

## 1. INFORMACIÓN GENERAL

### 1.1. INTRODUCCIÓN

El presente informe se realizó con la intención de iniciar el proceso de contratación para la instalación de cinco (5) macromedidores en diferentes puntos de la ciudad con el fin de medir el caudal consumido por la zona oriental. Las señales serán enviadas por GPRS al CCMP (Centro de Control Maestro El Pórtico)

El texto contenido hace referencia a la sección de especificaciones técnicas requeridas para la construcción y adecuación de las obras civiles necesarias, instalación y puesta en marcha de instrumentos de medición, conexión eléctrica, etc.

### 1.2. OBJETO

AGUAS KPITAL CÚCUTA SA ESP a través del CONSORCIO REDES DE CÚCUTA, está interesada en contratar, la **“INSTALACIÓN DE CINCO (5) MACROMEDIDORES EN LA CIUDAD DE CÚCUTA Y TRANSMISIÓN GPRS DE LECTURAS A LA PLANTA EL PÓRTICO”**.

### 1.3. ALCANCE

AGUAS KPITAL CÚCUTA SA ESP en su misión de mejorar la calidad y continuidad del servicio de acueducto y tener un mayor control y monitorización del preciado servicio público que opera se ha propuesto continuar con los proyectos de medición. Por lo tanto se propone la Macromedición de la zona oriental de la ciudad de Cúcuta.

Se instalarán cinco (5) macromedidores con el fin de obtener el caudal neto entregado a la zona oriental, de los cuales dos (2) calcularán la entrada de caudal a la zona y los tres (3) restantes se instalarán en cada uno de los puentes que comunican la zona valle con la zona oriental de la ciudad.

Cada macromedidor debe contar con datalogger capaz de capturar registros entre 5 segundos y 5 minutos y almacenarlos por mínimo 3 meses. También el proponente debe entregar una solución (cable, software licenciado, configuración) que permita la descarga de los datos del datalogger hacia un PC o PDA a través de USB.

La alimentación de los macromedidores y el modem será con batería interna, los cuales se podrán cambiar únicamente en sitio, esto es, sin necesidad de quitar el equipo del punto de instalación. Adicionalmente las baterías se conseguirán fácilmente en el mercado colombiano

Cada una de las lecturas de estos macromedidores se enviará con un intervalo entre 6 a 24 horas configurable, vía modem GPRS bajo la red de Movistar al Centro de Control Maestro El Pórtico (CCMP) y serán integradas al SCADA existente.

Para esto se deberá instalar un sistema de transmisión soportando dicha tecnología. En caso de que la antena quede al alcance o a la vista, el proponente deberá ajustarle el sistema de seguridad físico contra vandalismo o robo.

La oferta debe incluir los accesorios y elementos de protección necesarios para la instalación, puesta en marcha y funcionamiento de todos los equipos relacionados con el desarrollo del

proyecto en cada planta. Es decir, los aditamentos que permitan la operación de los instrumentos sin que AGUAS KPITAL CÚCUTA S.A. E.S.P. tenga que adquirir elementos adicionales o celebrar algún nuevo contrato.

Si los equipos ofrecidos requieren algún tipo de repuesto, estos deben ser comerciales.

La obra civil requerida para la instalación de la instrumentación y accesorios para el conexionado y puesta en marcha de los equipos, correrán por cuenta del contratista.

El proponente junto con el Interventor por parte de AGUAS KPITAL CÚCUTA S.A. E.S.P. deberá definir las rutas de cableado, la cantidad de tubería y la ubicación de las cajas de paso necesarias para el correcto cableado y conexionado de los equipos para su operación de manera desatendida, la instalación, configuración, puesta en marcha de los elementos suministrados y la ingeniería de desarrollo; además una asesoría permanente durante el periodo de arranque, estabilización del sistema implementado, y por un año mas contado a partir de la entrega final del proyecto.

Para el cableado y el conexionado de los equipos se deberá tener en cuenta lo siguiente:

- En los tramos donde se requiera emplear nueva tubería ésta deberá ser tubería galvanizada tipo IMC con un diámetro de  $\frac{3}{4}$ ".
- Será responsabilidad del contratista estimar y suministrar los diferentes accesorios y equipos necesarios para la instalación de la tubería y posterior cableado de los instrumentos tales como uniones, cajas de paso, codos, flexiconduits, sondas, cable, etc.
- El cable a ser empleado para el conexionado de los instrumentos, deberá ser seleccionado por el contratista teniendo en cuenta que asegure en todo momento la lectura confiable de las señales.

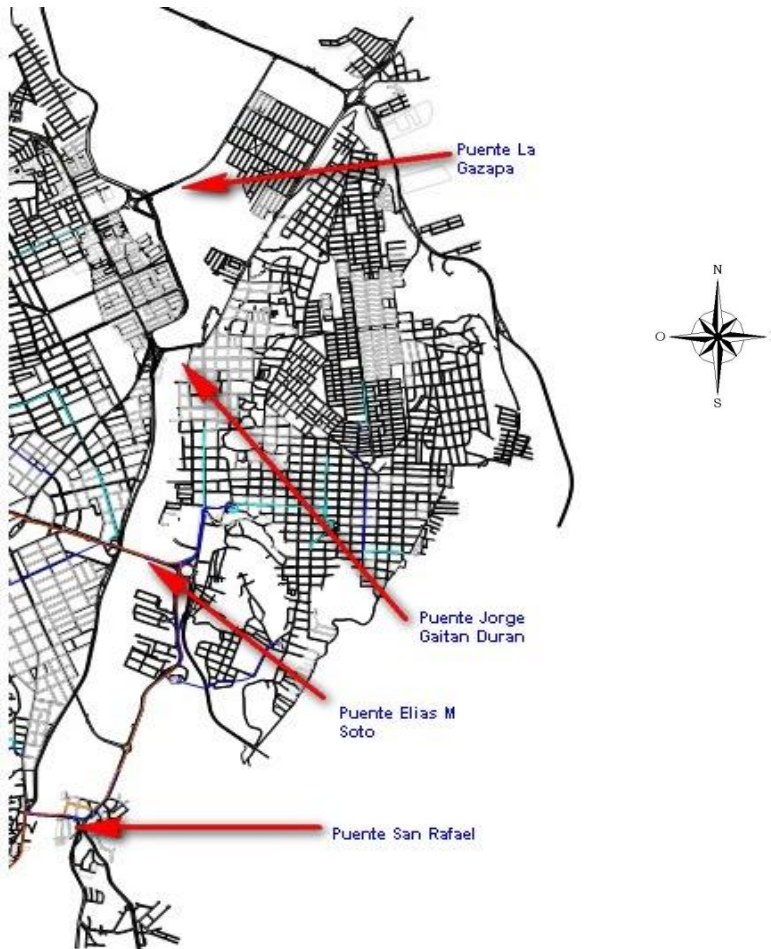
Antes de iniciar el montaje de los equipos el contratista deberá entregar con 15 días de anticipación a la Interventoría de AGUAS KPITAL CÚCUTA S.A. E.S.P. en forma impresa y en medio magnético compatible con AUTOCAD 2007, los planos mecánicos, eléctricos y de obra civil, en los que se indique en forma detallada la disposición de los equipos y accesorios a emplear. Dichos planos serán revisados por la Interventoría de AGUAS KPITAL CÚCUTA S.A. E.S.P. y una vez aprobados se podrá dar inicio a las actividades de montaje e instalación. Sin la entrega de los planos, ni el visto bueno de la Interventoría AGUAS KPITAL CÚCUTA S.A. E.S.P. a los mismos, el contratista no podrá dar inicio a ninguna actividad de montaje e instalación. Los retrasos y sobre costos que presente el desarrollo de la obra por la no entrega de los planos dentro de los plazos estipulados deberán ser asumidos en su totalidad.

Al finalizar el contrato se deberá realizar una capacitación con el Ing. de telemetría y Telecontrol. Se entregarán planos georeferenciados de las obras realizadas, un manual de uso del sistema instalado y plan de mantenimiento de los equipos instalados tanto en medio magnético como una (1) copia impresa.

Para la georeferenciación AGUAS KPITAL CÚCUTA S.A. E.S.P. cuenta con el personal y los instrumentos para realizarlo. El contratista deberá solicitar la visita con anticipación al Ing. Jefe de SIG.

#### 1.4. SISTEMA ACTUAL

Figura 1. Zona Oriental



La zona oriental se define como el conjunto de barrios de la ciudad de Cúcuta que se encuentran al margen derecho del río Pamplonita.

Esta zona se abastece principalmente por la estación de Bombeo Las Lomas la cual tiene dos tuberías de entrada: 16" AC y 28" CCP

La zona oriental tiene conexión con la zona Valle mediante cinco tuberías ubicadas en cercanías a los puentes:

- Benito Hernández Bustos. Tubería de 30" CCP y Tubería de 16" AC. (Entradas a Estación Las Lomas).
- Elías M Soto. Tubería de 30" CCP
- Jorge Gaitán Duran. Tubería de 10" PVC
- La Gazapa. Tubería de 16" HD

En las conexiones en cercanías a los puentes entre la zona oriental y la zona valle, el sentido de flujo cambia de dirección dependiendo de los turnos de servicio en cada zona, exceptuando en las tuberías sobre el puente San Rafael que siempre va en sentido Oeste – Este.

Previamente fue construida una cámara de macromedición en cercanías al puente Jorge Gaitán Duran, sobre la tubería de 10" PVC.

## 1.5. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL PROYECTO

Se desea medir el caudal neto entregado a la zona oriental, es decir, los caudales de entrada y salida.

Para esto se instalarán cinco (5) macromedidores en diferentes puntos de la ciudad (Figura 2).

- **Q1:** Tubería de 30" CCP, sobre el margen derecho del puente Benito Hernández Bustos en sentido este-oeste.
- **Q2:** Tubería de 16" AC, sobre el margen derecho del puente Benito Hernández Bustos en sentido este-oeste.
- **Q3:** Tubería de 30" CCP, sobre la diagonal Santander, frente a Corponor.
- **Q4:** Tubería de 10" PVC, sobre el inicio de la Avenida del Río.
- **Q5:** Tubería de 16" HD, a 31 m de la Avenida Libertadores en la vía al puente la Gazapa.

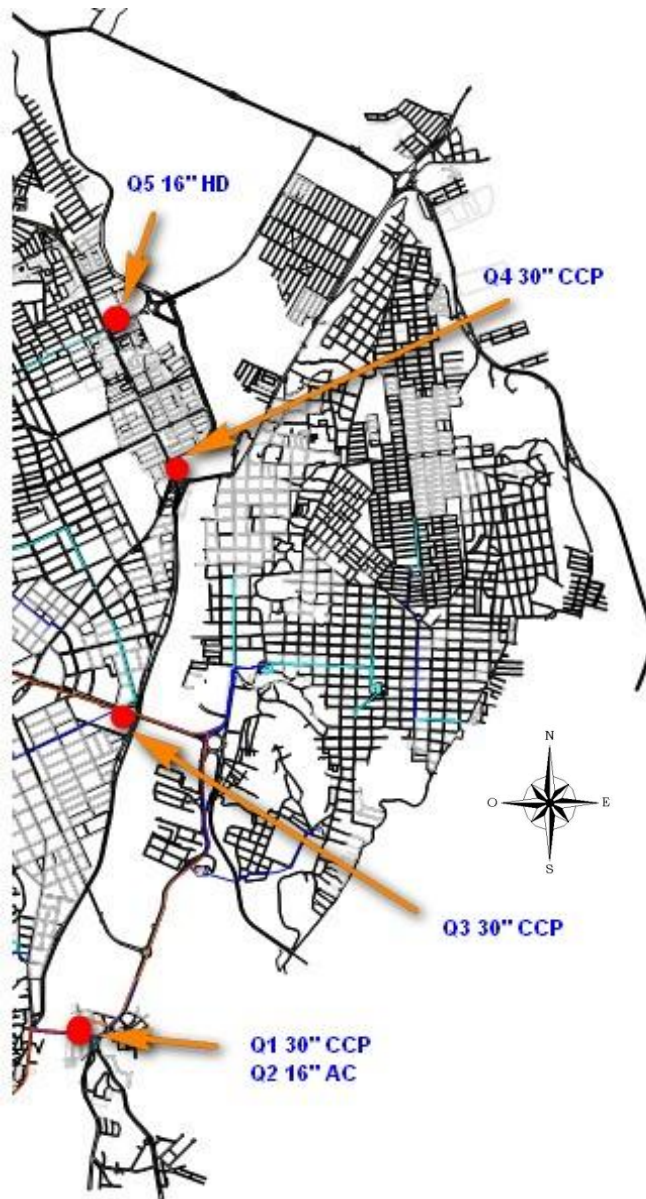
Para Q4 y Q5 se cuenta con la caja de macromedición;

Cada macromedidor registrará en el intervalo programado entre 5 segundos a 5 minutos, el caudal instantáneo, ya sea en un sentido o viceversa. Cuando el flujo sea en sentido contrario, el dato tendrá un valor negativo.

El acumulado de las lecturas de cada macromedidor se enviará en el intervalo programado entre 6 a 24 horas, al CCMP a través de comunicación GPRS de la empresa MOVISTAR.

Una vez los datos se reciban en el CCMP, deberán ser desplegados y almacenados en el SCADA existente. El diseño será concertado con el proponente ganador.

Figura 2. Ubicación Macromedidores



### 1.5.1. MACROMEDIDORES Q1 Y Q2

Se ubicarán sobre la tubería de 30" CCP y 16" AC, respectivamente; alimentan por gravedad al tanque Las Lomas desde la Planta de Tratamiento El Pórtico.

Se instalarán debajo del puente, un macromedidor electromagnético de inserción para cada una de las tuberías. La instalación deberá realizarse por la cota batea de la tubería.

La instalación del caudalímetro correrá por cuenta del proponente y deberá garantizar todas las medidas de seguridad del personal que ejecute la actividad, teniendo en cuenta las normas de trabajo en alturas.

Figura 4. Macromedidor Q1



Figura 3. Macromedidor Q2



El display debe ser LCD de por lo menos 5 dígitos, de 4cm de altura, con protección IP68; además debe contar con testigos de tubería vacía y de error en la alimentación. También deberá contar con retro iluminación.

### 1.5.2. MACROMEDIDOR Q3

Se ubicará sobre la tubería de 30" CCP que se encuentra por debajo del puente Elías M Soto.

Se instalará debajo del puente tal y como lo muestran las Figuras 5 y 6.

Figura 6. Macromedidor Q3



Figura 5. Macromedidor Q3



El macromedidor seleccionado para este punto es un macromedidor electromagnético de inserción y se instalará por la cota batea de la tubería

El display debe ser LCD de por lo menos 5 dígitos, de 4cm de altura, con protección IP68; además debe contar con testigos de tubería vacía y de error en la alimentación. También deberá contar con retro iluminación.

### 1.5.3. MACROMEDIDOR Q4

Se ubicará sobre la tubería de 10" PVC que se encuentra cerca del puente Jorge Gaitán Duran, en una caja previamente construida (Figura 7 y Figura 8).

Figura 7. Construcción Caja de Macromedición



Figura 8. Niple Roscado



Figura 9. Ubicación Macromedidor Q4



El macromedidor seleccionado para este punto es un macromedidor electromagnético bridado. El proponente deberá contemplar todos los accesorios y costos para su instalación.

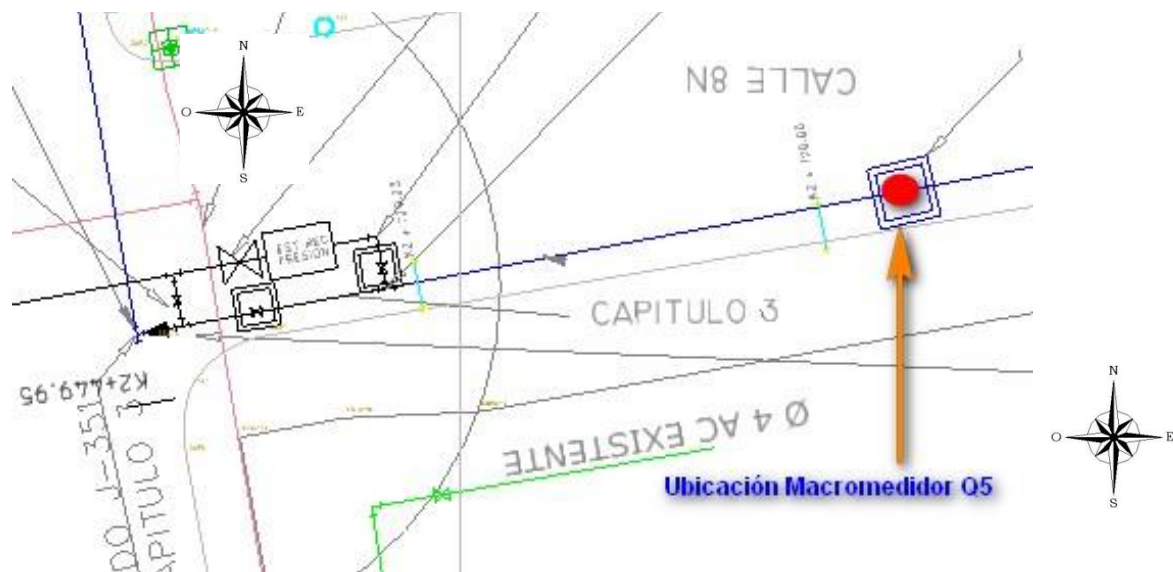
El display debe ser LCD de por lo menos 5 dígitos, de 4cm de altura, con protección IP68; además debe contar con testigos de tubería vacía y de error en la alimentación. También deberá contar con retro iluminación.

El display, el datalogger, y el Modem GPRS se ubicarán dentro de la cámara

#### 1.5.4. MACROMEDIDOR Q5

Se ubicará a 61m de la avenida Libertadores, en la vía hacia el puente La Gazapa, sobre la tubería de 16" HD, en una caja previamente construida (Figura 10).

Figura 10. Ubicación Macromedidor Q5



El macromedidor seleccionado para este punto es un medidor electromagnético de inserción

La caja donde se instalará el macromedidor ya esta construida.

El display debe ser LCD de por lo menos 5 dígitos, de 4cm de altura, con protección IP68; además debe contar con testigos de tubería vacía y de error en la alimentación. También deberá contar con retro iluminación.

El display, el datalogger, y el modem GPRS del macromedidor se instalarán dentro de la cámara de macromedición.

#### 1.5.5. CAPTURA DE DATOS Y TRANSMISIÓN GPRS

El datalogger del macromedidor capturará en un intervalo que se podrá programar entre 5 segundos y 5 minutos, el caudal instantáneo. Deberá tener acumuladores independientes para caudal positivo y negativo. Estos datos deberá almacenarlos por mínimo 3 meses. Deberá contar con protección IP68.



El proponente deberá ofertar una solución (software licenciado, cable, configuración) de descarga local de datos a un PC o PDA a través del puerto USB.

Los datos capturados serán enviados en un intervalo programable entre 6 y 24 horas al CCMP a través de un modem GPRS, en la red Movistar. Los datos a transmitir son:

- Flujo en dirección positiva.
- Flujo en dirección negativa.

Para la recepción en el CCMP se cuenta con un Pc con IP Fija.

Todo modem utilizado debe contar con aval por escrito de movistar.

En caso de necesitarse una instalación adicional para ubicar la antena del modem, el diseño, trámites y costos, correrán por cuenta del proponente, así como garantizar la protección contra robo o vandalismo de la misma

#### **1.5.6. SISTEMA SCADA**

Todos los datos GPRS deberán almacenarse y desplegarse en el sistema SCADA. El proponente deberá hacer una copia de seguridad de la programación actual del PLC y del SCADA antes de entrar a modificarlos.

Las señales provenientes de cada uno de los macromedidores serán integradas al sistema SCADA actual, haciendo links dentro de las pantallas existentes. Deberá tener mínimo dos links de acceso.

Se establecerán mínimo 8 pantallas, una para el sistema global y una para cada macromedidor en la cual se muestren los flujos (neto, positivo, negativo). Se dispondrá también una pantalla en la cual se muestren los errores y una con los históricos de flujos totales (neto, positivo, negativo) del sistema.

El diseño será concertado con el proponente ganador.

#### **1.5.8. CONEXIÓN ELÉCTRICA**

Se aplicará como normativas las prescripciones de los códigos y recomendaciones de las siguientes entidades:

- Instituto Colombiano de Normas Técnicas (ICONTEC)
- Institute of Electrical and Electronics Engineers, USA (IEEE)
- Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (RETIE)

El diseño de los sistemas de protección eléctrico deberá incluir:

##### **1.5.8.1. Tubería Eléctrica**

Todos los cables que vayan en rutas que queden expuestas o que sean extensiones de los equipos, deberán ser protegidos apropiadamente contra daños accidentales por medio de cubiertas metálicas o conduits de acero rígido galvanizado, en un todo de acuerdo con la norma NTC 2050.

Grado de protección: El grado de protección del sistema eléctrico dentro de las cámaras de macro-medición debe ser IP68. Las cajas y elementos utilizados para cumplir con este grado de protección deberán contar con una certificación de fábrica que corroboren que dichos accesorios cumplen con el grado de protección IP68.

### ***Ductos, Bandejas y Tubería Flexible***

Se deben instalar los ductos, bandejas, corazas flexibles y demás elementos metálicos de soporte de cableado de instrumentación, comunicaciones, control de los equipos de las plantas, estaciones de bombeo y tanques, y además deberán cumplir con las siguientes normas:

- El montaje de todos los elementos metal mecánicos de soporte y transporte de las instalaciones eléctricas, deberán seguir la reglamentación y las normas NEC y del ICONTEC Código Eléctrico Colombiano NTC 2050.
- Todos los calibres, dimensiones, montaje e instalación de los ductos, bandejas y tubería flexible a utilizar, serán previamente aprobados por la Interventoría de AGUAS KPITAL.
- El conducto metálico flexible a prueba de líquidos, deberá fabricado con cinta de acero enrollada helicoidalmente y traslapada, sobre el cual se instalará un foro externo de PVC.

#### **1.5.8.2. Cableado**

Todo cableado a utilizar en la instalación del sistema de instrumentación y control en las plantas, estaciones de bombeo y tanques, deberán cumplir como mínimo los siguientes requisitos o requerimientos sin limitarse a ellos. El cableado deberá seguir los delineamientos del código eléctrico colombiano NTC 2050.

Todo el cableado (calibres, marcaciones, rutas, terminales, etc.) deberán ser previamente aprobados por la Interventoría de AGUAS KPITAL CÚCUTA S.A. E.S.P. El centro de control maestro CCMP deberá incluir el suministro, transporte, montaje, instalación, pruebas y puesta en marcha del cableado del sistema de instrumentación, comunicación y control de las plantas, estaciones de bombeo y tanques.

El cableado deberá ser con apantallamiento general en cinta de aluminio, con hilo de drenaje con aislamiento en PVC para 600 voltios, blindajes 05 EIS según el caso, aptos para soportar temperaturas hasta de 90°C y con chaqueta exterior PVC-NYLON negra para intemperie a fin de ser resistente a la oxidación, calor, radiación solar, ozono, llama, agua, álcalis y alcoholes.

Nota: El aislamiento es para brindar una protección adicional a los módulos I/O y de esta forma proteger la inversión.

Los calibres y números de hilos por cada cable serán responsabilidad del constructor para el conexionado de los elementos de instrumentación, comunicación y control que estos requieran.

En todo caso el calibre mínimo permitido será de 16 AWG para la instrumentación y control y de 12 AWG para la alimentación.

El cableado para el bus de comunicación será BELDEN o similar aprobado por AGUAS KPITAL CÚCUTA S.A. E.S.P.