

Capítulo I

JUSTIFICACION

México cuenta con 200 millones de hectáreas, de las cuales 64% corresponden a zonas montañosas y 36% a tierras llanas. La mayor parte del territorio es árido o semiárido y tan sólo el 33% es húmedo.

El escurrimiento medio anual que representa la disponibilidad de agua renovable, tiene una distribución espacial poco uniforme. De los 410 mil millones de metros cúbicos disponibles, el 50% fluye del sudeste, en tan solo 20% del país, mientras que en algunas regiones del norte se tienen caudales muy reducidos.

La escasez de agua se origina principalmente por su mala distribución geográfica en relación con los conglomerados humanos, ya que las zonas que concentran al 70% de la población cuentan con un bajo porcentaje de las fuentes de abastecimiento; lo que significa que más de las tres cuartas partes de los recursos hidráulicos se encuentran alejados de las comunidades con mayor densidad de población y actividad económica, originándose con ello

un desequilibrio entre la oferta y la demanda.

Por otra parte, el país no ha podido substraerse a las consecuencias de un desarrollo acelerado, lo que ha propiciado, entre otras cosas, un aumento en la extracción y consumo de agua que se traduce, consecuentemente, en mayor aportación de aguas de deshecho, las cuales al incidir en los cuerpos receptores, perjudican sus legítimos usos y disminuyen su potencial como fuentes de abastecimiento.

Siendo Sonora uno de los estados con mayor extensión territorial y dadas sus características climatológicas semidesérticas no ha sido la excepción en cuanto a problemas de abastecimiento de agua; éstos se han ido incrementando conforme pasa el tiempo debido al desarrollo de sectores económicos que en la actualidad están recibiendo un gran apoyo, ejemplo de ello lo tenemos en el sector industrial; la expansión de éste trae como consecuencia el crecimiento de zonas urbanas con su respectiva demanda de agua en cantidad y calidad suficientes.

No olvidemos que a pesar del desarrollo industrial que actualmente se está viendo en nuestra entidad, Sonora es un estado eminentemente agrícola, siendo esta actividad la que mayor consumo de agua genera.

Sin embargo el uso que se le da a este líquido es muy variado y, en cada uno de los sectores que se requieran es de vital

importancia su abastecimiento oportuno para lograr el pleno desarrollo de éstos.

En este contexto de escasez y de desigualdad en la ocurrencia y distribución del recurso hidráulico, se hace necesario desarrollar y aplicar todas las técnicas de Ingeniería y de análisis de sistemas que tengan que ver con una adecuada exploración, evaluación, predicción, distribución, análisis, síntesis, control y optimización tanto de comportamiento como de la operación de los sistemas relacionados al manejo del agua, lo que ha motivado la ejecución de este trabajo de tesis profesional en el área de Ingeniería Industrial y de Sistemas.



EL SABER
HARA MI GRANDEZA
INGENIERIA INDUSTRIAL
BIBLIOTECA

INTRODUCCION

Una de las finalidades de la Ingeniería de Sistemas (I.S.) es la de buscar solución a los problemas existentes en cualquier sistema mediante un diagnóstico adecuado, así como tratar de evitar que estos aparezcan mediante un diseño óptimo, por lo que se vale de herramientas y técnicas cuantitativas para lograrlo; sin olvidar la importancia, en un momento dado, de los métodos cualitativos.

En lo que respecta a los sistemas hidráulicos, el desarrollo de éstos tiene un efecto inmediato en los sectores social, económico y ambiental por lo que para su estudio se requiere de un enfoque globalizador y expansionista que involucre a cada uno de ellos a la vez que sea capaz de proponer alternativas de solución a problemas que aquejan actualmente a estos sectores , y por último que permita plantear metas no solo a corto plazo sino también a mediano y largo plazo. Es por ello que la I.S. encuentra en estos sistemas una gran variedad de situaciones en las que puede intervenir usando su enfoque, aplicando sus técnicas, herramientas, métodos, etc. que sean útiles tanto en el area de diagnóstico como en el de diseño.

El presente trabajo tiene la intención de presentar un compendio de problemas a los que se puede enfrentar el sector

hidráulico y las maneras posibles de solucionarlos desde el punto de vista de la I.S.; para lo cual se inicia con un breve diagnóstico de los enfoques en el manejo actual del agua , esto con la finalidad de darnos una idea de quienes son los directamente relacionados en el consumo, investigación y manejo del recurso agua y la manera en como se llevan a cabo cada una de estas actividades; en seguida se presenta una explicación del por que la importancia de la Ingeniería de Sistemas en el manejo del agua, en esta parte se también se habla del enfoque de sistemas así como de las técnicas que pueden ayudar a resolver problemas; se continúa con un listado de problemas que actualmente existe y de técnicas específicas que ayudarían a cada uno de ellos a resolverlos; por otra parte también se presenta la necesidad del uso de software y bases de datos como herramienta para la comprensión y solución de los problemas anteriormente señalados; y por último se incluye una propuesta de estrategias de formación de recursos humanos para la aplicación de las técnicas y herramientas sistémicas en donde se le da un papel importante a la participación de la Universidad de Sonora como institución capaz de ofrecer cursos, becas, servicios, etc. para llevar a la realidad todo lo que se plantea a lo largo de este trabajo.

OBJETIVO

El presente trabajo tiene el objetivo de inventariar, de manera no exhaustiva, la metodología para la formulación de problemas que involucran la implementación de técnicas sistémicas y de Ingeniería de Sistemas tales como programación lineal, programación dinámica y el resto de técnicas de investigación de operaciones, así como modelación y simulación. Toda las metodologías, técnicas y problemas antes mencionados con llevan una mejor ejecución de la tareas que los países realizan con la finalidad de proveer de agua en cantidades y calidad requerida en tiempo y espacio determinado a un costo adecuado.

Tal inventario desde el punto de vista de la ciencia de la Ingeniería de Sistemas, se pretende sirva de lineamiento para el desarrollo de areas académicas y de investigación de las academias de Sistemas en Ingeniería Industrial y otros, por ejemplo la de Hidráulica en Ingeniería Civil; y enriquezca la vinculación tanto interna a la Universidad de Sonora como de ésta con dependencias gubernamentales y privadas relacionadas con la explotación y manejo del recurso agua, la que se puede redundar en programas imaginativos de formación de recursos humanos y de elaboración de diversos proyectos de trascendencia económica, social y ambiental.

METODOLOGIA

Para lograr nuestro objetivo ha sido necesario realizar investigación de campo y bibliográfica que nos permita conocer los principales problemas relacionados con el manejo del agua y las técnicas sistémicas que ayuden a resolverlos de la mejor manera. Se ha hecho uso de entrevistas a academias, y a funcionarios de dependencias oficiales y privadas para conformar un diagnóstico sobre el enfoque del manejo actual del agua.

Se aborda la problemática de una forma global por lo cual no se pretende profundizar en la matemática de una técnica determinada lo que se alejaría del propósito del trabajo. Sin embargo este inventario sí pretende servir como base general a otros trabajos más específicos, algunos de los cuales ya se han iniciado dentro del departamento de Ingeniería Industrial sobre todo en el campo de pronósticos de series de tiempo [6].

La bibliografía moderna sobre técnicas sistémicas en el manejo del agua ha sido explorada y se resumen en este trabajo los enfoques aplicados a problemas reales existentes en esta area.

Se analizan las dificultades que han existido para la aplicación de las técnicas aquí citadas y además el papel que las universidades pudieran jugar en su difusión e implementación.

Se concluye con propuestas para un programa de interacción académica-instituciones oficiales y privadas para la formación de recursos humanos y organización de datos y técnicas.