

INDICE

- INTRODUCCIÓN
- RESUMEN
- OBJETIVOS
- METODOLOGÍA
- RESULTADOS
- ANEXOS

AUTORES

ING. RUBEN SALCIDO
BIOL.FRANCISCO NUÑEZ
ING. ROSA DURON
ING. SERGIO TORRES
ING. ALBA CELESTE
ING. RUBEN BAQUERA MARQUEZ
ING. ALBINO HINOJOSA

INTRODUCCIÓN

La “Acequia del Pueblo” es una estructura hidráulica que fue diseñada y construida para irrigar las tierras de cultivo de la Primera Unidad de Riego del Distrito 09 Valle de Juárez. Su construcción se remonta al origen de la ciudad, habiéndose incorporado en los años 20's al Distrito de Riego, ejerciendo un papel importante para esta ciudad, como una estructura dedicada a la conducción de agua rodada proveniente del Río Bravo, cuyo servicio se mantuvo hasta el año 2001.

Esta cuenca contiene los arroyos: Mariano Escobedo, Monterrey, Panteón, Tepeyac, San Antonio, Mercado Ornélas, Perimetral Carlos Amaya y el Indio, mismos que descargan sus escurrimientos a la Acequia del pueblo, para luego ser incorporados al Dren 2-A.

RESUMEN

La Acequia del Pueblo como Dren Pluvial contempla la adecuación de la rasante actual de la plantilla del canal y modificaciones en la sección hidráulica del mismo, proyecto que ya se ha realizado y que requiere de los estudios y proyectos adicional para hacer factible el ingreso del agua que se concentra a los costados de este canal de irrigación, mediante el diseño de bocas de tormenta, conducciones y modificaciones en las rasantes de las calles, que permitan captar el agua concentrada en las partes bajas para hacerla llegar hasta la Acequia del Pueblo, una vez que esta haya sido habilitada como Dren Pluvial.

Se propone la Acequia del Pueblo como dren pluvial, el cual es factible económicamente al utilizar el derecho de vía federal existente, en sectores de la ciudad en donde la consolidación urbana, prácticamente haría imposible el desalojo de las aguas pluviales de una manera económica. Además de la aportación un paseo escultórico, de espacios recreativos y deportivos, como parte de las necesidades sentidas en el proceso de planeación.

OBJETIVOS

- Evitar que las colonias que se encuentran a los márgenes de la Acequia del Pueblo, sigan siendo zonas de inundación.
- Desarrollar el diseño de construcción de obras hidráulicas, que permitan: el control y manejo del agua.
- Recuperar los espacios públicos de convivencia familiar, como andadores peatonales y rutas ciclísticas.
- Incrementar la seguridad pública y la vinculación con otras colonias que están desprovistas de estos espacios.

METODOLOGÍA

En lo referente a geología y geotecnia, la metodología implica la recopilación de la información existente, sus análisis e interpretación, trabajos de campo, laboratorio y presentación de resultados, utilizando para ello los métodos y técnicas más actualizadas con que se disponga; así mismo, se requiere efectuar los trabajos con una secuencia tal que permita ir verificando la confiabilidad de cada una de las etapas anteriores.

1.1.1. Recopilación de la información existente.

1.1.2. Definición del área de estudio.

a. Delimitación de la Zona de Estudio.

Se tomará como área de estudio, la correspondiente a la vertiente hidrológica de la cuenca zona II "Centro".

b. Localización de la Zona de Estudio.

Se ubicará en mapa cartográfico en formato Gis ó Autocad, definido en el sistema de coordenadas Universal Transversal de Mercator (UTM), Zona 13 Norte.

1.1.3. Estudios básicos

Se efectuarán los estudios básicos destinados a recabar los datos necesarios para la realización del estudio integral, mismos que a continuación se describen.

1.1.3.1. Levantamiento topográfico.

En este rubro se llevarán a cabo levantamientos altimétricos, planimétricos y geodésicos los que se ejecutarán de acuerdo a las metodologías y técnicas establecidas, en la literatura universal.

Configuración topográfica del área de estudio.

Se generará un mapa topográfico del área de estudio en formato CAD a partir del procesamiento de datos obtenidos en campo y de los datos derivados del proceso de la información adquirida con la tecnología LIDAR.

En el mapa topográfico se podrán apreciar las curvas de nivel con separación vertical de 1.0 m. la dirección y trayectoria de los cauces principales y tributarios, además de la localización de las estructuras hidráulicas existentes.

Puntos de control terrestre.

Se establecerán puntos de control terrestre en lugares específicos según lo demande la configuración topográfica y que sirvan de apoyo para la ejecución de trabajos posteriores. Estarán referidos a un sistema de coordenadas universales y ligados a bancos maestros reconocidos por instituciones públicas o privadas asignándole un número de identificación aleatoria por el responsable de la parte topográfica.

Levantamiento de las estructuras hidráulicas existentes.

En el área de estudio existen diferentes estructuras hidráulicas con características específicas, por lo que cada una será levantada para que pueda ser dimensionada y localizada.

El análisis hidrológico consiste en hacer los estudios necesarios que permitan conocer la cantidad de agua precipitada y el volumen escurrido en la cuenca de aportación de los siguientes arroyos: Mariano Escobedo, Monterrey, Panteón, Tepeyac, San Antonio, Mercado Ornélas, Perimetral Carlos Amaya y Arroyo El Indio.

Los aspectos técnicos del estudio hidrológico incluyen:

- Información climatológica, hidrométrica y pluviométrica.
- Análisis estadístico de lluvias.
- Descripción del medio físico.
- Modelos de flujo y determinación de los tiempos de concentración y de retraso.
- Estimación de los volúmenes escurridos.
- Diagnóstico del comportamiento de los escurrimientos.
- Identificación de las áreas de inundación.
- Modelado y análisis de cuenca.

Se generará un modelo digital de elevación DEM apoyado con curvas de nivel hasta de 1 m., soportado por ortofotos de alta resolución. Además de que éste producto servirá de capa base para la generación de la hidrología urbana en los procesos de simulación hidrológica.

El análisis hidrológico de las cuencas drenadas por los ríos, arroyos y drenes en la zona de estudio consistirá en determinar las características fisiográficas de las cuencas y subcuencas. El régimen pluviométrico e hidrométrico será determinado en base al análisis de los registros históricos de precipitación y escurrimiento normal y de extremos en las subcuencas de influencia de la Zona II "Centro" y que es una de las cuencas de influencia en el Dren 2-A, este permitirá establecer el modelo lluvia-escurrimiento prevaleciente en la zona de estudio en base a los datos climatológicos disponibles. El modelado se realizará con herramientas de integración de Sistemas de Información Geográfica como el Arc View y sus extensiones geoestadísticas (HEC-GEOHMS) así como su inter portabilidad con el paquete HEC-HMS.

Las curvas gasto-periodo de los cauces y arroyos seleccionados se determinarán con gastos asociados a periodos de retorno de 100 y 500 años considerando la incorporación de afluentes en tramos diferentes para un mismo cauce según sea el caso. Los hidrogramas correspondientes a cada cauce se generarán en base a la información recopilada y la aplicación de los métodos y técnicas hidrológicas para periodos de retorno de 100 y 500 años.

1.1.4. Definición del funcionamiento hidráulico.

En este caso se refiere a hacer la identificación, inventario y características de todas las corrientes y estructuras hidráulicas existentes.

Con el propósito de evaluar la capacidad de control y regulación de los embalses ubicados en la zona, se realizará un análisis hidráulico a detalle para optimizar el uso de los mismos.

Los puntos anteriores se desarrollarán atendiendo los siguientes conceptos:

- **Caracterización hidráulica de los arroyos seleccionados y sus estructuras de control.**

Se hará un levantamiento de las características hidráulicas de las siguientes corrientes pluviales seleccionadas: Cuenca Zona II “Centro”: Arroyo Mariano Escobedo, Arroyo Monterrey, Arroyo Panteón, Arroyo Tepeyac, Arroyo San Antonio, Arroyo Mercado Ornélas, Arroyo Perimetral y Arroyo del Indio.

- **Inventario y descripción de las condiciones actuales de las obras de regulación existentes.**

El inventario se basará en el formato de fichas de registro elaboradas por la Comisión Nacional del Agua. El diagnóstico de las obras de infraestructura hidráulica existente en la Cuenca Zona II “Centro”, y que está dentro del área de influencia del Dren 2-A, involucra el evaluar las condiciones actuales en las que se encuentran estas obras y verificar si su estado aun cumplen las características tanto del diseño original como los requerimientos demandados por el análisis hidrológico actualizado. En el área de estudio se encuentran X avenidas en las cuales se localizan X obras de contención o diques, los cuales son vitales para contener y dosificar los gastos generados por las precipitaciones pluviales.

Las causas principales de falla de diques, presas, represas y otras obras hidráulicas de regulación y captación son: tormentas, fallas estructurales, deslizamientos de tierra, erupciones volcánicas, incendio y sabotaje (Office of Emergency Management, 2001). De las anteriores, se considera que las aplicables al escenario físico-geográfico de Ciudad Juárez son las tormentas y las fallas estructurales. Los escenarios hidráulicos para el caso de eventos hidrometeorológicos torrenciales son contemplados tanto en el estudio hidrológico como en el de simulación hidráulica.

- **Diagnóstico de las condiciones de operación hidráulica de arroyos y estructuras de control y regulación.**

Con la información obtenida y analizada, se hará un diagnóstico de las condiciones del sistema de drenaje pluvial y en particular para cada uno de los arroyos seleccionados.

1.1.5. Estrategias de encauzamiento y regulación de arroyos conforme al gasto de diseño del Dren 2-A.

Este concepto consiste en desarrollar las propuestas de proyecto para rehabilitación, canalización y mejoramiento de operación hidráulica de diques, arroyos y canales, la definición de criterios y bases preliminares de proyecto, el diseño conceptual de las estructuras propuestas, los criterios del proyecto, análisis del cálculo hidráulico (HEC-RAS) y el anteproyecto.

Esta sección corresponde a la propuesta de solución con el correcto funcionamiento de la infraestructura pluvial y el desalojo adecuado de los volúmenes captados hasta el sitio de descarga (Dren 2-A). Los conceptos a considerar son:

- **Propuestas de proyecto para rehabilitación, canalización, y mejoramiento de operación hidráulica de diques, arroyos y canales.**

Se hará una propuesta de la operación hidráulica de las estructuras existentes en los arroyos y/o corrientes de la Cuenca Zona II “Centro”, que tienen influencia sobre el Dren 2-A.

- **Definición de criterios y bases preliminares de proyecto**

Con fundamento en los estudios realizados y tomando en consideración los lineamientos y normatividad exigida por la Comisión Nacional del Agua, se determinarán las bases de proyecto, tales como: eje de proyecto, gastos de diseño por tramo, criterios de diseño, dimensionamiento mínimo de encauzamientos y estructuras, definición de los espacios de derecho de vía y áreas de amortiguación.

- **Propuesta de solución.**

Se procederá a elaborar la propuesta de solución de los sistemas de conducción, regulación y desalojo de las aguas pluviales, utilizando un modelo de funcionamiento hidráulico, para definir el anteproyecto.

- **Elaboración de anteproyecto.**

Se procederá a desarrollar el anteproyecto hidráulico de las estructuras requeridas, de acuerdo con la propuesta de solución, en la que se incluya tipo y dimensión de la obra.

- **Análisis del cálculo hidráulico (HEC-RAS)**

Se hará un análisis de funcionamiento hidráulico, apoyado en el análisis hidrológico de los cauces y obras de regulación; utilizando el Software de modelación (HEC-RAS).

El enfoque a considerar es que el volumen de captación de la cuenca sea transportado o conducido a través de los cauces principales y sus tributarios sin presentar desbordamientos. El paquete computacional para el análisis hidráulico será el HEC-RAS. El estudio hidráulico se efectuará en aquellas estructuras de conducción y regulación propuestas dentro las cuencas comprendidas en el área de estudio para gastos asociados a periodos de retorno de 100 y 500 años, generando simulaciones hidráulicas con cada uno de los gastos resultantes en los periodos de retorno especificados.

RESULTADOS

Proy. Eject. Dren Pluvial "Acequia del Pueblo"	2004	Canalización del agua pluvial desde el centro de la ciudad hasta su descarga en el Distrito de Riego 009 de Juárez.
Pre-factibilidad técnica, Dren Pluvial Acequia del Pueblo, Ciudad Juárez, Chih.	2004	Revisión técnica de la capacidad hidráulica de la Acequia del Pueblo y de los cruces existentes.
Análisis de alternativas para descargar al Río Bravo los gastos provenientes de los sistemas de drenaje "Acequia del Pueblo" y "Arroyo El Jarudo" de la zona urbana de Cd. Juárez, Chih.	2004	Definición de los gastos y volúmenes que podrán ser captados por el Dren 2A
Dictamen, Dren pluvial Acequia del Pueblo, Ciudad Juárez, Chih.	2004	Hace un análisis de la propuesta de utilizar la Acequia del Pueblo como alternativa para el desalojo del agua pluvial.

Evaluación socioeconómica, Dren Pluvial Acequia del Pueblo, Ciudad Juárez, Chih.	2004	Análisis de costo-beneficio para rentabilidad del proyecto
Adecuación del proyecto ejecutivo de acometidas de conexión y atarjeas pluviales a la Acequia del Pueblo. Del proyecto arquitectónico y de paisaje de la Acequia del Pueblo	2005	Estudio para el diseño de obra complementaria que permite captar y descargar el agua pluvial de las áreas tributarias adyacentes al dren acequia del pueblo.
Proyecto hidráulico del dren Acequia del Pueblo	2006	

ANEXOS

N/A