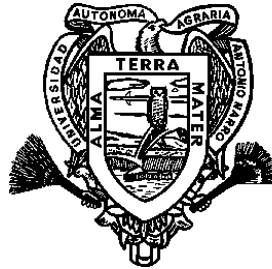


**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
“ANTONIO NARRO”**

DIVISIÓN DE INGENIERÍA

DEPARTAMENTO DE RIEGO Y DRENAJE



**ALCANTARILLADO Y AGUAS RESIDUALES
EN EL MUNICIPIO DE REFORMA, CHIAPAS**

POR

DELIA RESENDIZ GARZA

MEMORIAS DE EXPERIENCIAS PROFESIONALES

**PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TÍTULO
DE:**

INGENIERO AGRÓNOMO EN IRRIGACIÓN

BUENAVISTA, SALTILLO, COAHUILA, MÉXICO; AGOSTO DE 2003

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA

“ANTONIO NARRO”

DIVISIÓN DE INGENIERÍA

DEPARTAMENTO DE RIEGO Y DRENAJE

**ALCANTARILLADO Y AGUAS RESIDUALES
EN EL MUNICIPIO DE REFORMA, CHIAPAS**

POR

DELIA RESENDIZ GARZA

MEMORIAS DE EXPERIENCIAS PROFESIONALES

**Que somete a consideración del H. jurado examinador como requisito parcial
para obtener el título de:**

INGENIERO AGRÓNOMO EN IRRIGACIÓN

**APROBADA POR:
ASESOR PRINCIPAL**

M.C. Luis Edmundo Ramírez Ramos

SINODAL

SINODAL

Dr. Edmundo Peña Cervantes

Ing. Luis Miguel Lasso Mendoza

SUPLENTE

Ing. Eliseo S. González Sandoval

El Coordinador de la División de Ingeniería

M.C. Luis Edmundo Ramírez Ramos

Buenavista, Saltillo, Coahuila, México; agosto de 2003

**Alcantarillado
de
Aguas Residuales**

Índice

Introducción

Desarrollo

Conclusión

Introducción:

Siendo originaria de Saltillo Coahuila, hace 25 años egrese de la Universidad Autónoma Agraria “ Antonio Narro “ en 1978 en la que curse la carrera de Ingeniero Agrónomo en Irrigación al recibir la carta de pasante pude obtener mi primer trabajo. en la compañía

AGRIMEX S.A. cuyo giro era la venta importación e instalación de equipos de riego por aspersión, goteo, motores de combustión interna, eléctricos, bombas centrifugas, bombas sumergibles, tubería de asbesto cemento, de P.V.C. y de aluminio, así como el diseño de sistemas de riego y asesoría técnica.

La oficina matriz de la empresa se localizaba en el Distrito Federal contando con quince sucursales en el interior de la Republica, labore en el departamento de proyecto por un periodo de 4 años de enero de 1979 a diciembre de 1982. Los principales proyectos en que participe se hicieron para los estados de Chihuahua, Jalisco, Durango, Tamaulipas y en el estado de Chiapas ente otros.

La mayor parte de los proyectos de venta se realizaron a través de la Secretaria de Agricultura y Recursos Hidráulicos en los campos experimentales y distritos de riego.

La experiencia obtenida en este primer trabajo me permitió visualizar la aplicación de proyectos no solo con el enfoque económico sino también de utilidad para el bienestar de la comunidad.

Por así convenir a mis intereses en los inicios del año 1984 acepto la propuesta de laborar para la compañía CORSA S.A. DE C.V. del mismo ramo, quien contaba en esa época con la más alta tecnología en sistemas de riego por aspersión:

- tipo pivote central,
- cañón abastecedor de manguera o canal, móvil o fijo para árboles frutales,

□ sistemas de micro aspersión.

Por expansión de la compañía CORSA CONSTRUCCIONES Y RIEGO surge la necesidad de radicar en Ciudad Victoria Tamps. Teniendo una mayor oportunidad de desarrollo al ocupar a la gerencia general en esta localidad.

La penetración de esta sucursal fue en el ámbito local. Principalmente con propietarios particulares localizados en los municipios aledaños a la capital del estado, tales como el Barretal, Guemes, Padilla, Abasolo, Yera e inclusive Matamoros y Tampico. Entidades en donde se encontró una mayor aceptación de los servicios ofrecidos por esta compañía.

La aplicación de estos sistemas de riego fue principalmente para pastizales y huertas de naranjo cultivos en donde se probó la eficiencia de estos sistemas de riego.

Por la falta de planeación urbana, en el municipio de Reforma Chiapas se tiene una problemática de escasez de infraestructura hidráulica. Uno de los problemas principales es el uso y tratamiento de las aguas residuales que ocasionan alta contaminación ambiental al encontrarse a cielo abierto.

Por tal motivo surge la necesidad de realizar obras de alcantarillado, es decir conducir las aguas residuales de las colonias y del centro a un solo punto en el que se proyecta construir una planta tratadora de aguas residuales.

Una vez tratada el agua el uso seria agrícola; dicho proyecto se esta llevando a cabo desde 15 años en cuatro etapas:

- ☐ Alcantarillado de las aguas residuales
- ☐ Construcción de canales a cielo abierto
- ☐ Construcción y funcionamiento de la planta tratadora de aguas residuales
- ☐ Estudio para la optimización de las aguas recuperadas para riego agrícola.

La etapa de alcantarillado, a la fecha tiene un avance del 65%. Los trabajos se realizan en tiempo de seca, esto nos facilita toda maniobra de desvió de agua, excavación e instalación de alcantarillas.

Corresponde al .Comité de Planeación Para el Desarrollo Municipal COPLADEM la autorización de obras y la recepción y aplicación de recursos económicos de parte de la federación.

En los últimos 15 años he colaborado en la asesoría y coordinación de obras de drenaje y alcantarillado de aguas residuales, en la dirección de obras publicas en el municipio de Reforma Estado de Chiapas.

El municipio de Reforma, con una población de aproximadamente 60, 000 habitantes, localizado en el estado de Chiapas se encuentra ubicado en la latitud norte a 18° 00" y 93° 00" latitud oeste a 140 msnm siendo esta una región de topografía accidentada con una

precipitación anual promedio de 2000 mm anuales. Con temperaturas que oscilan entre 25° C y 35° C con una humedad relativa de 80 % en promedio.

El municipio cuenta con 13 colonias urbanas y 31 comunidades rurales, el municipio se enclava en la parte baja de la sierra madre de CHIAPAS, siendo esta una zona tropical en la que podemos encontrar grandes extensiones de pastizales destinados a la ganadería . Al contar la región con mantos acuíferos que permiten la extracción del agua a poca profundidad permite la subsistencia del ganado y el consumo humano.

Sin embargo las condiciones insalubres originadas por la explotación de pozos petroleros y el rápido crecimiento poblacional han originado la necesidad de crear un infraestructura para contrarrestar la contaminación y propiciar condiciones de mejor calidad de vida y aprovechamiento del agua.

Las demandas de la población para contar con obras de infraestructura propician en la dirección de obras públicas del municipio el análisis de alternativas para solucionar las exigencias de la comunidad. Las condiciones de salubridad, ocasionadas por la falta de embovedado de las aguas residuales que en combinación con las altas temperatura (35° a 45° C) originan la proliferación de bacterias e insectos que afectan a la población al ser transmisores de enfermedades.

Para la solución de estos problemas se da origen a la participación tripartita a través del municipio COPLADEM, los habitantes de las

colonias y zonas suburbanas y de la aportación del gobierno federal para la asignación de recursos financieros y técnicos para la elaboración de proyectos de infraestructura social.

Por qué Titularme

La educación formal cursada en la UAA"AN" me ha permitido incursionar profesionalmente en compañías privadas y en obras del gobierno del estado las cuales me han dado la oportunidad de llevar el prestigio de mi Alma Mater. la UAA"AN".

A la fecha mi objetivos profesionales no solo contemplan el ejercicio profesional, sino también la inquietud de participar en la solución de problemas de mi comunidad e incursionar en la docencia universitaria.

Después de 25 años de egresar de la universidad me siento incompleta profesionalmente, sin el refrendo de mis estudios por medio del título profesional.

La obtención de mi título profesional, me permitiría cristalizar esos objetivos además me daría la oportunidad de mantenerme actualizada y con la posibilidad real de validar legalmente los proyectos en que participe, como el mencionado en esta memoria.

Siento una responsabilidad hacia mi Universidad, hacia mi familia y para con la comunidad, la obtención de mi título me permitiría retribuir a todos ellos su esfuerzo y dedicación en la formación de personas de bien para el país y la comunidad.

SUSTENTO LEGAL

Con anterioridad a 1978, año en que egrese de la UAA"AN" , se tenia el problema de la contaminación del agua, mismo que se ha venido agravando debido a la explosión demográfica y al incremento del uso del agua por la industria, causando una honda preocupación en las autoridades la solución a dicho problema, ya que el agua es vital para el desarrollo y progreso del país.

El gobierno federal ha tomado medidas para solucionar este problema mediante la creación de disposiciones legales que regulen la calidad del agua estableciendo limites en los parámetros de contaminación del agua de desecho tanto industrial como municipal.

La comisión nacional del agua es la encargada de vigilar que se aplique la ley federal para prevenir y controlar la contaminación ambiental, entrando en vigencia a partir del 29 de mayo de 1973. la cual establece que las aguas residuales deben de ser conducidas a través de alcantarillas las cuales serán descargadas en zonas estrategicas que permitan su control para preservar y restaurar la calidad de los cuerpos de agua del país.

La asignación de recursos para la realización de obras de infraestructura, como el alcantarillado de aguas residuales requiere la coordinación del municipio y del comité de planeación para el desarrollo municipal..COPLADEM

A esta coordinación se anteponen las necesidades manifiestas de la población en las reuniones bimestrales entre las autoridades municipales y los interesados de las diversas comunidades y / o

colonias urbanas. Mi participación en estos proyectos ha consistido en ser mediador – evaluador de las necesidades y de la validación de las mismas para priorizar su ejecución .

Por un lado es documentar el posible daño que se ocasiona por la contaminación y la solución y por otro lado la labor de convencimiento a los vecinos afectados por las obras en su predios. Una vez tomada la decisión se levanta una acta de los ciudadanos de “Aceptación de obra” documento requerido para iniciar las etapas siguientes:

- Ante proyecto
- Proyecto
- Ejecución de obra
- Entrega de obra en funcionamiento

DESCRIPCION DE LAS ETAPAS DE TRABAJO:

- Ante proyecto:

Consiste en un documento en el que se especifica el recorrido de la infraestructura para el alcantarillado del agua residual, la información técnica tal como volumen de agua, longitudes, desniveles, condición de azolve, numero de alcantarillas diámetro, cantidad de registros sus dimensiones, tipo de alcantarillas y de rejillas, volúmenes de excavación y relleno,

volúmenes de tierra, cruces con otras tuberías, tipos de conexiones, y ubicación de zonas para el desvío de agua.

Con la información anterior podemos elaborar el ante proyecto, el cual será presentado a la comunidad para su visto bueno.

Proyecto:

Con el visto bueno de la comunidad y del municipio y del comité de planeación para el desarrollo municipal, COPLADEM, se integra con toda esta información el expediente técnico de la obra. Se le da el nombre, se elabora croquis para la ubicación de la obra, se hace el plano topográfico, las especificaciones técnicas, se señalan los volúmenes de excavación y relleno, la cantidad de alcantarillas , estimación de materiales, costos unitarios y el costo total de la obra indicándose el tiempo de inicio y terminación de la misma, Toda esta información se elabora en original y tres copias para el seguimiento de las entidades involucradas.

En esta etapa corresponde a COPLADEM la validación técnica del proyecto para dar inicio a la siguiente etapa, recomendándose a la comunidad la preparación de la instalación domestica para su conexión a la red de alcantarillado.

La obra es sometida a concurso por el municipio para otorgarse a un contratista con base a la información técnica aprobada.

Ejecución de obra:

Se da inicio a la ejecución de la obra de alcantarillado de aguas residuales. Deshierbe aledaño a el área de trabajo para facilitar el trabajo de nivelación del terreno, se efectúa el desvío de agua para poder poner la cama de arena, instalación de alcantarillas de concreto armado y enseguida debe de ser sellada con cemento y arena entre uno y otro alcantarilla. Conforme avanza la instalación de alcantarillas se deben de ir conectando las tuberías domesticas a la red.

La siguiente etapa es la construcción de registros e instalación de rejillas estos registros tanto como la tubería deben de estar debidamente nivelados a la necesidad de la zona. Una vez verificado lo anterior se procede al tapado de la tubería a lomo y por ultimo a poner los señalamientos correspondientes.

Entrega de obra en funcionamiento:

Al termino de la obra se prueba y es revisada por la autoridades correspondientes; Por parte del Comité de Planeación para el Desarrollo Municipal, Dirección de Obras Publicas y por los beneficiarios exigiéndose a la compañía contratista un año de garantía, el cual es avalado por una fianza depositada al inicio de la construcción de la obra.

Es responsabilidad del municipio los detalles de terminación y acabados de obra.

En cumplimiento de las disposiciones gubernamentales en la canalización de Recursos Financieros Federales, en su priorización de obras de infraestructura en coordinación con el Comité de Planeación Para el Desarrollo Municipal.

COPLADEM, surge la necesidad de enfocarnos a la canalización y alcantarillado de aguas residuales con el fin de que en un futuro se construya una planta tratadora de aguas residuales para uso agrícola. Ya que en esa área a pesar de ser una zona tropical la lluvia es altamente ácida por la contaminación dada por la explotación petrolera en el municipio.

Etapas del proyecto

Anteproyecto

Documento que contempla las actividades preliminares del proyecto dentro de las cuales tienen relevante importancia:

- Identificación de la necesidad real de la comunidad
- Ubicación y localización física de las zonas con el problema ambiental
- Características generales de las obras físicas requeridas.
- Necesidades financieras y los medios de captación. (medios propios y / o financiamiento)
- Principales relaciones con la comunidad y sus representantes .
- Limitaciones geográficas, ambientales y de fechas para la realización de la obra.

Todos los puntos anteriores se realizan en la practica de la manera siguiente ;

- Junta comunitaria para Firma de aceptación de obra.

- Recorrido de la zona para indicar localización tales como colonia, numero de familias a beneficiar.

- Hacer ajuste y levantamiento de información de obra previa.

- Datos técnicos longitud, desniveles, desazolve, y numero de alcantarillas, cantidad de registros dimensión y tipo de rejillas.

- Volúmenes de excavación o relleno.

- Cruces con otras tuberías.

- Estimar el tiempo de afectación.

- Selección de material a usar.

- Cotizar precios de materiales unitarios(tres cotizaciones mínimo)

- Tipo de materiales y almacenamiento:
 - Tubería de concreto armado o polivinilo tratado
 - Cemento
 - Arena
 - Grava de río o de roca
 - Block
 - Varilla
 - Alambre y alambrón

- Bodega o almacén de materiales
- Maquinaria:
 - Trascabo
 - Grúa
 - Camión
- Personal requerido.
 - Ingeniero de campo: Responsable del proyecto ante el departamento de obras públicas del municipio, realiza la supervisión y control del proyecto.
 - Técnico: Apoyo técnico de campo al ingeniero responsable del proyecto.
 - Topógrafo: levantamiento físico de datos geográficos de la obra y elaboración del plano oficial.
 - Secretaria: apoyo administrativo para la ejecución del proyecto.
 - Cuadrilla (1 oficial y 5 ayudantes).

Proyecto:

Una vez aprobado el anteproyecto se elabora el proyecto, él consiste de un documento que contempla:

- Estudio básico de las necesidades ambientales de la población.
- Capacidad administrativa y de coordinación requerida.
- Justificación técnica, económica y social con respecto a la localización y a la magnitud de las obras requeridas.

- Descripción de las obras separando las existentes y las proyectadas
- Insumos principales y secundarios
- Insumos alternativos y disposición temporal y / o permante de residuos de obra
- Flujograma del proyecto total
- Justificación técnica de las necesidades para la realización de obra: Personal, materiales, equipo y de financiamiento.

En la práctica el proyecto es responsabilidad del ingeniero de campo y lo hace integrando un expediente técnico con la siguiente información:

- Nombre del proyecto
- Localización de obra
- Plano.
- Especificaciones técnicas de la obra
- Estimación de materiales, tipo ,cantidad, y costo unitario
- Estimación del costo total de la obra
- Flujograma

Ejecución de obra

Una vez elaborado el expediente técnico este es analizado por el secretario técnico de el Comité de Plantación Para el Desarrollo Municipal, Dirección de Obras Publicas del Municipio y beneficiarios

- Deshierbe aledaño al área de trabajo

- Nivelación

- Desvío de agua

- Cama de arena

- Instalación de alcantarillas y sellado

- Conexión de tuberías domesticas

- Instalación de rejillas

- Tapado de tubería al lomo de alcantarilla

- Construcción de registros

- Señalamientos

Para la recepción de la obra por parte del contratista se elabora una lista de comprobación y control para la validación de la terminación

de la obra con respecto a las especificaciones técnicas del proyecto.

Una vez terminada la obra es sometida a una revisión por los responsables del proyecto en toda su extensión se aprueba y se firma de recibida por parte del Comité de Plantación para el Desarrollo Municipal, Dirección de Obras Publicas y beneficiarios

Entrega oficial y recomendaciones de mantenimiento:

COPLADEM hace entrega de la obra a la dirección de obras publicas del municipio, este a su vez a los usuarios en presencia de las autoridades correspondientes dándoles las recomendaciones necesarias para su operación y mantenimiento, tales como evitar la acumulación de basura en las rejillas y que queden libres para la temporada de lluvia

Beneficios

Los beneficios de obras de infraestructura contemplan la evaluación de beneficios laterales en beneficio de la comunidad, en este proyecto de alcantarillado de aguas residuales contempla:

- La mejora de la calidad de vida para los habitantes de las zonas en donde se ejecutan esta obra social
- El impacto ambiental
- El cambio del entorno
- La erradicación de enfermedades endémicas y de origen infeccioso

- ❑ Control de la urbanización del municipio y de infraestructura sanitaria.

Es importante determinar desde la etapa del anteproyecto los criterios de evaluación del costo – beneficio del proyecto, los cuales permiten redireccionarlo en cada una de sus cuatro etapas considerando el beneficio social para los habitantes, para el municipio y para el país.

Conclusión

Curse la carrera de Ingeniero Agrónomo en Irrigación en el periodo comprendido de 1973 a 1978 en la Universidad Autónoma Agraria “Antonio Narro” en la que se nos impartieron cátedras en Matemáticas, Topografía, Uso y Manejo de el Agua, Construcciones Rurales, Economía, Desarrollo Rural, Drenaje.

Por mencionar solo algunas, sin este conocimiento hubiera sido imposible realizar los trabajos de planeación proyecto y ejecución de obras de alcantarillado de aguas residuales.

La formación básica obtenida en estas materias me permitió visualizar el alcance de este tipo de obras de infraestructura social y de normar criterios para su evaluación costo - beneficio. , así como el reto que en lo técnico este tipo de obras encierra para profesionales comprometidos con obras de alcance social.

El conocimiento impartido en la universidad fue equilibrado entre el aspecto teórico y practico y ello nos preparo para el desafío de enfrentarnos a problemas reales, pero sobre todo a solucionarlos no tan solo en beneficio propio por la remuneración que por ellos se obtiene, si no en beneficio de nuestra sociedad .Tomando en cuenta que la obra de alcantarillado de aguas residuales no termina sino que es solo una parte del proyecto en el cual se pretende construir una planta de tratamiento de aguas residuales para que una vez saneados los cuerpos de agua puedan ser empleados en usos agrícolas .

Para la época en que realice mis estudios la curricula académica estaba completa, considero que dados los adelantos tecnológicos hoy en día los planes de estudio se tienen que actualizar acorde a las necesidades del entorno y a los propios adelantos técnicos.