

ANTECEDENTES

La aparición de daños en una red de distribución de acueducto, en forma reiterada y gradualmente en aumento es una evidencia de la extinción de la vida útil de las tuberías. Los daños son un problema tanto para la empresa que presta el servicio como para la comunidad. Aparte del desgaste operativo y financiero de la empresa de servicios públicos, hay un impacto urbano generado entre otras causas, por la discontinuidad del servicio, la vulnerabilidad temporal para atender incendios, los posibles daños a otras obras de infraestructura y a las viviendas, y a las incomodidades para peatones y vehículos. Este impacto deteriora la imagen de la Empresa ante el usuario y presiona a la misma para solucionar inmediatamente el problema o programar acciones tendientes a minimizarlo en el futuro.

Además del deterioro producido a través de los años por la acción natural del fluido que se conduce y de las cargas externas que rodean los conductos, varias son las causas que producen roturas de las tuberías, a veces más pronto de lo que se espera, éstas se pueden agrupar en: 1. Clase, calidad y edad de la tubería, 2. Características circundantes de la tubería instalada, 3. Calidad de la mano de obra en la instalación, 4. Condiciones de servicio, operación y mantenimiento, 5. Efectos naturales externos (geotécnicos, geológicos y producto del medio).

Es importante recalcar que el parámetro edad no es el único a considerar o el de mayor peso, tal y como se ha demostrado en numerosas investigaciones realizadas en E.U, en las cuales tuberías muy antiguas están en buen estado y otras de menos edad presentan condiciones de deterioro que requieren renovación o rehabilitación.

En consecuencia, es importante, que las empresas de servicios públicos, se concientian de la necesidad de consolidar el financiamiento de proyectos de rehabilitación de redes matrices, que permitan aumentar la vida útil de las tuberías, estableciendo especial atención al programa de gestión para seguimiento y toma de decisiones.

Con el objeto de minimizar estos problemas, la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá - ESP, ha contratado el *Estudio para la evaluación del estado de la red matriz de distribución del sistema de acueducto de Bogotá D.C y la formulación de un programa estructurado para su rehabilitación*, el cual comprende una evaluación Estructural, Hidráulica, Geológica, Geotécnica y Geosísmica, con el fin de determinar sitios críticos de las redes matrices del sistema de acueducto, y los tramos a rehabilitar siguiendo una priorización, las técnicas de rehabilitación a aplicar y la formulación de un programa estructurado para esta rehabilitación.

La red matriz de distribución de agua potable de la ciudad de Bogotá cubre la totalidad del área metropolitana incluyendo las líneas de conducción que suministran agua a los municipios circunvecinos de Funza, Madrid, Mosquera, Chía, Soacha, Cajicá, La Calera, Tocancipá y Gachancipá.

La red de sur a norte, limita con el Embalse La Regadera, hasta la altura de las localidades de Usme, San Cristobal y Ciudad Bolivar, y continúa en la zona centro y norte de la ciudad hasta la Vereda de Torca, en el límite con el Municipio de Chía. Más al norte se encuentra la conducción que proviene de la Planta de Tibitoc y que bordea la margen izquierda del río Bogotá.

En el sector oriental de la ciudad, la red de distribución cubre todo el piedemonte de los cerros orientales incluyendo las localidades de Usaquén, Chapinero, Candelaria y San Cristobal procedente de Chingaza-Wiesner. La red se proyecta por el occidente hasta la margen izquierda del río Bogotá, cubriendo las localidades de Suba, Engativá, Fontibón, Kennedy y Bosa. De la localidad de Fontibón parte una línea de conducción hacia el occidente hasta los municipios de Funza, Madrid y Mosquera.

1. INTRODUCCION

La Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá, EAAB - ESP, está adelantando el Estudio para la Evaluación del Estado de la Red Matriz de Distribución del Sistema de Acueducto y Formulación de un Programa Estructurado para su Rehabilitación, por intermedio del Ingeniero Consultor Jairo René Roja Peña.

El proyecto involucra una actividad sobre el Análisis detallado de la Red Matriz del Sistema de Acueducto para su Rehabilitación, consistente en el diagnóstico de la situación actual y la formulación de recomendaciones y procedimientos técnicos que garanticen una menor vulnerabilidad en la prestación del servicio y de una estructura viable que permita desarrollar el manejo y mantenimiento de las redes matrices del sistema de acueducto.

Para dar cumplimiento al objetivo definido, la Consultoría desarrolló una serie de labores para la formulación del producto numero cuatro de acuerdo a lo determinado para la actividad mencionada en los términos de referencia. Para esta finalidad, se realizaron reuniones con funcionarios de distintas dependencias de la Empresa que de una u otra manera, técnica, operativa o administrativamente, están vinculados con el manejo de la red matriz del sistema de acueducto; también se efectuaron investigaciones de campo y ensayos de laboratorio con el fin de calificar cuantitativa y cualitativamente las Redes Matrices. En este mismo sentido, se adelantó la consulta de algunos documentos, como informes, listados y cuadros, que básicamente aportaron información relacionada con la operación y mantenimiento de las redes matrices y la descripción de procedimientos para la formalización de los procesos establecidos por la Empresa.

El contenido y los alcances del producto de la actividad en mención, fueron ajustados en reuniones efectuadas con la Interventoría del estudio, la cual es efectuada por parte de la firma Consultores Civiles e Hidráulicos C&H, bajo la coordinación de la Dirección de Operación y Control Acueducto. Destaca en el desarrollo de este producto las dificultades que se presentaron para la obtención de información sobre algunos temas concernientes al manejo de la red matriz.

Este documento, que corresponde al Análisis Detallado de la Red Matriz del Sistema de Acueducto para su Rehabilitación esta conformado por diez capítulos, incluida esta Introducción. El segundo capítulo retoma brevemente algunas de las conclusiones generadas en el Producto 2 “Análisis General, Evaluación y Clasificación del Estado de la Red Matriz y su Funcionamiento” e introduce algunos aspectos generales sobre válvulas y sus problemas típicos de operación. El tercer capítulo abarca la descripción e identificación de los problemas operativos detectados en el funcionamiento de la red matriz.

En el capítulo cuarto se presenta el análisis hidráulico teniendo en cuenta la modelación extendida del sistema de acueducto, evaluando las condiciones actuales de funcionamiento y validando el modelo existente en la EAAB, para tal fin se presenta un modelo de simulación hidráulica de la red, para cada uno de los sistemas de distribución, el manual de funcionamiento correspondiente y un programa de inspección y monitoreo periódico que permite contrastar las presunciones teóricas estimadas.

El capítulo quinto, contiene el análisis sísmico del sistema en el cual se presenta la metodología sísmica a seguir en el presente estudio, los valores de aceleraciones e hipótesis sísmicas aplicables y los factores geotécnicos y estructurales involucrados dentro de este análisis.

El capítulo sexto presenta el análisis del grado de vulnerabilidad del sistema, en este capítulo se define la terminología relativa a la evaluación del riesgo, se define la metodología para la evaluación de la Red Matriz del Sistema de Acueducto y se realiza la

aplicación de la metodología de los sistemas de lógica difusa en la evaluación de la red matriz teniendo en cuenta los componentes físicos, operativos y sísmicos incluidos dentro de la vulnerabilidad global; adicionalmente se analiza la vulnerabilidad administrativa de la Empresa de acueducto y Alcantarillado de Bogotá, entidad responsable por la operación de la red matriz del sistema de acueducto de Bogotá. El capítulo siete hace relación a las investigaciones de campo realizadas en desarrollo del presente estudio, en este capítulo se presentan de manera general los equipos de inspección existentes discriminados por especialidad de acuerdo a los sistemas de inspección empleados para el desarrollo del presente estudio; también se describen los sitios de inspección y los resultados correspondientes localizados en forma esquemática sobre el plano de la ciudad.

En el capítulo ocho se realiza el Análisis y Evaluación Detallada de la Red Matriz para su Rehabilitación considerando análisis bajo condiciones normales de operación y bajo condiciones hipotéticas, en este capítulo se presenta la descripción de las metodologías contempladas para el planteamiento de alternativas de solución y los criterios de decisión ante eventualidades y fallas que puedan presentarse; también se presenta por zonas de servicio los sitios críticos prioritarios detectados, analizados desde el punto de vista de cada una de las especialidades que participaron en el presente estudio planteando alternativas de solución. En el capítulo nueve se hace una identificación de conexiones no autorizadas que causan problemas de funcionamiento al sistema red matriz de distribución, se realiza la localización del problema de funcionamiento identificado, se diseña una solución para el suministro del servicio en los casos en que este ha sido autorizado por la E.A.A.B. y se presentan los procedimientos jurídicos, tramites legales y procedimientos técnicos a seguir para las conexiones que no cuenten con la debida autorización de la E.A.A.B.

Finalmente, el capítulo diez, introduce una serie de conclusiones y recomendaciones sobre el manejo y mantenimiento de las redes matrices.