcionarios, ingenieros y técnicos operativos de la División Servicio Acueducto de la Zona 3.

## **5. Otras obligaciones técnicas del contratista**

Cumplir con la norma NS-038 Manual de Manejo de Impacto Urbano

En caso que el contratista no cumpla con estos requisitos se impondrán las multas sucesivas y dependiendo de la afectación económica o de Impacto Urbano leve o grave en la ejecución del contrato podrá declararse la terminación unilateral.

El contratista deberá dar estricto cumplimiento al manual de manejo del impacto urbano (NS-038), a las normas técnicas aprobadas por el Acueducto de Bogotá que aplican y a la normatividad vigente, especialmente en el caso del transporte, manejo y disposición de residuos sólidos. Las actividades derivadas para el manejo del material y equipo utilizado para tal fin estarán a cargo del contratista de la obra y los costos derivados de estas acciones deberán estar incluidos dentro de su propuesta.

### **Medida y forma de pago – Ítems particulares**

A continuación se detallan los ítems particulares que contempla el proceso de obra, al que esta interventoría deberá dar cumplimiento:

#### **ITEM NP23-1. Equipos del sistema de control automático de presiones de campo para ERPs.**

##### **Descripción.**

Corresponde a todos los equipos a instalar en campo que hacen parte de la tecnología del control automático de presiones tales como: unidad principal de procesamiento con su respectivo data logger, su batería interna y batería externa de respaldo, su sistema de comunicación para telemetría por GSM, GPRS o 4G, los sensores de presión de aguas arriba y aguas abajo de la estación, armario de protección y seguridad y todas las conexiones hidráulicas, eléctricas y electrónicas necesarias para el correcto funcionamiento del sistema, incluida la conexión con el macromedidor. La descripción detallada de los componentes del sistema ofertado aquí solicitados deberá ser entregada como un anexo en la propuesta. Cualquier omisión para el funcionamiento autónomo de los equipos por parte del contratista deberá ser entregado a EAAB-ESP para garantizar el funcionamiento integral de cada estación y punto crítico asociado y se entiende que ha sido tenido en cuenta en el precio ofertado. Todos los elementos deben ser suministrados por un mismo fabricante.

El contratista debe garantizar la comunicación en los sitios a través de radio modem GPRS u otro medio de comunicación suministrado y/o alquilado, bajo estas consideraciones ya sea a través de celulares o a través de redes de comunicación alquilados o suministrados. El contratista debe garantizar por el tiempo que dure la garantía el prepago de estos servicios, de tal manera que el Acueducto durante este periodo no pague absolutamente nada, el contratista deberá garantizar que los equipos de comunicaciones (radio modem GPRS u otros) funcionen en las condiciones de las cámaras de las reductoras.

El contratista deberá realizar todos los trámites necesarios y solicitar los permisos pertinentes, para que los sistemas de comunicaciones se puedan operar y funcionen correctamente, en caso de medios diferentes a radio módems GPRS el contratista deberá tramitar los permisos con planeamiento distrital.

M4FB0105F23-07

Todos los costos de trámite, solicitudes de permiso, ingeniería de detalle, adecuación, suministro, instalación, puesta en marcha, conectividad etc. deberán estar incluidos en el valor de la propuesta, así como el valor prepago del medio de comunicación por el periodo que dure la obra más el periodo de garantía.

El contratista debe considerar todos los programas y equipos de cómputo necesarios bien sea para la implementación total e integral del sistema automático de presiones, o la integración con un sistema existente por un periodo de 3 años para el normal funcionamiento. Además, el licenciamiento de software requerido deberá garantizarse por un periodo de 3 años, de forma tal que sea factible visualizar las variables de presión (aguas arriba y aguas abajo), punto crítico y caudal a través del acceso mediante una dirección definida de internet.

#### Medida

La medida es la unidad y cada unidad corresponde a todos los equipos necesarios instalados en campo acorde por la descripción anteriormente dada y corroborada en la propuesta correspondiente a cada estación reguladora de presión como parte integral del sistema automático de presiones.

#### Pago

Suministro e instalación de todos los elementos constitutivos de los equipos del sistema de control automático de presiones, de comunicaciones de campo para las ERP's, y licenciamiento, que incluye: la mano de obra, los materiales, el equipo, las herramientas, el transporte y todo elemento necesario para poder garantizar el correcto funcionamiento de los equipos como parte integral del sistema de control automático de presiones que incluye la comunicación de éstos equipos con el servidor principal. No se efectuarán pagos particulares o diferentes a los aquí incluidos, dado que entiende hacer parte integral del sistema y que no haya sido cobijado en otro ítem de los presentes términos de invitación.

| ITEM   | DESCRIPCIÓN                                                                 | UNIDAD |
|--------|-----------------------------------------------------------------------------|--------|
| NPZ3-1 | Equipos del sistema de control automático de presiones de campo para ERP's. | UN     |

#### ITEM NPZ3-2 Equipos del sistema de control automático de presiones de campo para Puntos Críticos

##### Descripción.

Corresponde a todos los equipos a instalar en campo que hacen parte de la tecnología del control automático de presiones tales como: unidad principal de procesamiento con su respectivo data logger, su batería interna, su sistema de comunicación para telemetría por GSM, GPRS o 4G, el sensor de presión, la seguridad y todas las conexiones hidráulicas, eléctricas y electrónicas necesarias para el correcto funcionamiento del equipo integrado al sistema. La descripción detallada de los componentes del sistema ofertado aquí solicitado deberá ser entregada como un anexo en la propuesta. Cualquier omisión para el funcionamiento autónomo de los equipos por parte del contratista deberá ser entregado a EAAB-ESP para garantizar el funcionamiento integral de cada estación y punto crítico asociado. Todos los elementos deben ser suministrados por un mismo fabricante.

El contratista debe garantizar la comunicación en los sitios definidos para puntos críticos a través de radio modem GPRS u otro medio de comunicación ya sea suministrado y/o alquilado, bajo estas consideraciones ya sea a través de celulares o a través de redes de comunicación alquilados o suministrados, el contratista debe garantizar por el tiempo que dure la garantía, el prepago de estos servicios, de tal manera que el Acueducto durante este periodo no pague absolutamente

M4FB0106F23-07



nada. El contratista deberá garantizar que los equipos de comunicaciones (radio modem GPRS u otros) funcionen en las condiciones de las cámaras de las reductoras.

El contratista deberá realizar todos los trámites necesarios y solicitar los permisos pertinentes, para que los sistemas de comunicaciones se puedan operar y funcionen correctamente, en caso de medios diferentes a radio módems GPRS el contratista deberá tramitar los permisos con planeamiento distrital.

Todos los costos de trámite, solicitudes de permiso, ingeniería de detalle, adecuación, suministro, instalación, puesta en marcha, conectividad etc. deberán estar incluidos en el valor de la propuesta, así como el valor prepago del medio de comunicación por el periodo que dure la obra más el periodo de garantía.

El contratista debe considerar todos los programas y equipos de cómputo necesarios bien sea para la implementación total e integral del sistema automático de presiones, o la integración con un sistema existente por un periodo de 3 años para el normal funcionamiento; Además, el licenciamiento de software requerido deberá garantizarse por un periodo de 3 años, de forma tal que sea factible visualizar las variables de presión (aguas arriba y aguas abajo), punto crítico y caudal a través del acceso mediante una dirección definida de internet.

#### Medida

La medida es la unidad y cada unidad corresponde a todos los equipos necesarios instalados en campo acorde por la descripción anteriormente dada y corroborada en la propuesta correspondiente a cada punto crítico como parte integral del sistema automático de presiones.

#### Pago

Suministro e instalación de todos los elementos constitutivos del punto crítico, que incluye: la mano de obra, los materiales, el equipo, las herramientas, el transporte y todo elemento necesario para poder garantizar el correcto funcionamiento de los equipos como parte integral del sistema de control automático de presiones, que incluye la comunicación de éstos equipos con el servidor principal, y licenciamiento. No se efectuarán pagos particulares o diferentes a los aquí incluidos, dado que entiende hacer parte integral del sistema y que no haya sido cobijado en otro ítem de los presentes términos de invitación.

| ITEM   | DESCRIPCIÓN                                                                          | UNIDAD |
|--------|--------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| NPZ3-2 | Equipos del sistema de control automático de presiones de campo para puntos críticos | UN     |

#### ITEM NPZ3-3 Renovación del circuito de control estándar de la ERP

##### Descripción

Corresponde a todos los equipos a instalar en campo que hacen parte del circuito de control estándar de presiones, tales como: piloto, válvula de aguja o similar, orificio reductor, filtro, registro de salida aguas arriba y de entrada a la cámara superior y aguas abajo, y todo tipo de conexiones o accesorios necesarios para que la válvula de control hidráulico funcione como una reductora de presión con salida fija aguas abajo. La descripción detallada de los componentes del sistema ofertado aquí solicitados deberá ser entregada como un anexo en la propuesta. Cualquier omisión para el funcionamiento autónomo de los equipos por parte del contratista deberá ser entregado a EAAB-ESP para garantizar el funcionamiento integral de cada estación y punto crítico asociado. Todos los elementos deben ser suministrados por un mismo fabricante.

#### Medida

M4FB0106F23-07

La medida es la unidad y cada unidad corresponde a todos los elementos necesarios instalados en campo acorde por la descripción anteriormente dada y corroborada en la propuesta correspondiente a cada estación reguladora de presión.

#### Pago

Suministro e instalación de todos los elementos constitutivos del circuito de control estándar para ERPs que incluye: la mano de obra, los materiales, el equipo, las herramientas, el transporte y todo elemento necesario para poder garantizar el correcto funcionamiento de la reductora de presión con salida fija aguas abajo.

| ITEM   | DESCRIPCIÓN                                             | UNIDAD |
|--------|---------------------------------------------------------|--------|
| NPZ3-3 | Renovación del circuito de control estándar de la ERP'S | UN     |

### INSTALACIÓN DE MACROMEDIDORES ELECTROMAGNETICOS

#### ALCANCE

Corresponde a labores de campo en los sitios en donde se defina la instalación de macromedidores de la EAAB-ESP, que incluye las actividades necesarias para la instalación de un nuevo equipo electromagnético de campo total, incluye, cuando sea el caso, el retiro de cualquier elemento que se encuentre instalado en la cámara para poder posicionar el nuevo equipo, incluye cortes y soldaduras de niples existentes, en acero y uniones, cambio de empaques y tornillería. Incluye también los niples y uniones necesarias para que el espacio resultante del retiro pueda ser cubierto con el equipo nuevo y un niple de acero schedule 40 STD, bridado – bridado ó extremo liso a ser suministrado por el contratista junto con la unión de cierre correspondiente. Además, incluye la instalación, cableados y demás, necesaria para la integración con el sistema automático de presiones a instalar o existente en el sitio, o individual en caso de que no exista regulación, esto es, que la variable caudal siempre pueda ser transmitida y visualizada en las pantallas cada vez que se ingrese al sistema.

#### MEDIDA Y PAGO

La medida de pago es la unidad y corresponde a la instalación del nuevo equipo. El ítem incluye toda la mano de obra, retiros, cortes, empaquetadura y tornillería, herramientas, equipos, transportes, e interconexión con la cámara de la ERP para transmisión de la variable caudal. No incluye el suministro del macromedidor electromagnético de campo total.

| ITEM        | DESCRIPCIÓN                             | UNIDAD |
|-------------|-----------------------------------------|--------|
| 203.017.004 | "Instalación macro medidor 12" Electom" | UN     |
| 203.017.005 | "Instalación macro medidor 8" Electom"  | UN     |

#### "Suministro Macromedidor Electromagnético Tipo Carrete"

#### ALCANCE

Efectuar el suministro del equipo de macromedición electromagnética tipo Carrete, en las condiciones establecidas en la norma de producto NP-062 "Medidores Electromagnéticos de Flujo", particularizando de la misma que es aplicable para medidores de rango de diámetro hasta de 12". De igual manera, se particulariza la alimentación eléctrica para que el equipo funcione con baterías internas y capacidad de suplirse a través de un rack de baterías externas desarrolladas por el mismo fabricante del equipo y mantener una autonomía mínima de 5 años. Las baterías deberán ser intercambiables cuando se agoten y lleguen a su vida útil y por tanto se deberá garantizar sus repuestos por un término no inferior a 10 años contados a partir de la fecha de suministro.

M4FB0106F23-07



Adicionalmente se particulariza que el equipo de forma independiente al sistema de automático de presiones de campo disponga de data logger y capacidad de transmisión de datos de forma compatible con el software entregado para visualización en los PC's de la Empresa. Acorde a lo anterior, incluye cualquier equipo necesario para cumplir esta función en caso de que el equipo originalmente no lo permita.

#### MEDIDA Y PAGO

La medida de pago es la unidad y corresponde al suministro, almacenamiento, transporte y custodia hasta la entrega del mismo a la EAAB-ESP, una vez el mismo haya sido instalado, calibrado y puesto en operación y cualquier equipo complementario que permita cumplir con el alcance indicado.

| ITEM        | DESCRIPCIÓN                                        | UNIDAD |
|-------------|----------------------------------------------------|--------|
| NPZ3-4      | "Macromedidor de 12" electromagnético tipo carrete | UN     |
| 901.032.006 | "Macromedidor de 8" electromagnético tipo carrete  | UN     |

**NPZ3-5 Parrilla de Seguridad, 900 mm x 900 mm, entramado en acero cuadrado de 1/2" c/90 mm, marco en angulo HRA36; rodamiento y guía para fijación en concreto, Angulo de 950 mm x 180 mm, para acceso a cámara de ERP o Macromedidor.**

**NPZ3-6 "Cambio ó instalación de Parrilla de Seguridad y fijación de guía en concreto, para acceso a cámara de ERP o Macromedidor."**

#### ALCANCE

Ejecutar la instalación de las rejas de seguridad en varilla de acero definidas como suministro en el ítem **P.100.008**, para las cámaras en donde se encuentran las estaciones controladoras de presión o los puntos de macromedición de la EAAB-ESP.

Las cámaras de estaciones controladoras de presión o de macromedición, disponen de una tapa circular de seguridad que restringe el acceso al interior de las mismas, en donde se alojan todos los elementos mecánicos y electrónicos que permiten efectuar el control modulado de las presiones y la medición de los caudales y volúmenes de suministro, junto con todos los accesorios mecánicos y eléctricos complementarios, los cuales requieren una mayor seguridad al que le ofrece el elemento relacionado, por lo cual el contratista debe efectuar la instalación de una reja adicional de seguridad, interna pero accesible una vez se efectúe la apertura de la tapa circular de seguridad, generando una redundancia, que evita la posibilidad de hurto o manipulación no deseada de los equipos.

Para ello se ha dispuesto que el contratista instale una reja en varillas y/o ángulos de acero, que cubra el área y un traslapo con la tapa de concreto en donde se localiza el manhole de la cámara que dispone de una tapa circular de seguridad, en elementos con geometría cuadrada cuya dimensión del entramado es de 900 mm x 900 mm con rodamientos, que se soporta en rieles armados de ángulo HRA36 como guía de fijación a la tapa de concreto, rieles que sirven como marco de sujeción con pernos de anclaje al concreto y refuerzo de las cámaras y mortero Sika resane que lo reemplace.

#### MEDIDA Y PAGO

La medida de la actividad de instalación es la unidad y corresponde a la instalación de una rejilla de seguridad en el manhole de una cámara de estación reductora de presión o macromedidor de la forma descrita y de las características indicadas en la presente invitación.

M4FB0106F23-07

Se efectuará el pago de ítem de instalación que incluye toda la mano de obras, transportes, herramientas, elementos de fijación y reparación de las tapas de concreto, soldaduras y demás equipos o elementos necesarios para garantizar en campo el cumplimiento de las condiciones de instalación establecidos en el presente ítem.

El suministro de la rejilla de seguridad y sus componentes, incluidos los rieles de deslizamiento que deberán ser fijados a la tapa de concreto serán cancelados a través del ítem particular No **NPZ3-5**.

| NORMAS GENERALES |                                                                                                                                                                |
|------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NS 030           | LINEAMIENTOS PARA TRABAJOS TOPOGRAFICOS                                                                                                                        |
| NS 038           | MANUAL DEL MANEJO DEL IMPACTO URBANO                                                                                                                           |
| NS-040           | PANORAMA DE FACTORES DE RIESGO. REQUISITOS MÍNIMOS PARA SU ELABORACIÓN                                                                                         |
| NS-041           | REQUISITOS MÍNIMOS DE HIGIENE Y SEGURIDAD INDUSTRIAL EN EXCAVACIONES                                                                                           |
| NS 046           | REQUISITOS PARA LA ELABORACION Y ENTREGA DE PLANOS DE OBRA CONSTRUIDA DE REDES DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO                                                   |
| NS 048           | PROGRAMACION Y CONTROL DE PROYECTOS                                                                                                                            |
| NS-107           | REQUISITOS MÍNIMOS DE HIGIENE Y SEGURIDAD INDUSTRIAL PARA EL MANEJO DE EQUIPOS EMPLEADOS EN LABORES DE CONSTRUCCIÓN DE SISTEMAS DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO  |
| NS-108           | REQUISITOS MÍNIMOS DE HIGIENE Y SEGURIDAD INDUSTRIAL PARA EL MANEJO DE HERRAMIENTAS MANUALES                                                                   |
| NS-109           | REQUISITOS MÍNIMOS DE HIGIENE Y SEGURIDAD INDUSTRIAL PARA LA REALIZACIÓN DE TRABAJOS CON LÍNEAS ELÉCTRICAS                                                     |
| NS-110           | REQUISITOS MÍNIMOS DE HIGIENE Y SEGURIDAD INDUSTRIAL PARA LA REALIZACIÓN DE TRABAJOS EN ALTURAS                                                                |
| NS-111           | REQUISITOS MÍNIMOS DE HIGIENE Y SEGURIDAD INDUSTRIAL EN ESPACIOS CONFINADOS                                                                                    |
| NS-113           | REQUISITOS MÍNIMOS DE HIGIENE Y SEGURIDAD INDUSTRIAL PARA LA REALIZACIÓN DE TRABAJOS EN TALLERES DE MANTENIMIENTO MECÁNICO, AUTOMOTRIZ Y MAQUINARIA INDUSTRIAL |
| NS-116           | REQUISITOS MÍNIMOS DE SEGURIDAD INDUSTRIAL PARA EL MANEJO DE EXPLOSIVOS                                                                                        |
| NS-121           | REQUISITOS MÍNIMOS DE HIGIENE Y SEGURIDAD INDUSTRIAL PARA EL MANEJO DE MÁQUINAS HERRAMIENTAS                                                                   |
| NS-100           | CRITERIOS PARA LA EVALUACION DE LA CONFORMIDAD DE LOS PRODUCTOS QUE ADQUIERE LA EMPRESA                                                                        |

| NORMAS DE ACUEDUCTO |                                                                                                           |
|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NP 005              | CONCRETOS Y MORTEROS                                                                                      |
| NP 040              | RELLENOS                                                                                                  |
| NS 005              | JUNTAS Y SELLOS PARA JUNTAS EN ESTRUCTURAS DE CONCRETO                                                    |
| NS 019              | EXCAVACIONES EN ZANJA                                                                                     |
| NS-012              | ASPECTOS TÉCNICOS PARA CRUCES Y DETECCIÓN DE INTERFERENCIAS EN CONSTRUCCION DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO |
| NS 020              | DESMONTE, LIMPIEZA, DEMOLICIONES Y TRASLADO DE ESTRUCTURAS                                                |
| NS 035              | REQUERIMIENTOS PARA CIMENTACION DE TUBERÍAS EN REDES DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO                        |
| NS 069              | MANEJO DE AGUA EN ACTIVIDADES DE CONSTRUCCION Y MANTENIMIENTO DE REDES                                    |
| NS 072              | ENTIBADOS Y TABLESTACADOS                                                                                 |

M4FB0106F23-07

46



|        |                                                               |
|--------|---------------------------------------------------------------|
| NS 090 | PROTECCION DE TUBERÍAS EN REDES DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO |
| NS 103 | INSTALACION DE CONCRETOS                                      |
| NT-001 | MEDIDORES DE AGUA POTABLE. DEFINICIONES Y CLASIFICACIÓN.      |
| NT-002 | TERMINOLOGÍA DE ACUEDUCTO                                     |
| NT-003 | TERMINOLOGÍA DE ALCANTARILLADO                                |
| NT-006 | TERMINOLOGÍA DE SEGURIDAD INDUSTRIAL                          |
| NT-007 | TERMINOLOGÍA DE INGENIERÍA ELÉCTRICA                          |
| NT-008 | TERMINOLOGÍA MECÁNICA                                         |
| NT-009 | TERMINOLOGÍA DE CONSTRUCCIÓN                                  |

### **BENEFICIOS TRIBUTARIOS EN MATERIA AMBIENTAL**

Identifique si para el caso, hay lugar a la aplicación de beneficios tributarios en materia ambiental, de ser así este debe contar con visto bueno de la Gerencia Corporativa Ambiental. Para esto revise la siguiente normatividad:

#### **Reducción en la base gravable del impuesto a la renta por inversiones en mejoramiento o control del medio ambiente:**

Se debe establecer si el proyecto se encuentra dentro de las categorías especificadas por el Decreto 3172 de 2003 del Ministerio de Hacienda y Crédito Público, que reglamenta el Art 158-2 del Estatuto Tributario (Modificado por Art 78, Ley 788/2002). Se debe tener en cuenta que las inversiones realizadas por mandato de una Autoridad Ambiental para mitigar el impacto ambiental producido por la obra o actividad objeto de una licencia ambiental, no podrán aplicar a esta deducción.

#### **Reducción en la base gravable del impuesto a la renta por inversiones en investigación y desarrollo tecnológico:**

Se debe establecer si el proyecto califica como de investigación y desarrollo tecnológico, según los criterios y las condiciones definidas por el Consejo Nacional de Beneficios Tributarios en Ciencia, Tecnología e Innovación de conformidad con lo establecido en el Art 158-1 del Estatuto Tributario (Modificado por Art 2, Ley 633 de 2000).

#### **Bienes excluidos del impuesto sobre las ventas (IVA)**

Se debe establecer si los equipos, elementos o maquinaria adquiridos para la ejecución del proyecto se encuentra dentro de las categorías especificadas por el Decreto 2532 de 2001 del Ministerio de Hacienda y Crédito Público, que reglamenta el Art 424-5 Numeral 4 (modificado por el artículo 38 numeral 7 de la Ley 1607 de 2012) y el literal f) del Art 428 del Estatuto Tributario.

### **GESTION DE LA INFORMACIÓN**

*¿El proceso tiene componentes tecnológicos?*

SI ☐ NO ☒

M4FB0106F23-07



**ENTREGA DE BIENES:**

Indicar si para la ejecución del contrato al contratista se le entregan bienes de la EAAB - ESP

SI ☐ NO ☒

**GENERACIÓN DE ACTIVOS:**

¿Para la ejecución del contrato se generan activos a la EAAB - ESP?

SI ☐ NO ☒

Elaborados los estudios previos se evidencia la necesidad de adelantar el proceso de contratación público.

**APROBACIÓN**

La información consignada en este documento, fue estructurada y verificada por las siguientes personas:

| Funcionario/Contratista | Nombre            | Firma | Fecha       |
|-------------------------|-------------------|-------|-------------|
| Proyectado por:         | Fernando Cárdenas |       | 24/10/18    |
| Revisado por:           | Carlos E. Rivera  |       | 24/10/18    |
| Aprobado por:           | Johan A. Rivera   |       | 24/10/2018. |
| Aprobado por:           | Mauricio Beltrán  |       |             |

Declaramos que hemos revisado el presente documento y lo encontramos ajustado a las normas y a las disposiciones jurídicas, técnicas y administrativas, y por lo tanto, lo presentamos para la Firma del Gerente Corporativo de Servicio al Cliente.

Revisada la información, el Gerente Corporativo de Servicio al Cliente, aprueba la solicitud de contratación en los términos previstos en este documento.

**NELSON VALENCIA VILLEGAS**  
Gerente Corporativo de Servicio al Cliente

Persona de contacto: Fernando Cárdenas Ext. 4430

4403

|                             |                   |
|-----------------------------|-------------------|
| ACUEDUCTO DE BOGOTÁ E.S.P.  |                   |
| DIR. CONTRATACIÓN Y COMPRAS |                   |
| PROCESOS DE CONTRATACIÓN    |                   |
| FECHA                       | 25 OCT. 2018 HORA |
|                             | 08:23             |
| SUJETO A VERIFICACIÓN       |                   |
| RECIBIDO:                   |                   |

M4FB0106F23-07