

**EMPRESA METROPOLITANA DE ALCANTARILLADO Y AGUA POTABLE DE QUITO
(EMAAP-Q)**

**PROGRAMA DE SANEAMIENTO AMBIENTAL PARA EL DISTRITO METROPOLITANO
DE QUITO (PSA), FASE II**

**SOLICITUD DE EXPRESIONES DE INTERES PARA PRESTAR SERVICIOS DE
CONSULTORIA**

**DISEÑO Y ELABORACIÓN DE PLIEGOS DE LICITACIÓN PARA EL SUMINISTRO,
INSTALACIÓN Y SERVICIO DE MANTENIMIENTO DEL SISTEMA DE TELEMETRÍA Y
TELECONTROL PARA EL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE DE
QUITO**

*aprobado
2008-12-01
15/11/08*

El Directorio del Banco Interamericano de Desarrollo (BID), con fecha 12 de diciembre de 2007, firmó con la EMAAP-Q el Contrato de Préstamo 1802/OC-EC para financiar parcialmente el costo de la segunda fase del Programa de Saneamiento Ambiental del Distrito Metropolitano de Quito. Parte de los recursos del Programa han sido asignados a la ejecución de los servicios de consultoría que se describen a continuación.

Este aviso tiene como propósito solicitar Expresiones de Interés a firmas consultoras o asociaciones de firmas conformadas o con compromiso de asociación, originarias de los países miembros del BID, para prestar los servicios de consultoría requeridos de "Diseño y elaboración de Pliegos de Licitación para el Suministro, Instalación y Servicio de Mantenimiento del Sistema de Telemetría y Telecontrol para el Sistema de Distribución de Agua Potable de Quito". Los servicios de consultoría para los cuales se solicitan Expresiones de Interés comprenden: a) Diagnóstico y definición de necesidades de automatización; b) Diseño del Sistema de Telemetría y Telecontrol; y, c) Preparación de Documentos de Licitación.

Las firmas o asociaciones de firmas interesadas en presentar Expresiones de Interés, deben demostrar experiencia específica dentro de los últimos 5 años en estudios y diseños de sistemas SCADA, con énfasis en aplicaciones relacionadas a distribución de agua potable, e incluirán en forma precisa, clara y resumida la siguiente información para cada proyecto ejecutado: i) nombre del estudio; ii) nombre del cliente beneficiario y del supervisor o jefe; iii) período de ejecución de los servicios; iv) valor del contrato de consultoría y de realización del proyecto en US Dólares; y, v) breve descripción de los servicios de consultoría desarrollados, indicando el número de estaciones remotas que fueron automatizadas (no más de una página mecanografiada para cada proyecto).

Como resultado de la evaluación de las Expresiones de Interés presentadas, la EMAAP-Q, dando cumplimiento a las políticas vigentes del BID para seleccionar y contratar servicios de consultoría (documento GN-2350-7 de julio del 2006), conformará una lista corta de entre tres y seis firmas consultoras o asociaciones interesadas, a las que, tentativamente, a partir de enero de 2009, invitará a presentar propuestas técnicas y económicas para los estudios requeridos. El plazo estimado para la realización de los servicios de consultoría es de 210 días calendario. El presupuesto referencial es de US \$ 289 785,00.

Las Expresiones de Interés deben ser entregadas personalmente o enviadas al correo electrónico en las direcciones indicadas más adelante, hasta las 15:00 horas del 22 de diciembre de 2008, (día y hora del Ecuador) adjuntando el expediente de la(s) firma(s) interesadas en ser parte de la lista corta. La Comisión Técnica de Consultoría podrá declarar desierto el proceso o tomar cualquier otra resolución, de así convenir a los

Handwritten marks and signatures at the bottom left of the page.


intereses nacionales, del DMQ y de la EMAAP-Q, sin que los participantes tengan derecho a reclamo o indemnización alguna. La EMAAP-Q no se responsabiliza por envíos de Expresiones de Interés en forma digital que no llegaren a las casillas de correo indicadas para el efecto.

Averiguaciones y solicitudes para mayor información dirigirse a la Secretaría de la Comisión Técnica de Consultoría, en la ciudad de Quito, Avenida Mariana de Jesús entre calles Alemania e Italia, Dirección Jurídica, tercer piso del Nuevo Edificio Matriz teléfono No. (593-2) 299-4445 ext. 2021, correo electrónico: sctconsu@emaapq.gov.ec. Los interesados también pueden dirigirse a la página web de la EMAAP-Q, www.emaapq.gov.ec, del Municipio del Distrito Metropolitano de Quito, www.quito.gov.ec, y del Portal de Compras Públicas del Estado, www.compraspublicas.gov.ec, en donde además de esta Convocatoria, se puede obtener un documento resumido sobre los principales objetivos y actividades de la consultoría a ser contratada.

En el caso de expresiones de interés remitidas a través de correo electrónico, se considerará válidamente recibidas, si la Secretaría de la Comisión Técnica de Consultoría de la EMAAP-Q, ha acusado recibo de las mismas.

Quito, diciembre de 2008

Paco Moncayo Gallegos
ALCALDE METROPOLITANO DE QUITO
PRESIDENTE DEL DIRECTORIO EMAAP-Q



Juan A. Neira Carrasco
GERENTE GENERAL DE LA
EMAAP-Q



Resumen de los Términos de referencia

5.1 ANTECEDENTES

Ante el continuo crecimiento de la demanda y de la infraestructura de abastecimiento de agua potable en la ciudad, la EMAAP-Q ha visto la necesidad de ir automatizando sus procesos de producción y distribución de agua potable. Un factor primordial de esta actividad es el monitoreo de los sistemas, que hace posible conocer las variaciones espaciales y temporales de la calidad y cantidad de agua que está siendo distribuida. Para ello es necesario implementar elementos de adquisición y transmisión de datos de las variables monitoreadas (i.e.: altura de tanque, caudal, presión, etc.) hacia una oficina central de comando de operaciones.

Las experiencias de este tipo dentro de la EMAAP-Q han sido materializadas a través del uso de sistemas SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition, en español, Control Supervisor y Adquisición de Datos) en el Departamento de Sistemas Especiales de la Gerencia de Operación y Mantenimiento, específicamente en las líneas de conducción de agua cruda del Sistema Papallacta y del Sistema La Mica. Más recientemente, el Departamento de Distribución ha implementado sistemas SCADA en algunas estaciones de bombeo. Cabe indicar que también se han implementado sistemas SCADA en los procesos de plantas de tratamiento de agua potable como Bellavista y el Troje.

Es importante destacar que la EMAAP-Q cuenta con una red hidrometeorológica, que al momento se encuentra en un proceso de ampliación y cuyos datos son transmitidos hacia una estación central administrada por la Unidad de Hidrología.

5.2 OBJETIVOS Y FASES DE LA CONSULTORIA

5.2.1 Objetivo General

El objetivo general de los servicios de consultoría es preparar el "Diseño y elaboración de Pliegos de Licitación para el Suministro, Instalación y Servicio de Mantenimiento del Sistema de Telemetría y Telecontrol para el Sistema de Distribución de Agua Potable de Quito", con sus respectivas cantidades de equipamiento, planos de detalle, especificaciones técnicas y documentos contractuales de licitación, de manera que permita a la EMAAP-Q iniciar una licitación para contratar la implementación de este sistema de Telemetría y Telecontrol y así poder contar con un sistema centralizado de monitoreo y control de las principales instalaciones de distribución de agua potable de Quito.

5.2.2 Objetivos Específicos

Los objetivos específicos son los siguientes:

- Contar con un diagnóstico completo sobre la situación actual de las actividades de telemetría con que cuenta la EMAAP-Q, definir las necesidades de automatización del sistema de agua potable, así como las aplicaciones y beneficios a lograr con la implementación del proyecto.
- Elaborar el Diseño conceptual en base al diagnóstico de la situación actual.
- Contar con los Diseños Definitivos del Proyecto, aceptados y aprobados tanto en sus aspectos técnicos (informes, planos de diseños, especificaciones, manuales

- de operación y mantenimiento, etc.), económicos-financieros (cantidades de obra, costos, indicadores, etc.).
- Contar con los documentos precontractuales (pliegos de licitación), que permitan la contratación, construcción de las obras, su operación y servicios de mantenimiento, sin tener que afrontar cambios o situaciones imprevistas durante la ejecución de los trabajos y su operación.

5.2.3 Fases de la Consultoría

El Consultor proponente deberá presentar su oferta considerando las siguientes Fases con sus respectivos alcances, los mismos que constituyen una guía y no un esquema que limite la actividad del Consultor quien a su vez puede proponer actividades complementarias que mejoren el alcance para un mejor cumplimiento de los objetivos del presente Estudio:

- Fase I: Diagnóstico y definición de necesidades de automatización
- Fase II: Diseño del Sistema de Telemetría y Telecontrol
- Fase III: Preparación de Documentos de Licitación

5.3 ALCANCE DE LA FASE I: DIAGNOSTICO Y DEFINICION DE NECESIDADES DE AUTOMATIZACIÓN

Consiste en recopilar, analizar y evaluar toda la información básica y estudios existentes afines al tema del estudio, que posea el Contratante.

Una fuente clave en el análisis de la información por parte del Consultor, es el documento "*Suministro, Instalación, y Servicio de Mantenimiento del Sistema SCADA (Telemetría y Telecontrol) de la Red de Distribución de Agua Potable del Distrito Metropolitano de Quito*", elaborado por la firma TECOM y que será entregado al Consultor. Este estudio fue realizado a nivel de factibilidad y constituye una buena referencia para la ejecución del presente estudio.

Adicionalmente, el Consultor realizará inspecciones y analizará tanto en su parte conceptual como tecnológica los proyectos de telemetría que ha ejecutado e implementado los departamentos de Sistemas Especiales y Distribución, en las líneas de conducción de agua cruda de los Sistemas Papallacta y La Mica, así como en algunas estaciones de bombeo en ciudad.

El Consultor tendrá acceso al modelo hidráulico del sistema de distribución de la ciudad de Quito, desarrollado en los "*Estudios de Modelación Hidráulica de los principales Sistemas de Distribución de la ciudad de Quito*", así como a todos los informes de aquella consultoría, dando especial énfasis al análisis y validación del Informe de Telemetría presentado y la propuesta conceptual que allí se detalla. De ser necesario, el Consultor complementará este diseño conceptual, de manera que se ajuste a las circunstancias operativas y tecnológicas de la EMAAP-Q.

Las diferentes dependencias de la EMAAP-Q, como Unidad de Agua No Contabilizada (UANC), Programa de Saneamiento Ambiental, Diseño, Catastro, Archivo, etc., colaborarán para suministrar los planos, topografías y demás información de los tanques de reserva y las redes de distribución.

También se revisará el proyecto de ampliación de la red meteorológica que se encuentra en proceso de ampliación, con el objeto de verificar la disponibilidad de sus estaciones repetidoras y el tipo de tecnología de transmisión de datos que está siendo utilizada.

La Gerencia de Desarrollo Institucional de la EMAAP-Q a través de la Unidad de Geoprocesamiento entregará la información geográfica y cartográfica, relacionada a los sistemas de abastecimiento. El Consultor recopilará y analizará esta información valorando la calidad de la misma, complementando y recomendando los aspectos necesarios para su plena utilización. Para conocimiento del Consultor, en el campo de Sistemas de Información Geográfica, el Contratante trabaja con la línea ESRI. El software ArcGIS 9 (o la versión que la EMAAP-Q utilice al momento de la contratación) será el que la Consultora deberá utilizar para el desarrollo de los trabajos.

Durante esta Fase de los Estudios, el Consultor coordinará con la supervisión, el acceso a toda la infraestructura de la EMAAP-Q que se requiera visitar, así como las entrevistas con sus técnicos y la oportuna recopilación de información.

Como producto individual de esta Fase se entregará un informe que incluya:

- Descripción general de los proyectos de telemetría ejecutados al momento por la EMAAP-Q.
- Análisis y evaluación de la información recopilada. Toda la información que se recopile y presente deberá ser entregada en los medios que se indiquen en cada caso. Deberán además efectuarse las conclusiones y recomendaciones que se estimen importantes.
- Diseño conceptual del Sistema de Telemetría y Telecontrol, debidamente actualizado y listo para ser elevado a diseño definitivo en la Fase II.

5.4 ALCANCE DE LA FASE II: DISEÑO DEL SISTEMA DE TELEMETRÍA Y TELECONTROL

A partir del diseño conceptual completado en la Fase anterior, el Consultor deberá realizar el diseño definitivo del Sistema de Telemetría y Telecontrol, para lo cual se proponen como mínimo las siguientes actividades:

5.4.1 Definición del alcance del proyecto

El principal objetivo de esta actividad es definir cuáles estaciones remotas serán automatizadas. Los pasos sugeridos son:

- a. *Análisis del sistema de distribución de agua potable e identificación de las prioridades de las estaciones remotas a automatizar*

El Consultor deberá realizar un análisis técnico y/o económico para determinar las estaciones que se incluyan en el proyecto. El Consultor tendrá acceso al "*Modelo Hidráulico del Sistema de Distribución de Agua Potable de Quito*", elaborado en una anterior consultoría, para efectuar las simulaciones necesarias y definir hidráulica y económicamente las estaciones a ser automatizadas. Se analizará de un aproximado de 291 estaciones cuáles son las prioritarias a ser automatizadas. Estas 291 estaciones que se encuentran distribuidas en el área de competencia de la EMAAP-Q corresponden a los principales tanques de reserva y/o estaciones de bombeo del Sistema de Distribución de Quito. Como referencia se detalla el número de tanques de reserva con su correspondiente rango de volumen:



RANGO DE VOLUMEN (m ³)	TOTAL TANQUES
20 - 250	101
>250 hasta 500	58
> 500 hasta 1 000	65
> 1 000 hasta 5 000	55
> 5 000 hasta 20 000	12

b. *Identificación de los requerimientos de automatización y definición de la instrumentación necesaria de las diferentes estaciones remotas*

Una vez escogidas las estaciones a ser automatizadas (Tanques, Estaciones de Bombeo, Pozos, Sub-sectores e Interfases con las Plantas de Tratamiento), el Consultor realizará las investigaciones necesarias para realizar los levantamientos de infraestructura y electromecánicos de cada una de ellas, a fin de evaluar sus necesidades de adaptación al Diseño Conceptual. Esta actividad se la realizará en base a recorridos de campo, con la asistencia de personal del Contratante, conector de los sistemas de distribución y en el análisis del estudio preparado por el Ing. Germán González, "Servicios de consultoría para evaluación y especificación de equipos de los sistemas de distribución de agua potable, para el control de agua no contabilizada en el DMQ", en donde se detalla con precisión el equipamiento existente en los tanques de reserva de la ciudad y parroquias. La ubicación geográfica de tanques y accesorios que no se encuentren catastradas en la EMAAP-Q se la realizará con la ayuda de toma de puntos con un Sistema de Posicionamiento Global GPS (precisión centimétrica). El resultado de esta actividad es cuantificar la obra civil y electromecánica necesaria para la automatización de cada una de las estaciones escogidas.

c. *Identificación de los requerimientos y de los puntos de medición de calidad del agua*

Haciendo uso del modelo hidráulico antes mencionado, se realizarán las simulaciones necesarias para definir los lugares óptimos de instalación de estaciones de monitoreo de cloro residual y/o algún otro parámetro de calidad del agua previamente acordado entre el Consultor y el Contratante. Se harán inspecciones de campo para confirmar su factibilidad y se establecerán los requerimientos de obra civil y electromecánica para su inclusión dentro del Diseño Definitivo.

5.4.2 Revisión de las especificaciones de los equipamientos de las estaciones remotas

En esta actividad el Consultor desarrollará la lista de especificaciones técnicas de cada uno de los equipos electromecánicos que deberán ser adquiridos para implementar la automatización en cada una de las estaciones definidas previamente. Para cada una de las estaciones remotas definidas se prepararán planos de diseño con el suficiente detalle y todas las especificaciones necesarias, desarrollando por lo menos los siguientes documentos de ingeniería:

- Layout y plano de la estación remota (interno y externo)
- Descripción del proceso a automatizar
- P&I Drawing (esquema de Proceso e Instrumentación)
- Listado de señales I/O
- Tabla de cantidades

Con exclusión de los layouts y planos será posible agrupar estaciones remotas que tengan el mismo P&I.

Dichas especificaciones deberán ser adecuadamente escogidas para que se adapten al Diseño Conceptual del proyecto, a las innovaciones tecnológicas y a la situación actual de equipamiento de la EMAAP-Q.

5.4.3 Definición de las especificaciones para los enlaces de comunicación al Centro de Control

Con base en el Diseño Conceptual de la Fase I, el Consultor propondrá las especificaciones de enlace entre las estaciones y el Centro de Control con un estudio detallado de telecomunicaciones, que definirá:

- a) Las tecnologías (FO, UHF, GPRS, UMTS, HDSPA, WIFI, WIMAX, etc) a utilizarse de acuerdo a los requerimientos definidos en el Diseño Conceptual para las diferentes tipologías de estaciones remotas, y al correspondiente análisis de beneficio/costo.
- b) El detalle del equipamiento y el estudio de enlaces de acuerdo a pruebas de campo a efectuarse en las estaciones.
- c) La estrategia de interrogación de las estaciones remotas que en principio se basará en los mecanismos de Polling, Unsolicited Report By Exception (URBE) o en un mix de ambos, con la salvedad de garantizar un tiempo de interrogación/respuesta entre el Centro de Control y la estación remota no superior a los 2 segundos.

Cada estación remota contará con un radio Módem o equipamiento equivalente de acuerdo a la tecnología definida. En líneas generales estos equipos podrán ser agrupados en celdas o zonas que comprenderán una cantidad a definirse de estaciones remotas; cada celda tendrá una radio maestra que se encargará de conectar las estaciones remotas (enlaces punto multipunto) al Centro de Control o se utilizarán repetidoras en los casos donde la cobertura de la radio maestra no resulte suficiente.

Si al momento de la ejecución de este contrato la EMAAP-Q tuviere un proyecto de Backbone de comunicaciones de la Empresa, el Consultor deberá realizar el enlace de las radios maestras a los puntos de acceso de este Backbone. En caso contrario, el enlace de las maestras al Centro de Control se realizará a través de repetidoras, cuya ubicación se deberá definir con un estudio de escritorio inicialmente y con pruebas de campo sucesivamente. De ser necesario, el Consultor definirá las coordenadas de las repetidoras a través de rastreo con puntos GPS de precisión.

5.4.4 Definición de las especificaciones del equipamiento del Centro de Control

La EMAAP-Q, por recomendación indicada en el estudio de *"Suministro, Instalación, y Servicio de Mantenimiento del Sistema SCADA (Telemetría y Telecontrol) de la Red de Distribución de Agua Potable del Distrito Metropolitano de Quito"* está orientada a implantar el Centro de Control del Sistema de Telemetría al interior del sitio de la planta de tratamiento de Bellavista.

Este lugar se encuentra en posición baricéntrica y con una buena vista panorámica respecto al Distrito Urbano, es decir en una posición favorable para recibir las señales de las estaciones remotas que serán distribuidas en el territorio.

De cualquier forma, el Consultor analizará esta posibilidad o recomendará una mejor ubicación del Centro de Control. Las especificaciones estarán sujetas a lo indicado en el Diseño Conceptual de la Fase I y en la existencia o no de un proyecto de Backbone de comunicaciones empresarial. Adicionalmente, la ubicación del Centro de Control debe considerar la posibilidad de enlace con estaciones remotas ubicadas en las parroquias cercanas a la ciudad de Quito, y que por su importancia en el sistema de distribución podrían ser incluidas en un futuro cercano.

El Consultor realizará dichas especificaciones a nivel de diseño definitivo de detalles arquitectónicos, de obra civil, electromecánicos y de comunicaciones. El Centro de Control tendrá un diseño arquitectónico funcional, que se adapte a los requerimientos físicos del equipamiento a ser instalado y de confort del personal que allí laborará, incluyendo por lo menos: sala de computadoras, sala de UPS, sala de control, sala de programadores e ingenieros, sala de personal de mantenimiento y oficinas (responsable del sistema, secretaria, archivo de documentos e informes, almacén de repuestos, etc). La definición de áreas y espacios tomará en consideración si el proyecto de Backbone empresarial se encuentra o no ejecutando. Se presentarán los planos de detalle y las cantidades de obra para su inclusión en el presupuesto general del proyecto.

El Consultor analizará los costos de realización e implementación del sistema a través de:

- a) Un estudio de precios de mercado de los componentes principales.
- b) Un listado de cantidades y presupuesto referencial del sistema, que se valorará con los precios indicados en el literal a).
- c) Una evaluación de los costos de operación y mantenimiento del sistema basada en un análisis organizacional de requerimientos de personal.

5.5 ALCANCE DE LA FASE III: PREPARACIÓN DE DOCUMENTOS DE LICITACIÓN

El Consultor elaborará y entregará toda la información necesaria para contratar la materialización del Sistema de Telemetría y Telecontrol, adjuntando los Pliegos que se requieren para licitar la implementación de las obras y todos los bienes a ser adquiridos. Para ello utilizará los documentos modelo de la EMAAP-Q y el BID, a los cuales los revisará y adecuará en función de las condiciones propias del proyecto.

Será indispensable que el Consultor elabore los requerimientos mínimos para los Participantes, sus responsabilidades y los criterios de evaluación. Adicionalmente, será esencial la elaboración del cronograma detallado de implementación de las obras y del presupuesto total de las mismas, como paso previo a su inclusión en los documentos de licitación.

5.6 PRODUCTOS ESPERADOS E INFORMES

Los resultados que obtenga el Consultor en la ejecución de los trabajos, serán presentados en tres Informes que corresponden a cada una de las Fases. El Consultor estructurará la información principal en volúmenes y las de respaldo en anexos.



5.7 INFORMACIÓN QUE DISPONE EL CONTRATANTE Y QUE SE PONDRÁ A DISPOSICIÓN DEL CONSULTOR

Se entregará la información digital existente que posee el Contratante: planos, topografías y demás información de los tanques de distribución, así como la información geográfica y cartográfica existente dentro del Sistema de Información Geográfico.

TECOM. "Suministro, Instalación, y Servicio de Mantenimiento del Sistema SCADA (Telemetría y Telecontrol) de la Red de Distribución de Agua Potable del Distrito Metropolitano de Quito". EMAAP-Q. 2005.

Germán González. "Servicios de consultoría para evaluación y especificación de equipos de los sistemas de distribución de agua potable, para el control de agua no contabilizada en el DMQ". EMAAP-Q. 2007.

C. LOTTI & ASSOCIATI. Informes de la Consultoría "Modelación hidráulica de los sistemas principales de distribución de agua potable de la ciudad de Quito", incluido el Informe de Telemetría, con su propuesta conceptual. EMAAP-Q. 2007-2008.

Información del Proyecto de "Suministro e Instalación de Bienes, Infraestructura, Sistemas y Servicios Conexos para integrar nuevas estaciones en la red de Hidrometeorología existente de la EMAAP-Q".

5.8 REQUISITOS MINIMOS DEL CONSULTOR

El Consultor deberá tener experiencia probada en la elaboración del diseño de sistemas SCADA; a este efecto deberá demostrar el haber ejecutado en los últimos cinco años por lo menos un proyecto de diseño de SCADA cuyo valor de realización sea superior a 3 millones de dólares, en el cual los servicios de diseño, ingeniería y estudios sean superiores a US\$ 250 000,00 y que haya comprendido un número de estaciones remotas superior a 50.

5.9 PLAZO DE EJECUCIÓN

El plazo total de las actividades de la Consultoría es de doscientos diez (210) días calendario, los mismos que empezarán a correr a partir de la fecha en que se realice la transferencia bancaria del pago del anticipo. El siguiente cuadro esquematiza el cronograma tentativo de actividades por fases:

FASES / INFORMES	MESES						
	1	2	3	4	5	6	7
FASE I DIAGNOSTICO DE LA SITUACION INFORME I	■						
FASE II DISEÑO DEL SISTEMA DE TELEMETRIA Y TELECONTROL INFORME II		■	■	■	■	■	
FASE III PREPARACION DE DOCUMENTOS DE LICITACION INFORME III						■	■
INFORME FINAL							■