
“Fondo Sectorial de Investigación y Desarrollo Sobre el Agua”

ÁREA 2. SISTEMA HIDROLÓGICO NACIONAL

Modelación y Diseño de Redes de Agua Potable con demanda estocástica integrados con Sistema de Información Geográfica

Antecedentes

En los años 1993-1994 Conagua desarrolló un Sistema de Cómputo para el Análisis y Diseño de Redes de agua potable que en aquel entonces competía como uno de los mejores del mundo en su género. El sistema, que llegó a ser comercializado y se utilizó por años en numerosos estudios y proyectos ejecutivos, se desarrolló inicialmente en los sistemas operativos y plataformas de dibujo que había en el tiempo de su creación, específicamente en sistema operativo DOS y AutoCAD 12. Con el paso de los años por un lado los sistemas operativos y el AutoCAD fueron cambiando, y por otro lado se fueron introduciendo los Sistemas de Información Geográfica (SIG) que ofrecen muchas ventajas en el manejo y visualización de la gran cantidad de información que normalmente manejan los organismos operadores de agua potable. Sistemas de ese tipo ya se tienen en varias ciudades mexicanas, y la tendencia en un futuro mediano es que todos los organismos operadores de agua potable y alcantarillado tengan Sistemas de Información Geográfica (SIG). En esta relación, en el Manual para el Levantamiento de las Redes Hidráulicas en Áreas Urbanas de la Comisión Nacional del Agua (2003) dice "..., debido a la gran cantidad de información que se genera como resultado del levantamiento de las redes hidráulicas, es de vital importancia considerar el apoyo de medios electrónicos, con la gran versatilidad y ventajas que éstos representan, requiriendo como parte del proyecto la elaboración de un Sistema de Información Geográfica (SIG)...", y luego "...Así como elaborar los mismos en escalas y áreas deseadas, integrar al mismo la información referente a los usuarios de los servicios hidráulicos, realizar la modelación de las redes de los sistemas hidráulicos, entre otras ventajas." Pero los Sistemas de Información Geográfica de redes de agua potable existentes ahora en México solamente dan la posibilidad de ingresar datos al sistema, visualizar y hacer consultas y reportes, y actualizar la información almacenada, mas no modelar la red con la información disponible. Las ventajas de los SIG sin embargo fueron rápidamente aprovechadas por compañías extranjeras de desarrollo de modelos de sistemas de agua potable. En otros países del mundo la integración y uso conjunto de modelos de redes de agua potable con Sistemas de Información Geográfica es un hecho, e incluso existe software comercial para ese fin, que no obstante es muy caro para ser aplicado en la mayoría de las ciudades mexicanas. Ejemplo de lo anterior, son los modelos de simulación desarrollados por las empresas Wallingford Software, MWH Soft y Bentley Systems que ofrecen grandes ventajas computacionales, sin embargo el costo por cada licencia asciende a varias decenas de miles de dólares y la actualización de las licencias establece una dependencia directa con los proveedores. Situación por la cual, la gran mayoría de los organismos operadores y empresas de consultoría, emplea programas de dominio público como lo es EPANET. La concepción de este último programa no considera una plataforma compatible con los sistemas CAD o SIG, que actualmente son empleados en el análisis y diseño de agua potable.

“Fondo Sectorial de Investigación y Desarrollo Sobre el Agua”

Dado que no hubo un proyecto específico para ir actualizando el sistema con estos cambios en la tecnología informática, éste se fue actualizando a un ritmo insuficiente y actualmente se encuentra rezagado en estos aspectos.

Por otro lado la integración de los modelos con sistemas de información geográfica permitirá incluir la red secundaria en los modelos. Investigación original extranjera y mexicana desarrollada en los últimos años ha mostrado no obstante que a nivel tomadas domiciliarias y red secundaria, la demanda de agua potable tiene carácter estocástico que impacta directamente el comportamiento hidráulico y de la calidad del agua en las redes de distribución, algo que no incluyen los paquetes de modelación a nivel internacional. Para considerar este carácter estocástico se requiere implementar procedimientos de desagregación temporal, y agregación temporal y espacial de la demanda de agua potable como son: Poisson, Neyman Scott, Barlett-Lewis entre otros.

Objetivo General

Desarrollar un sistema computacional que integre el modelo de análisis y diseño de redes de agua potable con SIG y demanda estocástica, e incluya los nuevos adelantos en la materia y las nuevas necesidades de Conagua.

Objetivos Específicos

- Definición de los parámetros para la caracterización de la demanda estocástica de agua potable y su obtención.
- Desarrollo e implementación de procedimientos de desagregación temporal de la demanda estocástica de agua potable.
- Desarrollo e implementación de procedimientos de agregación temporal y espacial de la demanda estocástica de agua potable, como son: Poisson, Neyman-Scott, Barlett-Lewis, entre otros.
- Sistema computacional de análisis y diseño de redes de agua potable integrado con SIG que considera la demanda estocástica
- Instalación y pruebas del sistema en un organismo operador del país Documento sobre la integración de los Sistemas de Información Geográfica usados por los organismos operadores de agua potable en México con modelos de redes de agua potable que consideran la demanda estocástica.

Se estudiarán primero los Sistemas de Información Geográfica usados actualmente en los organismos operadores de agua potable en México, con vistas de su posible integración con los modelos de demanda estocástica. Se seleccionará para este fin, de común acuerdo con Conagua, un organismo operador con que se trabajará en el proyecto. Paralelamente se obtendrá información de los eventuales modelos de redes de agua potable que se tienen, y en su caso su integración con Sistemas de Información Geográfica.

“Fondo Sectorial de Investigación y Desarrollo Sobre el Agua”

Se adquirirá software especializado de programación de interfaz y aplicaciones de Sistemas de Información Geográfica y se creará la metodología de integración correspondiente. El organismo operador seleccionado deberá contar con un Sistema de Información Geográfica, que tenga la mayoría de los datos que ocuparía el modelo de sus redes de agua potable.

La metodología considerará la complementación de los datos disponibles y su conversión en los formatos requeridos por el modelo. Se actualizarán y adecuarán luego los modelos de redes de agua potable existentes, con vistas de su integración con Sistemas de Información Geográfica y demanda estocástica. El sistema generado se probará en una junta municipal de agua y saneamiento del país, para lo cual la Junta Municipal de Agua seleccionada proporcionará copias de planos de sus redes de Agua Potable pozos, tanques, rebombes y válvulas de control sobre la traza urbana con nombres de calles; información detallada en medios electrónicos de cada uno de pozos y otras fuentes de suministro, tanques y bombeos, zonas de presión y de facturación, topografía y fotos aéreas existentes, y otra información relevante.

Supervisión y Propiedad de los Trabajos.

La CONAGUA, a través del personal que ésta designe, llevará a cabo la supervisión del desarrollo de las actividades del estudio. La CONAGUA podrá revisar actividades específicas, tales como muestreos, aforos o análisis, entre otros, y podrá pedir que sean realizados nuevamente en caso de que no se realicen de acuerdo a lo estipulado en estos términos de referencia.

Toda la información recopilada y generada, así como los resultados obtenidos y productos adquiridos en y para el presente trabajo son propiedad exclusiva de la CONAGUA y serán entregados a ella.

Ni el contratante, ni el personal involucrado directa o indirectamente con la información recopilada y generada, así como los resultados obtenidos y productos generados de los trabajos contratados, podrán usar, divulgar, comercializar o editar parcial o totalmente dicha información, sin previa autorización expresa por escrito de la CONAGUA.

Para el seguimiento de los trabajos de este estudio, la CONAGUA, llevará una bitácora en la que se anotarán los avances y modificaciones de los trabajos que se acuerden entre las partes.

Productos Esperados

Productos intermedios

Durante el desarrollo del estudio se entregarán dos informes parciales que deberán contener el avance de cada etapa y tomar como base el modelo de contenido propuesto por personal de la CONAGUA. Sin embargo, de acuerdo al plan de pagos, el número de informes parciales puede incrementarse. Cabe aclarar que dichos

“Fondo Sectorial de Investigación y Desarrollo Sobre el Agua”

informes se considerarán como requisito para el pago de la estimación correspondiente.

De cada informe parcial se entregarán una impresión original y una copia, así como en medio magnético.

Los informes parciales serán revisados por personal de la CONAGUA y se entregarán las observaciones correspondientes para su inclusión, y que tendrán que verse reflejadas en el informe final.

Productos finales

Se elaborará un informe final y un resumen ejecutivo. En términos generales, para el informe final, se deberán desarrollar los siguientes capítulos:

- Introducción
- Situación actual del área de estudio
- Metodología
- Resultados
- Análisis y evaluación de la información
- Conclusiones y Recomendaciones
- Bibliografía
- Anexos

Se entregará para revisión del informe final una impresión original, una copia impresa y una copia en medio magnético. Una vez revisado por el personal de la CONAGUA, se realizará una presentación del mismo en el sitio que designe la CONAGUA. Se deberá incluir en los anexos del informe final, el manual del usuario utilizado y se instalará el mismo en un equipo de cómputo que designe el personal de la CONAGUA. Asimismo, se entregará un disco de instalación de dicho modelo y se dará una capacitación a personal que designe la CONAGUA para la utilización del mismo.

En cuanto al resumen ejecutivo, se entregará para revisión una impresión original y una copia en medio magnético.

Una vez revisado y aprobado el informe final se entregarán 10 originales a color, así como 10 respaldos en discos compactos. Para la edición del informe se utilizará Microsoft Office 2010. Se integraran al informe final los anexos fotográfico y cartográfico.

Estos informes serán independientes a los que solicite el CONACYT como seguimiento de avance.

Duración y Fechas de Inicio y Terminación de los Trabajos.

El desarrollo del proyecto será de dos etapas de seis meses cada uno, la duración total del proyecto no deberá exceder de 12 (doce) meses.

“Fondo Sectorial de Investigación y Desarrollo Sobre el Agua”

La fecha de inicio de los trabajos se considerará como la fecha en que se realice el primer depósito de recursos.

Especificaciones obligatorias

Se considera indispensable atender todas las características y especificaciones técnicas señaladas en la presente demanda, para que la propuesta sea examinada. La ausencia o insuficiencia de información sobre cualquiera de las características indicadas es motivo de la no aceptación de la propuesta.

Solicitantes y Usuarios de la Información

Subdirección General Técnica
Ing. Mario López Pérez
Gerente de Ingeniería y Normas Técnicas
mario.lopezperez@conagua.gob.mx
(0155) 5174 4000 ext. 1520 y 1521