

**PRÁCTICA EMPRESARIAL**

**ACTUALIZACION DE LA INFORMACION DE REDES DE ALCANTARILLADO  
SANITARIO, PLUVIAL Y COMBINADO QUE ADMINISTRA LA CDMB PARA  
SU ALMACENAMIENTO EN LA APLICACIÓN DE CATASTRO DE REDES  
QUE FORMA PARTE DEL SISTEMA DE INFORMACION GEOGRAFICO DE  
LA ENTIDAD.**

**JAIME JOSE REGALADO BADILLO**



**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICO-MECÁNICAS  
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL  
BUCARAMANGA  
2006**

**PRÁCTICA EMPRESARIAL**

**ACTUALIZACION DE LA INFORMACION DE REDES DE  
ALCANTARILLADO SANITARIO, PLUVIAL Y COMBINADO QUE  
ADMINISTRA LA CDMB PARA SU ALMACENAMIENTO EN LA  
APLICACIÓN DE CATASTRO DE REDES QUE FORMA PARTE DEL  
SISTEMA DE INFORMACION GEOGRAFICO DE LA ENTIDAD.**

**JAIME JOSE REGALADO**

**Trabajo de Grado  
en la modalidad de Practica Empresarial  
como requisito para optar por el titulo de Ingeniero Civil**

**Director**

**MARIO GARCIA SOLANO  
Ingeniero Civil MSc**

**Coordinador CDMB**

**HECTOR AMADO HERNANDEZ  
Ingeniero Civil**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICO-MECÁNICAS  
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL  
BUCARAMANGA**

**2006**

**A DIOS** por mantener en el camino correcto y darme la oportunidad de cumplir este sueño.

**A MIS PADRES** Jaime y Deisy por sus consejos, sacrificio, amor incondicional y apoyo que me permiten hoy alcanzar una meta importante en mi vida.

**A MIS HERMANAS** por su amor brindado, compañía y apoyo.

## **AGRADECIMIENTOS**

**Mario García Solano**, Ingeniero Civil M.Sc., director del proyecto, por su colaboración y seguimiento durante el desarrollo de la práctica empresarial.

**A la Escuela de Ingeniería Civil** y su planta de profesores, por ser el ente que me brindo las directrices académicas y éticas para el buen desarrollo de mi vida profesional.

**A Héctor Amado Hernández**, Ingeniero Civil y coordinador de la práctica empresarial, por sus directrices en el transcurso de mi trabajo.

**A Edgar Jesús Rojas**, Ingeniero Civil, por su colaboración y enseñanza en el manejo del SIG del catastro de redes.

**A todo el personal del Plan Maestro de Alcantarillado de la CDMB**, por su apoyo y compañía en el proceso de mi labor.

## CONTENIDO

### INTRODUCCIÓN 1

<b>1</b>	<b>OBJETIVOS</b>	<b>3</b>
1.1	OBJETIVO GENERAL.....	3
1.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	3
1.3	JUSTIFICACIÓN .....	4
<b>2</b>	<b>DESCRIPCION DE LA CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL PARA LA DEFENSA DE LA MESETA DE BUCARAMANGA C.D.M.B</b>	<b>5</b>
2.1	RESEÑA HISTÓRICA DE LA CDMB.....	5
2.2	NATURALEZA JURIDICA DE LA CDMB .....	6
2.4	OBJETIVO.....	7
2.5	MISION .....	7
2.6	VISION .....	7
2.7	ÁREA DE JURISDICCIÓN .....	8
2.8	SERVICIOS A LA COMUNIDAD .....	8
2.9	SUBDIRECCIÓN DE SANEAMIENTO DE CORRIENTES .....	10
2.10	ESTRUCTURA DE LA CDMB .....	11
<b>3</b>	<b>PARTICIPACIÓN PROFESIONAL EN LA PRÁCTICA EMPRESARIAL</b>	<b>12</b>
<b>4</b>	<b>MARCO TEORICO</b>	<b>14</b>
4.1	¿QUE ES UN SIG?.....	14
4.2	COMPONENTES DE UN SIG .....	14
4.3	SECUENCIA EN LA ELABORACIÓN DE UN SIG .....	15
4.4	RECURSOS TÉCNICOS .....	16
4.5	BASES DE DATOS EN UN SIG .....	17
4.6	SOFTWARE .....	17
4.7	ARCVIEW 3.2.....	18
<b>5</b>	<b>ACTIVIDADES Y APORTES REALIZADOS COMO AUXILIAR DE INGENIERÍA EN LA COORDINACION DEL PLAN MAESTRO DE LA CDMB</b>	<b>19</b>
5.1	RECOPIACIÓN DE LA INFORMACIÓN PARA LA BASE DE DATOS DEL CATASTRO DE REDES.....	19
5.1.1	<i>INTERCEPTOR PERIMETRAL LA CUMBRE.</i> .....	20
5.1.2	<i>INTERCEPTOR SURATOQUE</i> .....	21
5.1.3	<i>INTERCEPTOR LA RONDA</i> .....	22
5.1.4	<i>INTERCEPTOR CAÑADA FLORIDA</i> .....	23
5.1.5	<i>INTERCEPTOR ARANZOQUE</i> .....	24

5.1.6	INTERCEPTOR LA CUELLAR. ....	25
5.1.7	INTERCEPTOR LA CHIQUITA.....	26
5.1.8	INTERCEPTOR RIO FRIO I, II y III ETAPA. ....	27
5.1.9	INTERCEPTOR ZAPAMANGA. ....	28
5.1.10	INTERCEPTOR MOJARRAS. ....	28
5.1.11	INTERCEPTOR PENITENTE. ....	29
5.1.12	INTERCEPTOR LAS PILAS. ....	30
5.1.13	INTERCEPTOR LA CALAVERA.....	31
5.1.14	INTERCEPTOR LA AUTOPISTA.....	32
5.1.15	EMISARIO SANTA INES.....	33
5.1.16	INTERCEPTOR LA ANGELINA.....	34
5.1.17	INTERCEPTOR LA FLORA.....	35
5.1.18	INTERCEPTOR QUEBRADA LA IGLESIA. ....	36
5.1.19	INTERCEPTOR LA CHOCOITA. ....	38
5.1.20	INTERCEPTOR LA GUACAMAYA. ....	39
5.1.21	INTERCEPTOR EL MACHO. ....	40
5.1.22	INTERCEPTOR LA BOMBA. ....	40
5.1.23	INTERCEPTOR LAS NIEVES. ....	41
5.1.24	INTERCEPTOR PADRE JESUS. ....	42
5.1.25	INTERCEPTOR RIO FRIO MARGEN IZQUIERDA GIRON.....	43
5.1.26	INTERCEPTOR RIO FRIO MARGEN DERECHA GIRON.r.....	43
5.1.27	INTERCEPTOR RIO DE ORO MARGEN IZQUIERDA.....	45
5.1.28	INTERCEPTOR RIO DE ORO MARGEN DERECHA. ....	46
5.1.29	INTERCEPTOR VILLA HELENA. ....	46
5.1.30	INTERCEPTOR VILLA ROSA. ....	47
5.1.31	INTERCEPTOR LA ESPERANZA. ....	48
5.1.32	INTERCEPTOR CAÑADA MOLINO. ....	49
5.1.33	EMISARIO SURATA. ....	50
5.2	BARRIO LA CUMBRE .....	53
5.3	BARRIO SANTA ANA.....	54
5.4	BARRIO EL REPOSO .....	55
5.5	BARRIO CARACOLI.....	55
<b>6.</b>	<b>INGRESO DE LA INFORMACION A LA BASE DE DATOS DE LA CDBM</b>	<b>57</b>
6.1	ARQUITECTURA DEL SISTEMA .....	57
6.2	ORACLE 7.3.3.....	57
6.3	SEGURIDAD.....	57
6.3.1	ROLES DE LA APLICACIÓN. ....	57
6.4	SIIDAR .....	58
6.4.1	¿QUE ES UN SHAPE?.....	59
<b>7</b>	<b>INTERFACES PARA EL CARGUE DE INFORMACION A LAS APLICACIONES EN MAPSERVER</b>	<b>60</b>
7.1	SERVIDOR MAPSERVER.....	60
7.2	LOS TAG .....	60

<b>8</b>	<b>APLICACIÓN SISTEMA DE INFORMACION GEOGRAFICA PARA EL CATASTRO DE REDES EN LA PAGINA WEB E INTRANET DE LA CDMB</b>	<b>61</b>
8.1	INTRODUCCIÓN.....	61
8.2	OBJETIVOS DEL SISTEMA.....	61
8.3	METODOLOGÍA .....	62
8.4	AMBIENTE DE TRABAJO. ....	62
8.5	LENGUAJE PHP Y HTML.....	62
8.6	SERVIDOR MAPSERVER.....	62
<b>9.</b>	<b>CONCLUSIONES</b>	<b>64</b>
<b>10.</b>	<b>OBSERVACIONES</b>	<b>65</b>
<b>11.</b>	<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>67</b>

## LISTADO DE FIGURAS

FIGURA 1	MUNICIPIOS QUE CONFORMAN EL ÁREA DE JURISDICCIÓN DE LA CDMB..	8
FIGURA 2	ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL CDMB.....	11
FIGURA 3	MAPA INTERCEPTOR PERIMETRAL LA CUMBRE.....	21
FIGURA 4	MAPA INTERCEPTOR SURATOQUE.....	22
FIGURA 5	MAPA INTERCEPTOR LA RONDA.....	23
FIGURA 6	MAPA INTERCEPTOR CAÑADA FLORIDA.....	24
FIGURA 7	MAPA INTERCEPTOR ARANZOQUE.....	25
FIGURA 8	MAPA INTERCEPTORES LA CUELLAR Y LA CHIQUITA .....	26
FIGURA 9	MAPA INTERCEPTOR RÍO FRÍO.....	27
FIGURA 10	MAPA INTERCEPTORES LA MOJARRA Y EL PENITENTE.....	29
FIGURA 11	MAPA INTERCEPTOR LAS PILAS.....	30
FIGURA 12	MAPA INTERCEPTOR LA CALAVERA.....	31
FIGURA 13	MAPA INTERCEPTOR LA AUTOPISTA.....	32
FIGURA 14	MAPA EMISARIO SANTA INÉS.....	33
FIGURA 15	MAPA INTERCEPTOR LA ANGELINA.....	34
FIGURA 16	MAPA INTERCEPTOR LA FLORA.....	35
FIGURA 17	MAPA INTERCEPTOR LA IGLESIA.....	37
FIGURA 18	MAPA INTERCEPTOR LA CHOCOITA.....	38
FIGURA 19	MAPA INTERCEPTOR LA GUACAMAYA.....	39
FIGURA 20	MAPA INTERCEPTORES EL MACHO Y LA BOMBA.....	41
FIGURA 21	MAPA INTERCEPTORES LAS NIEVES.....	42
FIGURA 22	MAPA INTERCEPTOR Q. PADRE JESÚS.....	43
FIGURA 23	MAPA INTERCEPTORES RÍO FRÍO MARGEN IZQUIERDA Y DERECHA.....	44
FIGURA 24	MAPA INTERCEPTOR RÍO DE ORO MARGEN IZQUIERDA.....	45
FIGURA 25	MAPA INTERCEPTORES VILLA HELENA Y VILLA ROSA.....	48
FIGURA 26	MAPA INTERCEPTOR LA ESPERANZA.....	49
FIGURA 27	MAPA INTERCEPTOR CAÑADA MOLINO.....	50
FIGURA 28	MAPA EMISARIO SURATA.....	51
FIGURA 29	BARRIO LA CUMBRE.....	54
FIGURA 30	BARRIO SANTA ANA.....	55
FIGURA 31	BARRIO CARACOLI.....	56

## LISTADO DE TABLAS

TABLA 1	LISTA DE PLANOS RECORD ENTREGADOS POR LOS CONTRATISTAS EN MEDIO ANÁLOGO.....	13
TABLA 2	RESUMEN DE LONGITUDES Y POZOS DE LOS INTERCEPTORES .....	52

## **LISTADO DE ANEXOS**

### **ANEXO 1.**

**CD con la información de la base de datos 68**

### **ANEXO 2.**

**Manual del Sistema Integrado de Digitalización Automática de Redes -  
SIIDAR 69**

### **ANEXO 3.**

**Manual del Sistema de Información Geográfica con aplicación al  
catastro de redes en la Internet e Intranet 70**

## RESUMEN

### TITULO:

**ACTUALIZACION DE LA INFORMACION DE REDES DE ALCANTARILLADO SANITARIO, PLUVIAL Y COMBINADO QUE ADMINISTRA LA CDMB PARA SU ALMACENAMIENTO EN LA APLICACIÓN DE CATASTRO DE REDES QUE FORMA PARTE DEL SISTEMA DE INFORMACION GEOGRAFICO DE LA ENTIDAD.\***

### AUTOR:

REGALDO BADILLO, Jaime José\*\*

### PALABRAS CLAVES:

Actualización, Alcantarillado, Catastro de redes, Sistemas de Información Geográfica, Base de datos, CDMB, Digitalización, Internet.

### DESCRIPCION:

Este informe describe las actividades desarrolladas en el transcurso de la práctica empresarial en la coordinación del plan maestro de alcantarillado de la Corporación Autónoma para la Defensa de la meseta de Bucaramanga (CDMB). El objetivo principal de la práctica fue almacenar a la base de datos de la entidad proyectos desarrollados por la subdirección de corrientes entre los cuales están: los Interceptores que llegan a la PTAR de Río Frío, Barrios como La Cumbre, Santa Ana y Caracoli, para su posterior publicación y consulta en el sistema de información geográfica con aplicación al Catastro de redes que se encuentra en la pagina Web de la corporación.

La metodología del informe presenta los siguientes pasos: Descripción y ubicación de los proyectos guardados en formato Excel, digitalización y almacenamiento en el servidor de la base de datos a través del Software SIIDAR perteneciente a la CDMB. Posteriormente se describe la forma como se actualiza la aplicación SIG en la pagina Web e Intranet.

Al final del presente documento, dentro de los anexos, se puede consultar los manuales del usuario para la utilización de la aplicación SIG y el software SIIDAR, así como las observaciones, conclusiones y sugerencias para el mejoramiento del desarrollo de esta actividad.

\* Proyecto de Grado en la modalidad de Practica Empresarial.

\* Facultad de Ingenierías Físico Mecánicas, Escuela de Ingeniería Civil.

Director: Ingeniero Mario García Solano.

## ABSTRACT

### TITLE:

**Update of the information of sanitary networks, pluvial and combined sewage system that administers the CDMB for its storage in the application of cadastre of networks that conform the geographic information system of the entity.\***

### AUTHOR:

REGALADO BADILLO, Jaime José \* \*

### KEY WORDS:

Upgrade, Sewer system, Cadastre of networks, Geographical Systems Information, Database, CDMB, Digitalization, Internet.

### DESCRIPTION:

This report describes the activities developed in the course of the managerial practice in the coordination of the master plan of sewer system of the Autonomous Corporation for the Defense of the plateau of Bucaramanga (CDMB). The main objective of the practice was to store to the database of the entity, projects developed by the currents subbureau among which are: the Interceptors that arrive to the PTAR of Rio Frio, Neighborhoods like La Cumbre, Santa Ana and Caracoli, for their later publication and it consults in the system of geographical information with application to the Cadastre of networks that is found in the corporation Web Site.

The methodology of the report presents the following steps: Description and location of the projects kept in format Excel, digitalization and storage in the database server through the Software SIIDAR belonging to the CDMB. Later on, the form is described how the application SIG that is upgraded in the Web Site and Intranet.

At the end of the present document, inside the annexes, are found the user's manuals for the manage of the application SIG and the software SIIDAR, as well as, the observations, conclusions and suggestions for the improvement of the development of this activity.

\* Grade Project in style of the enterprise practice.

\* Engineering Physical-Mechanic's Faculty, Civil Engineering's School.  
Guiding: Engineer Mario García Solano.

## INTRODUCCIÓN

Las ciudades que presentan un crecimiento constante deben realizar un buen trabajo de planeación y administración de sus recursos y necesidades; Los Sistemas de Información Geográfica son una herramienta importante para el estudio de estos recursos, pero para su buen desempeño necesita indispensablemente contar con una información completa y actualizada de datos que permita la toma de las mejores decisiones.

La CDMB en su papel de administrador del servicio de alcantarillado en los Municipios de Bucaramanga, Floridablanca y Girón, y conector de las ventajas que brindan los Sistemas de Información Geográfica, contrato a la empresa EME LTDA para que desarrollara un SIG con aplicación al catastro de redes, junto con la plataforma para su publicación en la página Web e Intranet de la entidad. Esta aplicación permite la visualización y consulta de pozos y tramos que pertenecen a todas las redes existentes de alcantarillado de la corporación.

La coordinación de Plan Maestro de alcantarillado que hace parte de la subdirección de Saneamiento de corrientes de la CDMB, es la encargada directamente de la administración del catastro de redes, y con el fin de aprovechar al máximo la información de los proyectos realizados en su área de jurisdicción, se vio en la tarea de actualizar esta información en una base de datos para su posterior cargue al SIG antes mencionado. Para realizar el cargue de la información contenida a la base de datos de la CDMB la empresa EME INGENIERIA LTDA diseñó una herramienta llamada SIIDAR (Sistema Integrado de Digitalización Automática de Redes) la cual se describirá su funcionamiento en este informe.

La universidad Industrial de Santander como ente público y en busca del progreso de la sociedad Santandereana colaboro para el desarrollo de esta actividad aportando personal calificado y capacitado. En contraprestación a este personal el proyecto le servirá como practica empresarial para optar su título profesional. Practica que sirve para poner a prueba los conocimientos básicos y profesionales que se han ido adquiriendo durante el proceso de formación que abarca la carrera de Ingeniería civil.

Además de lo anterior, se elaboraron manuales de usuario para Ingenieros, futuros Practicantes o Auxiliares que integre el grupo de trabajo del Plan Maestro de Alcantarillado, así también como a los encargados de administrar el Sistema de Información Geográfica de la empresa.

El alcance de este informe es mostrar algunas de las actividades realizadas por la Corporación autónoma regional para la defensa de la Meseta de Bucaramanga (CDMB) en su coordinación del Plan Maestro de Alcantarillado, en pro del beneficio de los usuarios de Bucaramanga, Floridablanca y Girón.

# 1 OBJETIVOS

## 1.1 OBJETIVO GENERAL

Apoyar los diferentes procesos que se desarrollan dentro de la coordinación del Plan Maestro de Alcantarillado, donde se realizan los diseños de las diferentes obras que ejecuta la subdirección de Saneamiento de Corrientes para la prestación del servicio de alcantarillado en los municipios de Bucaramanga, Floridablanca y Girón, con el fin de adquirir los conocimientos y la experiencia necesaria para enfrentar mi vida profesional.

## 1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Servir de apoyo en la ejecución de todas las actividades técnicas de la coordinación del Plan Maestro de Alcantarillado de la CDMB.
- Analizar la información existente en la CDMB sobre la cartografía análoga y digital de alcantarillado para el desarrollo de una base de datos en EXCEL.
- Cargar la anterior información al administrador de la base de datos Oracle que pertenece a la CDMB, por medio de la Herramienta SIIDAR.
- Actualizar la publicación SIG con aplicación al catastro de redes en la Intranet y pagina Web de la CDMB.
- Realizar como aporte técnico de la práctica empresarial manuales del Sistema Integrado de Digitalización Automática de Redes (SIIDAR) y la aplicación SIG al Catastro de Redes en la Internet e Intranet.

### **1.3 JUSTIFICACIÓN**

La información de estudios y obras realizadas por el Plan Maestro de alcantarillado de la CDMB se desea llevar a la base de datos y al sistema de información geográfica – SIG que forma parte de la entidad, sirviendo como herramienta de ayuda para consultas o futuros diseños, con el fin de administrar la información de manera más eficiente.

## **2 DESCRIPCION DE LA CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL PARA LA DEFENSA DE LA MESETA DE BUCARAMANGA C.D.M.B**

### **2.1 RESEÑA HISTÓRICA DE LA CDMB**

El 19 de Junio de 1952 ocurrió un deslizamiento; se desprendió un tramo importante de la calzada de la calle 14 la cual servía de acceso al Coliseo de Ferias de la época, fue entonces cuando los dirigentes de Bucaramanga, informaron a los altos mandos gubernamentales para la realización de un estudio para mejorar y contrarrestar las condiciones de estabilidad de la meseta de Bucaramanga.

Esta labor fue designada por el Ministerio de Obras Públicas a la firma R.J. Tipton y Asociados de Colombia LTDA. Su estudio se conoció como el *Plan Tipton*, y reveló que el alcantarillado existente en la ciudad resultaba insuficiente para realizar la conducción de los aguaceros de gran magnitud. Lo que ocasionaba un desbordamiento superficial, que sumado a la fuerte topografía contribuía a un flujo incontrolado en las bocas abiertas de las alcantarillas generando procesos erosivos, que atentaban contra los habitantes de Bucaramanga. Éste informe Estableció una estrecha relación entre los fenómenos erosivos y el desarrollo urbanístico de la ciudad: el alcantarillado existente construido en 1938 para 65000 habitantes resultó insuficiente y se anotó también el sistema antitécnico a causa del derramamiento de aguas negras a lo largo de toda la escarpa occidental.

El informe fue corroborado por otros como: el *Informe Chávez* realizado por el Ing. Jorge Alberto Chávez Ortiz Jefe de Obras Públicas de Bucaramanga, el realizado por el Ing. Jorge Forero Vélez y el realizado en 1952 por el Ing. Alfred Kotschwar todos ellos confirmando lo dispuesto en el informe *Tipton*.

La preocupación ameritaba la creación de una empresa que se encargara de desarrollar las recomendaciones dispuestas y la misma preocupación fue plasmada en el acuerdo No 35 de 1959 del Consejo Municipal de Bucaramanga, y en la cual se ordenaba a la Cámara de Comercio, Federación de Comerciantes, Asociación de industriales, Sociedad Santandereana de Ingenieros y la federaciones de Trabajadores con personería jurídica de la ciudad que nombraran los propietarios de tal ente.

El sábado 2 de octubre de 1965, en el Club de Comercio se firmó el acta de constitución de La Corporación de Defensa la Meseta de Bucaramanga por parte de los entidades miembros fundadores: El Instituto Colombiano de Reforma Agraria INCORA, El Instituto de Crédito Territorial INSCREDIAL, La Corporación Autónoma Regional de los Valles del Magdalena y del Sinú CVM, El Instituto de Fomento Municipal INSFOPAL y el Municipio de Bucaramanga. Acta que se protocolizó el 31 de agosto de 1965 con escritura pública No 2769.

Con la creación del Sistema Nacional Ambiental – SINA – Y la creación del Ministerio del Medio Ambiente mediante la ley 99 de diciembre 22 de 1993, se le dieron funciones adicionales y se transformó en la CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL PARA LA DEFENSA DE LA MESETA DE BUCARAMANGA. que la dotó de autonomía administrativa y financiera, patrimonio propio y personería jurídica.

## **2.2 NATURALEZA JURIDICA DE LA CDMB**

Es un ente corporativo de carácter público, descentralizada, con patrimonio propio y personería jurídica, encargada por la Ley de administrar dentro del área de jurisdicción, el medio ambiente y los recursos naturales renovables y propender por su desarrollo sostenible.

La Corporación Autónoma Regional para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga, fue creada por la Ley 99 de 1993, la misma que dio vía libre al Ministerio del Medio Ambiente.

### **2.3 OBJETIVO**

La Corporación tiene por objetivo, propender por el desarrollo sostenible y la protección del Medio Ambiente en su jurisdicción, a través de la ejecución de políticas, planes, programas y proyectos sobre el Medio Ambiente y recursos naturales renovables, así como dar cumplida y oportuna aplicación a las disposiciones legales vigentes sobre administración, manejo y aprovechamiento, conforme a las regulaciones, pautas y directrices expedidas por el Ministerio del Medio Ambiente.

### **2.4 MISIÓN**

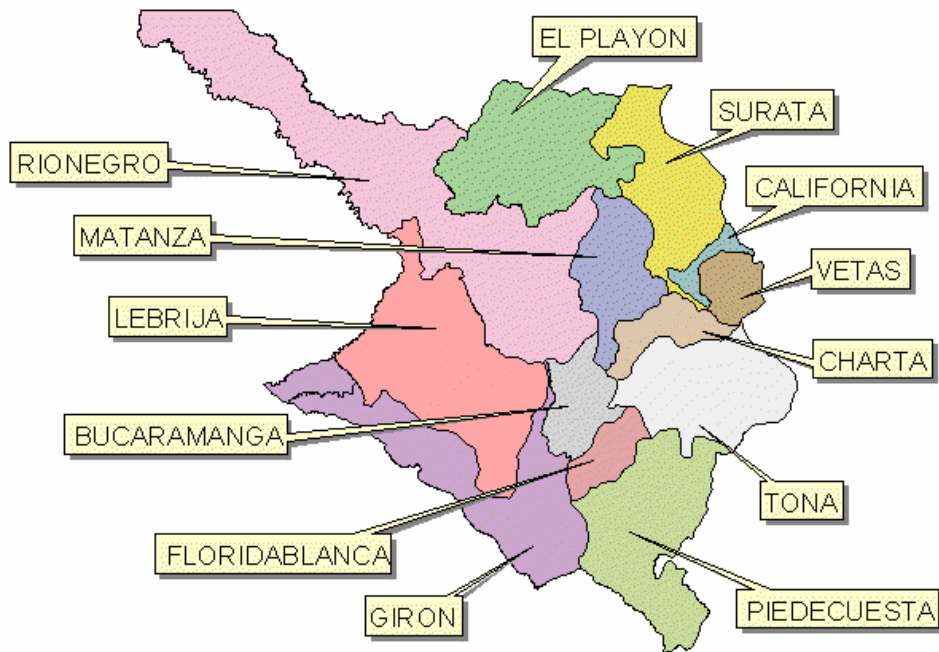
La Corporación Autónoma Regional para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga, es una entidad de servicio público, que hace posible el mejoramiento y la Conservación del Medio Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables en el nororiente del Departamento de Santander, que trabajando con un gran nivel de excelencia técnico y administrativo y con la participación activa de la comunidad, asegura una mejor calidad de vida y contribuye eficazmente a que nuestra región tenga un desarrollo económico y social y racional y sostenible.

### **2.5 VISION**

En el Siglo XXI seremos el ente corporativo que a través de una gestión ambiental eficaz, lidere y propicie las mejores condiciones para el logro del Desarrollo Humano Sostenible.

## 2.6 ÁREA DE JURISDICCIÓN

Figura 1 Municipios que conforman el área de jurisdicción de la CDMB.



El área de jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga, comprende los siguientes municipios que conforman la Cuenca Superior del Río Lebrija: Bucaramanga, Floridablanca, Piedecuesta, Girón, Lebrija, Rionegro, Matanza, Surata, Charta, Vetas, California, Tona y el municipio El Playón.

## 2.7 SERVICIOS A LA COMUNIDAD

### *Ambientales*

- Normatividad Ambiental
- Trámites, permisos y Aprovechamientos
- Consulta Trámite de Licencias Ambientales

- Proyectos para las PYMES y microempresas
- Centro de Diagnóstico aprobados
- Tasas Retributivas
- Índice de Calidad del agua
- Procedimientos Formalizados
- Formatos Industria Avícola

### ***Alcantarillado***

- Disponibilidad del Servicio de Alcantarillado en Zonas que no requieren red local de alcantarillado interno.
- Disponibilidad de Servicio de Alcantarillado en Urbanizaciones y casos de comité técnico
- Autorización del Servicio de Alcantarillado y Acueducto.
- Revisión y Aprobación de Proyectos de Alcantarillado para Urbanizaciones.
- Supervisión a la Construcción de Proyectos Alcantarillado de Urbanizadores.
- Tarifas Servicio de Alcantarillado 2003
- Tarifas Servicio de Alcantarillado 2004
- Tarifas de Aportes de Conexión

### ***Conservación de Suelos - Control de Erosión***

- Trámites para la aprobación de proyectos
- Proyectos en ejecución
- Licitaciones y contratos en ejecución
- Distrito de Manejo Integrado DMI
- Adquisición de Predios
- Zonas de Alto riesgo

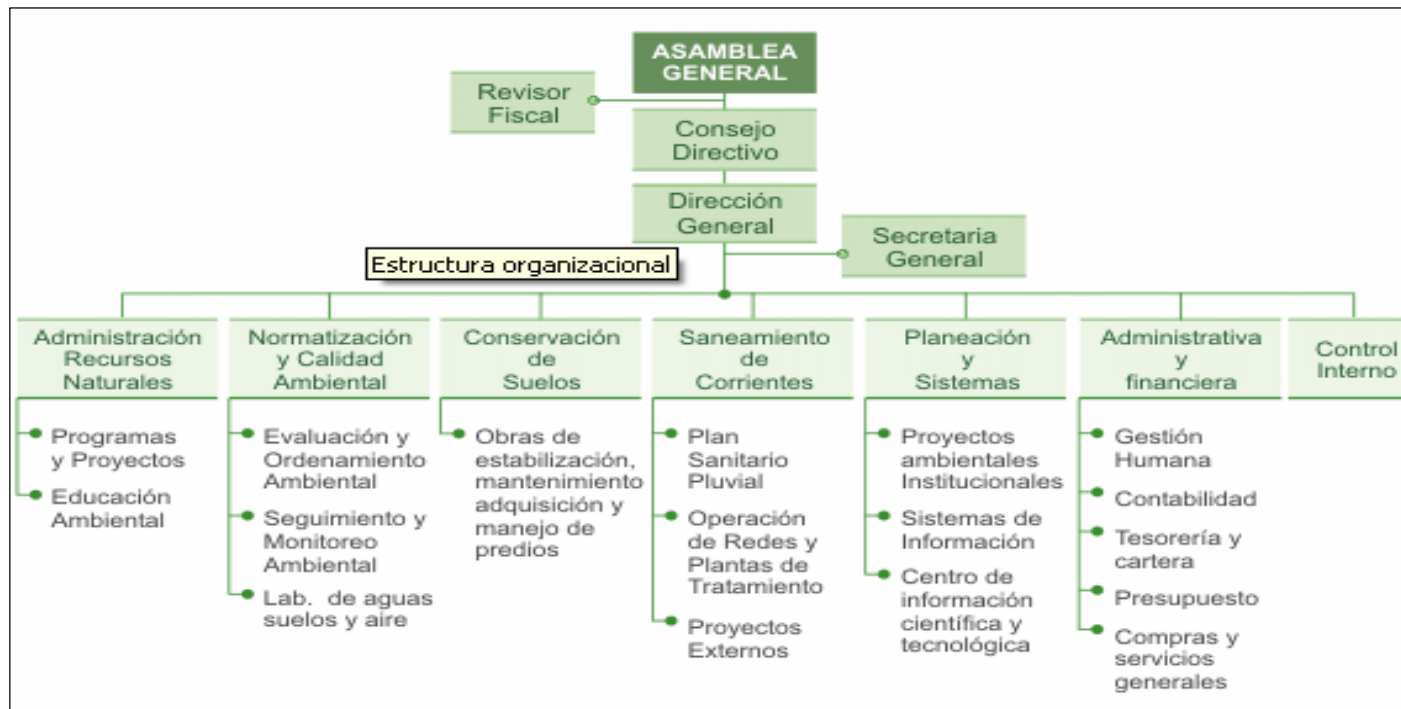
## **2.8 SUBDIRECCIÓN DE SANEAMIENTO DE CORRIENTES**

La Subdirección de Saneamiento de Corrientes es el área que planea, opera y mantiene la prestación del servicio público de alcantarillado en Bucaramanga, Floridablanca, Girón y Lebrija. Esta a su vez ha organizado la ciudad y su área metropolitana en cinco distritos encargando cada uno a un ingeniero interventor el cual cuenta con inspectores y cuadrilla de reparación y limpieza. Para así poder mantener en funcionamiento las redes de alcantarillado.

- Distrito I  
Área: Bucaramanga de la cra 15 hacia oriente  
Ingeniero Interventor: Enrique Toledo
- Distrito II  
Área: Bucaramanga de la cra 15 hacia Occidente  
Ingeniero Interventor: Carlos Mantilla
- Distrito III  
Área: Floridablanca  
Ingeniero Interventor: José Ángel Moreno
- Distrito IV  
Área: Girón  
Ingeniero Interventor: Gilma Amparo Arieta
- Distrito V  
Área: Lebrija  
Ingeniero Interventor: Alayn N. Mendoza

## 2.9 ESTRUCTURA DE LA CDMB

Figura 2 Estructura organizacional CDMB.



### **3 PARTICIPACIÓN PROFESIONAL EN LA PRÁCTICA EMPRESARIAL**

Todas las labores establecidas en el plan de proyecto de grado se realizaron bajo la tutoría del Ingeniero Ludwing Uribe García Coordinador del Plan Maestro Sanitario y Pluvial, Adscrita a la subdirección de Saneamiento de corrientes y bajo la dirección permanente del Ingeniero Héctor Amado Hernández integrante de la misma Coordinación, en esta dependencia a la cual fui asignado como auxiliar de ingeniería, ejecuté labores tales como:

- Actualización de la información de redes de alcantarillado Sanitario, pluvial y combinado en la aplicación de catastro de redes que forma parte del sistema de información geográfica de la entidad.
- Control y supervisión del suministro de carpetas de los archivos del plan maestro de alcantarillado y la finca La Esperanza, a la Lonja Inmobiliaria para el avalúo de las redes de alcantarillado existentes en el área metropolitana de Bucaramanga, Floridablanca y Girón.
- Revisión directa y consulta sobre el proceso de dibujo de los planos record entregados por los contratistas en medio análogo realizado por la dibujante Clara Patricia Mejía, proyectos que se describen en la siguiente tabla:

**Tabla 1 Lista de planos record entregados por los contratistas en medio análogo.**

<b>#</b>	<b>PROYECTO</b>	<b>INFORMACION EXISTENTE</b>
1	Control pluvial barrio La Cumbre-Sector sur cra. 3E a 8E Cl. 26 a 29	Planos record en borrador y coordenadas
2	Control pluvial barrió Caldas-sector colegio ecobiologico y Cra. 34a	Planos record en borrador y coordenadas
3	Control pluvial barrio Caldas-sector el dorado entrega final	Planos record en borrador
4	Filtros Interceptor Q. La hoyadita	Planos record en borrador
5	Canalización Q. Las Minas-sector los Robles	Planos record en borrador y coordenadas
6	Carrera 33 - Sector Calles 45 a 46	Planos record en borrador y coordenadas
7	Disipador Barrio San Luis	Planos record en borrador y coordenadas
8	Recuperación puente El Carmen	Planos record en borrador
9	Emisario Cra. 174 Cl. 45B - Rincón de Girón	Planos record en borrador y coordenadas
10	Alcantarillado sanitario - Urbanización la Meseta - Girón	Planos record en borrador y coordenadas
11	Control pluvial barrio El Carmen - Girón	Planos record en borrador y coordenadas
12	Control pluvial Altos de Mongui - Girón	Planos record en borrador y coordenadas
13	Interceptor Maestro La Guacamaya I y II	Planos record en borrador y coordenadas
14	Alcantarillado combinado María Paz	Planos record en borrador y coordenadas
15	Barrio Mutis proyecto viviendas Unifamiliar - La Consolata	Planos record en borrador y coordenadas
16	Adecuación colector Las Villas - Q. Penitente	Planos record en borrador y coordenadas
17	Alcantarillado Aldea Media - Girón	Planos record en borrador y coordenadas
18	Interceptor Las Minas parte baja	Planos record en borrador
19	Interceptor Q. El Penitente- sector Oasis y Belencito	Planos record en borrador
20	Reposición de alcantarillado barrio Caldas	Planos record en borrador
21	Reposición de alcantarillado barrio Caldas-sector el Dorado zona norte	Planos record en borrador
22	Alcantarillado Altos de Bellavista - sector Palmitas	Planos record en borrador
23	Alcantarillado La Cumbre - sector central calle 30 V y VI etapa	Planos record en borrador
24	Caisson avenida Q. seca con carrera 27	Planos record en borrador
25	Barrio Cristal alto Invisbiu - Asoprovi	Planos record en borrador y coordenadas
26	Emisario sanitario cañada La Hoyadita I y II	Planos record en borrador y coordenadas
27	Urbanización El Carmen - Barrio Villa Luz	Planos record en borrador
28	Sistema de bombeo aguas residuales - Café Madrid	Planos record en borrador y coordenadas
29	Control pluvial Barrio El Reposo	Planos record en borrador
30	Interceptor Q. La Guacamaya	Planos record en borrador
31	Control pluvial barrio Santa ana - cañada N° 1	Planos record en borrador y coordenadas
32	Plan de saneamiento Q. El Macho - Interceptor sanitario.	Planos record en borrador y coordenadas

## 4 MARCO TEORICO

### 4.1 ¿QUE ES UN SIG?

Existen muchas definiciones de lo que es un SIG, a continuación encontrara alguna de ellas:

- Un sistema de información geográfica SIG consiste básicamente en la administración de información gráfica, la cual a su vez está relacionada con una información de carácter alfa-numérico. Un SIG radica en la obtención, procesamiento y mantenimiento de datos espaciales, los cuales se encuentran georeferenciados, es decir, relacionados a coordenadas terrestres.
- “Conjunto de métodos, herramientas y actividades que actúan a través del tiempo en forma coordinada, para recolectar, evaluar, almacenar, validar, actualizar, manipular, integrar, analizar, extraer y visualizar información tanto gráfica como descriptiva de los elementos geográficos considerados de nuestro entorno, con el fin de satisfacer los requerimientos planteados por los usuarios”.(IGAC)

### 4.2 COMPONENTES DE UN SIG

En un SIG podemos apreciar los dos componentes principales: Los componentes de carácter gráfico y los de carácter numérico.

Los componentes gráficos son los mapas georeferenciados y los componentes numéricos son las bases de datos relacionadas a ese mapa. Existe un tercer componente, la mayor parte de las veces ignorado, se trata de los metadatos.

Los metadatos son los *datos de los datos*, es decir, la información adicional que nos dice por ejemplo, quien tomó los datos, en qué fecha los tomó, etc., lo cual nos sirve en un futuro para analizar las condiciones en las que fueron obtenidos dichos datos y en consecuencia, saber el grado de confiabilidad de estos.

### 4.3 SECUENCIA EN LA ELABORACIÓN DE UN SIG

La secuencia que se debe seguir en la elaboración de un SIG es básicamente la siguiente:

- **Adquisición de datos:** es necesariamente el primer paso, el cual consiste en la obtención de los mapas. Las formas de adquirir estos datos son diversas, por ejemplo, una de ellas es la cartografía tradicional, es decir, los planos impresos en papel, los cuales se constituyen en Colombia como una de las fuentes principales. En la actualidad, el GPS y las imágenes satelitales han ofrecido una solución práctica a la obtención de datos, cobrando cada vez más terreno en esta área.
- **Codificación y Procesamiento de los datos:** esta parte comprende la traducción a lenguaje de computador de los datos adquiridos previamente. Es en esta fase donde se asignan los atributos a cada uno de los elementos. Aquí comienzan a aparecer las bases de datos.
- **Manejo de las bases de datos:** luego de haber consignado toda la información correspondiente a los mapas, el usuario puede manipular estos datos a su antojo. Se pueden realizar constantemente actualizaciones, añadir campos, borrarlos y en fin, lo que se desee hacer según lo requerido. Es en esta parte donde se aprecia notablemente las ventajas del uso de la informática, dejando en manifiesto la flexibilidad que se puede lograr.
- **Análisis:** la etapa del análisis es en realidad la más importante y para la cual se elabora un SIG, es en ella donde se obtienen los resultados para los cuales se ha trabajado. Es donde se pueden tomar decisiones más adecuadas luego de haber observado todas las opciones que el sistema muestra.

- **Salidas:** Un SIG no solo sirve para tomar decisiones, también se pueden generar informes. Las salidas son la información que se puede crear a partir de un SIG, son los mapas impresos y en archivo digital, son los datos estadísticos generados por el sistema luego de una consulta específica. Como salida se entiende todo tipo de información que se pueda obtener de un SIG, ya sea instantánea como por ejemplo, en el monitor del computador, o sea permanente, como por ejemplo, las impresiones en papel o los archivos guardados en memoria.

#### 4.4 RECURSOS TÉCNICOS

Un SIG se compone básicamente de tres recursos, los cuales son fundamentales en su elaboración:

- **Hardware:** Se trata de los equipos de informática que se van a utilizar, es decir, la parte física de los computadores. Si se planea la elaboración de un sistema de información geográfica, se debe pensar en las características mínimas que debe cumplir un computador para que pueda soportar toda la información gráfica existente.

Dentro del hardware también se encuentran, por ejemplo, los plotters, las tabletas digitalizadoras y en fin, toda la serie de elementos que se necesiten según cada caso en particular.

- **Software:** Es todo aquel programa destinado a proveer las soluciones a nuestros problemas, se trata de las aplicaciones que nos facilitan enormemente el procesamiento de los datos.

La escogencia de un software en especial depende de las necesidades de cada problema.

- **Recurso humano:** Conformado por todo el personal debidamente capacitado que interviene en diferentes etapas del desarrollo del SIG. No tiene sentido pretender implementar el sistema sin un personal especializado que lo maneje e implemente, sin estos, los datos se desactualizan y se manejan equivocadamente, al mismo tiempo que el Hardware y el software no se utilizan en todo su potencial.

#### **4.5 BASE DE DATOS DE UN SIG**

Se define una base de datos como una serie de archivos, cada uno de los cuales contiene un conjunto de datos. Estos se encuentran almacenados de tal forma que se permita encontrarlos de una forma directa, sin importar el lugar en donde se hallen. Además, pueden ser mostrados según el tipo de consulta que se requiera hacer en cada caso.

Las bases de datos pueden ser diseñadas según las consultas que se vayan a realizar. Para la realización de un SIG existen principalmente las bases de datos *relacional* y *orientada a objetos*.

#### **4.6 SOFTWARE**

Existen en la actualidad gran cantidad de software para la implementación y utilización de SIG, entre muchos otros esta el ArcInfo, Arcview, Genamap, MapMaker Pro, AutoCADmap. A continuación se da un breve compendio de las herramientas CAD y Arcview

- **Herramientas CAD**

Son sistemas que han evolucionado para crear diseños y planos de construcción e infraestructura, han sido ampliados como soporte de mapas, pero son muy limitados en el manejo y análisis de grandes base de datos geográficos.

- **ARCVIEW 3.2**

Es un software de sistema de información geográfica que permite la visualización, exploración, consulta y análisis de datos geográficos implementando el manejo de información espacial con datos alfanuméricos en una forma fácil y amigable.

## **5 ACTIVIDADES Y APORTES REALIZADOS COMO AUXILIAR DE INGENIERÍA EN LA COORDINACION DEL PLAN MAESTRO DE LA CDMB**

### **5.1 *RECOPIACIÓN DE LA INFORMACIÓN PARA LA BASE DE DATOS DEL CATASTRO DE REDES.***

En el proyecto de actualización de la base de datos del catastro de redes y sus aplicaciones en SIG, la primera etapa que se desarrolla es la recolección de la información, de vital importancia, debido a que es, en esencia, la razón de ser de la investigación. Este proceso se realizó de la siguiente forma:

- ✓ Consultando los archivos de planos análogos y digitales, así como carpetas de los diferentes proyectos de alcantarillado que ha ejecutado y recibido en la entidad, los cuales reposan en los archivos del Centro de Información.
- ✓ Consultando los proyectos complementarios en los archivos de plan maestro de alcantarillado, proyectos externos y de la Finca La Esperanza.
- ✓ Revisando en la base de datos modelos de aplicaciones existentes, en donde se especifican los atributos a buscar en la investigación.

La información se guardó en archivos de EXCEL para su posterior cargue en la base de datos de la entidad por medio de la herramienta del SIIDAR, los proyectos que se almacenaron se describirán a continuación y sus bases de datos se encontraran en el anexo respectivo:

## Sistema Río Frío

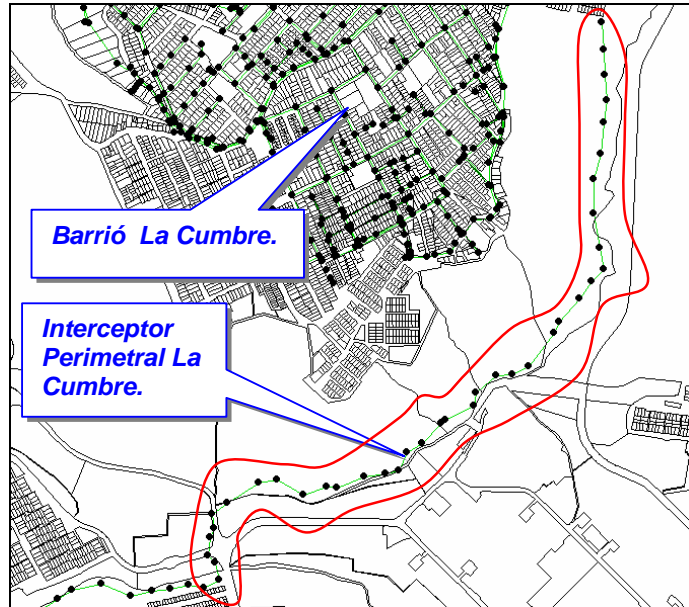
El Sistema sanitario de la Zona Sur o Sistema Río Frío es un conjunto de interceptores maestros y emisarios proyectados como parte del PISAB, con el fin de recoger y transportar las aguas residuales domésticas que eran vertidas directamente a las quebradas adyacentes por los asentamientos y que traía como consecuencia el deterioro de la calidad del cuerpo de agua receptor, efectos ambientales nocivos para el ecosistema existente y problemas de salud pública a los desarrollos urbanos localizados aguas abajo de estas entregas directas.

El sistema está conformado por los interceptores Perimetral La Cumbre, Suratoque, Cañada Florida, La Ronda - Aranzoque (conectado al anterior), el Interceptor La Cuéllar, Interceptores Río Frío, este ultimo receptor de todos los anteriores y con entrega final a la Planta de Tratamiento de aguas residuales PTAR Río Frío .

**5.1.1 INTERCEPTOR PERIMETRAL LA CUMBRE.** La información fue tomada de los archivos en dwg de la actualización del PISAB realizada por la firma Hidroestudios, cargándose a la base de datos que se encuentra en el **anexo 1**, la información de los tramos comprendidos entre el pozo P(CUM)R1 en inmediaciones del Barrio García Echeverri y el pozo P(CUM)R37, el cual entrega al Interceptor Río Frío en el pozo P(RF)R1. La suma de estos tramos da una longitud de 1616.81 mts y lo componen un total de 39 pozos. En la siguiente tabla se da una descripción de los diámetros y longitudes que integran el interceptor y en la **Figura 3** se observar su ubicación.

	DIAMETRO			
	12"	14"	16"	total
Long. total(m)	843,46	679,36	93,99	1616,81
N° de pozos	39			

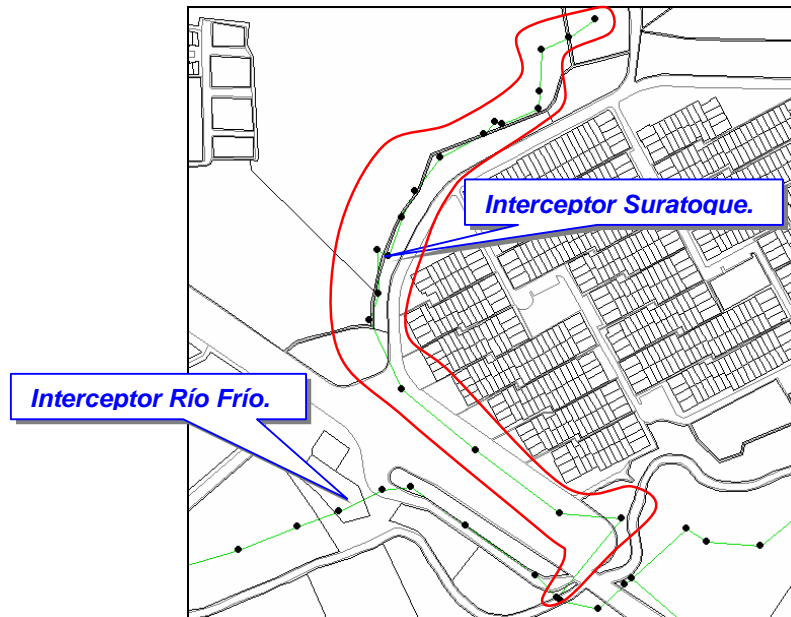
Figura 3 Mapa Interceptor Perimetral La Cumbre.



**5.1.2 INTERCEPTOR SURATOQUE.** La información fue tomada de los archivos en dwg de la actualización del PISAB realizada por la firma Hidroestudios, cargándose a la base de datos que se encuentra en el **anexo 1**, la información de los tramos comprendidos entre el pozo P(SQ)R1 y el pozo P(BUC-8), entregando sus aguas al Interceptor Río Frío en el pozo P(RF)R15A. La suma de estos tramos da una longitud de 776.42 mts y lo componen un total de 19 pozos. En la siguiente tabla se da una descripción de los diámetros y longitudes que integran el interceptor y en la **Figura 4** se puede observar su ubicación.

	DIAMETRO			
	18"	21"	12"	total
Long. total(m)	107,43	201,23	467,76	776,42
N° de pozos	19			

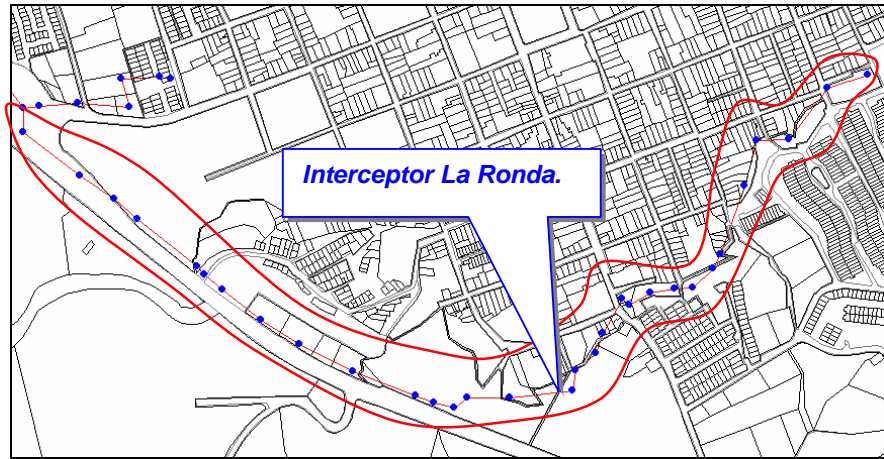
Figura 4 Mapa Interceptor Suratoque.



**5.1.3 INTERCEPTOR LA RONDA.** La información fue tomada del proyecto 172 PMA “*Interceptor Maestro LA RONDA – ARANZOQUE*” de la planoteca de la CDMB, utilizando las planchas 5,6,7,8,9 y 11, cargándose a la base de datos que se encuentra en el **anexo 1**, la información de los tramos comprendidos entre el pozo P(RD)R1 y el pozo P(RD)R21D, el cual entrega su cauce al Interceptor Cañada Florida en el pozo P(CF)R4. El interceptor tiene una longitud de 1616.81 mts y lo componen un total de 31 pozos. En la siguiente tabla se da una descripción de los diámetros y longitudes que lo integran y en la *Figura 5* se puede observar su ubicación.

	DIAMETRO				
	12"	14"	16"	24"	total
Long. total(m)	173,97	299,42	613,29	348,35	1435,03
N° de pozos	<b>31</b>				

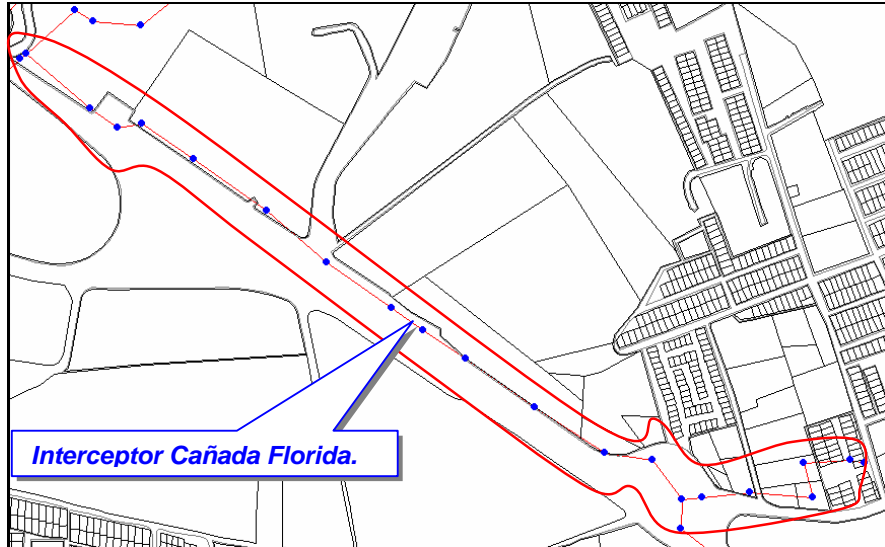
**Figura 5 Mapa Interceptor La Ronda.**



**5.1.4 INTERCEPTOR CAÑADA FLORIDA.** La información fue tomada del proyecto 118 PMA “*Interceptor CAÑADA FLORIDA*” de la planoteca de la CDMB, cargándose a la base de datos que se encuentra en el **anexo 1**, la información de los tramos comprendidos entre el pozo P(CF)R1 y en el pozo P(RD)R21D, el interceptor Cañada Florida recibe las aguas del Interceptor La Ronda en el pozo P(CF)R4 y al final de su recorrido entrega sus aguas al interceptor Río Frió en el pozo P(RF)R13A . La suma de sus tramos tiene una longitud de 1042.95 mts y lo componen un total de 19 pozos. En la siguiente tabla se da una descripción de los diámetros y longitudes que lo integran y en la *Figura 6* se puede observar su ubicación.

	DIAMETRO		
	14"	24"	total
Long. total(m)	230,10	812,85	1042,95
N° de pozos	19		

**Figura 6 Mapa Interceptor Cañada Florida.**

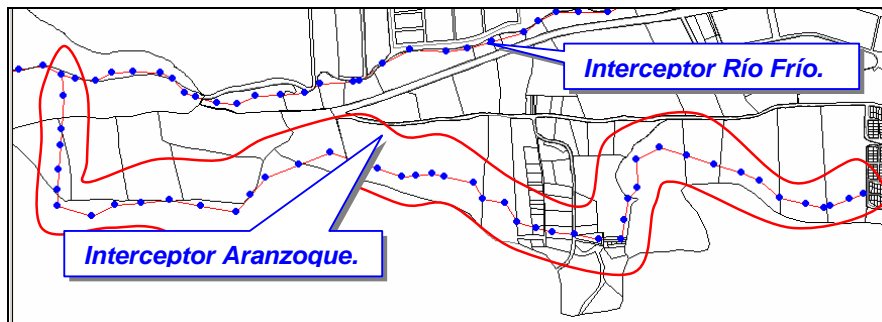


**5.1.5 INTERCEPTOR ARANZOQUE.** La información fue tomada de los archivos en dwg de la actualización del PISAB realizada por la firma Hidroestudios, cargándose a la base de datos la información de los tramos comprendidos entre el pozo P(ARZ)R1 y el pozo P(ARZ)R46 entregando sus aguas al pozo P(RF)R48 del Interceptor Río Frió. El interceptor se encuentra ubicado paralelo a la quebrada Aranzoque y tiene una longitud de 2661.01 mts con un total de 46 pozos.

Las áreas aferentes del Interceptor están delimitadas al Norte por la vía que comunica a Papi Quiero Piña con la entrada a Carabineros, al Sur por el piedemonte de la Mesa de Ruitoque y al Oriente por la Autopista a Piedecuesta, para una extensión total de 145 hectáreas. En la siguiente tabla se da una descripción de los diámetros y longitudes que lo integran y en la *Figura 7* se puede observar su ubicación. La base de datos se encuentra en el **anexo 1**.

	DIAMETRO			
	18"	21"	24"	total
Long. total(m)	983,58	697,90	979,53	2661,01
N° de pozos	46			

Figura 7 Mapa Interceptor Aranzoque.



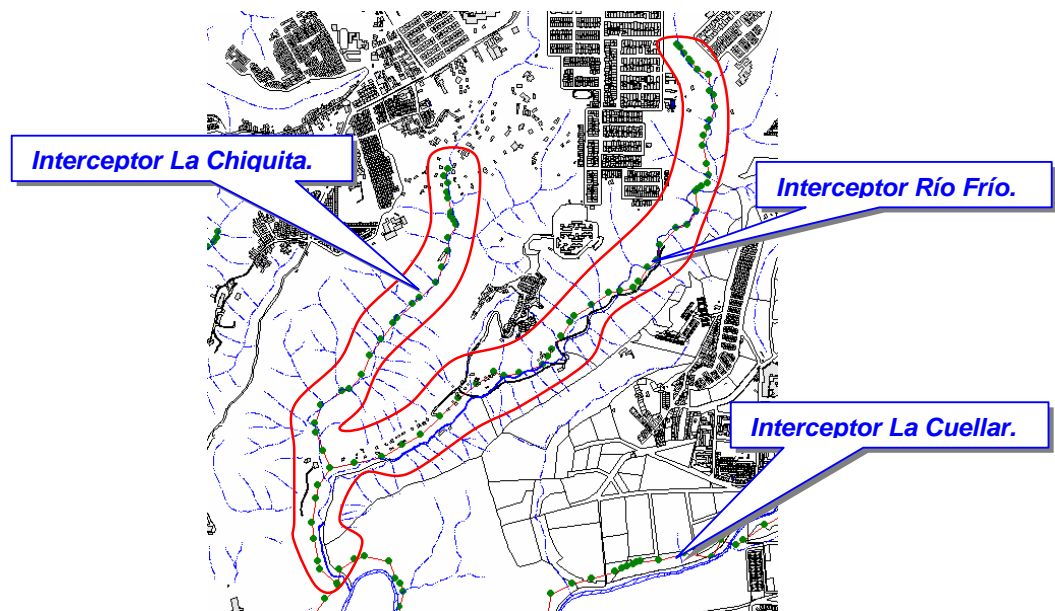
**5.1.6 INTERCEPTOR LA CUELLAR.** La información fue tomada de los archivos en dwg de la actualización del PISAB realizada por la firma Hidroestudios, cargándose a la base de datos que se encuentra en el **anexo 1**, la información de los tramos comprendidos entre los pozos P(CUE)R1 y P(CUE)R54. El interceptor la Cuellar recibe las aguas del Interceptor La Chiquita en el pozo P(CUE)R47 y al final de su recorrido entrega su cauce al pozo P(RF)R68A del Interceptor Río Frío. La suma de los tramos del Interceptor la Cuellar tiene una longitud de 2733.91 mts y lo componen un total de 56 pozos. En la siguiente tabla se da una descripción de los diámetros y longitudes que lo integran y en la *Figura 8* se puede observar su ubicación.

	DIAMETRO			
	12"	14"	18"	total
Long. total(m)	204,93	856,68	1672,30	2733,91
N° de pozos	56			

**5.1.7 INTERCEPTOR LA CHIQUITA.** La información fue tomada de los archivos en dwg de la actualización del PISAB realizada por la firma Hidroestudios, cargándose a la base de datos que se encuentra en el **anexo 1**, la información de los tramos comprendidos entre los pozos P(CH)R1 y P(CH)R26 entregando al pozo P(CUE)R47 del Interceptor La Cuellar. El interceptor se encuentra ubicado paralelo a la quebrada La Chiquita y tiene una longitud de 1261.26 mts con un total de 26 pozos. En la siguiente tabla se da una descripción de los diámetros y longitudes que lo integran y en la *Figura 8* se puede observar su ubicación.

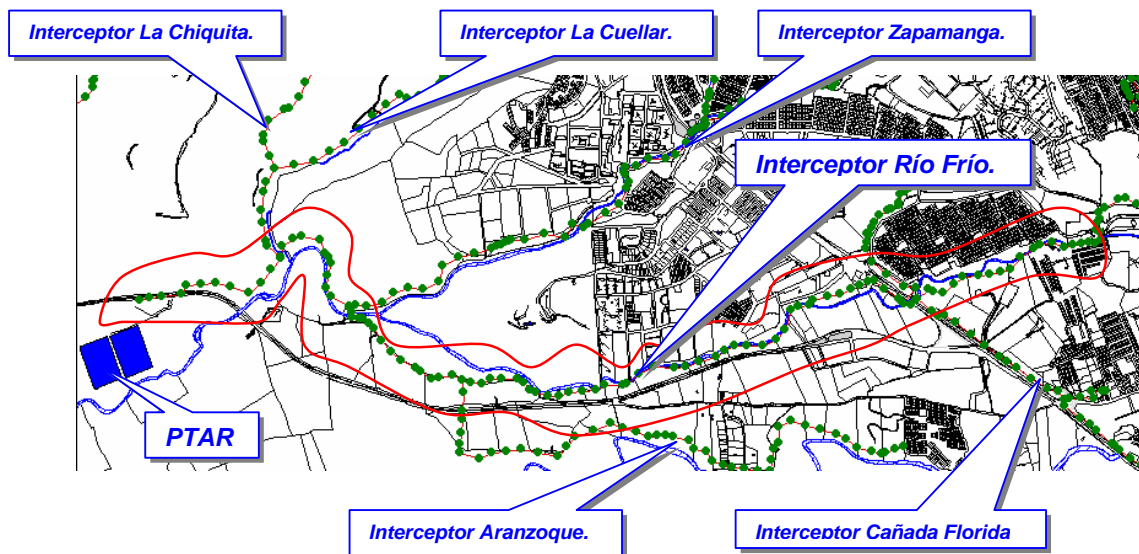
	DIAMETRO		
	12"	14"	total
Long. total(m)	1075,48	185,78	1261,26
N° de pozos	26		

**Figura 8** Mapa Interceptores La Cuellar y La Chiquita



**5.1.8 INTERCEPTOR RIO FRIO I, II y III ETAPA.** La información fue tomada de los archivos en dwg de la actualización del PISAB realizada por la firma Hidroestudios, el interceptor se construye en 3 etapas, la etapa I inicia en el pozo P(RF)R1 y finaliza en el pozo P(RF)R13B con una longitud de 874.66 mts y un total de 19 pozos, la etapa II inicia en el pozo P(RF)R13B y finaliza en el pozo P(RF)R38A con una longitud de 1518.14 mts y un total de 29 pozos, la etapa III inicia en el pozo P(RF)R38A y finaliza en la entrega a la PTAR de Río Frío con una longitud de 2761.01 mts y un total de 53 pozos. En total el interceptor tiene una longitud de 3734.30 mts y un total de 101 pozos. Como ya se había mencionado antes a al interceptor descargan los interceptores Perimetral La Cumbre, Suratoque, Cañada Florida, La Ronda - Aranzoque (conectado al anterior), el Interceptor La Cuellar y el subsistema Zapamanga. La base de datos se encuentra en el **anexo 1**.

Figura 9 Mapa Interceptor Río Frío.



**5.1.9 INTERCEPTOR ZAPAMANGA.** Al Interceptor maestro Zapamanga capta las aguas residuales producidas en los barrios Zapamanga IV y V, Ciudad Valencia, Molinos, La Pera, Hoyo en Uno y a este le entregan los interceptores Las Mojarras, Las Minas, Las Pilas, La Tolima, El Penitente, La Calavera y Autopista.

La información fue tomada de los archivos en dwg de la actualización del PISAB realizada por la firma Hidroestudios, cargándose a la base de datos que se encuentra en el **anexo 1**, la información de los tramos comprendidos entre los pozos P(ZA-1)R1 y P(ZA-1)R61, los cuales suma una longitud de 4596.89 mts y lo componen total de 103 pozos.

	DIAMETRO						
	18"	21"	24"	27"	36"	1.10 m	total
Long. total(m)	194,88	96,53	230,10	1849,60	1073,86	1151,92	4596,89
Nº de pozos	103						

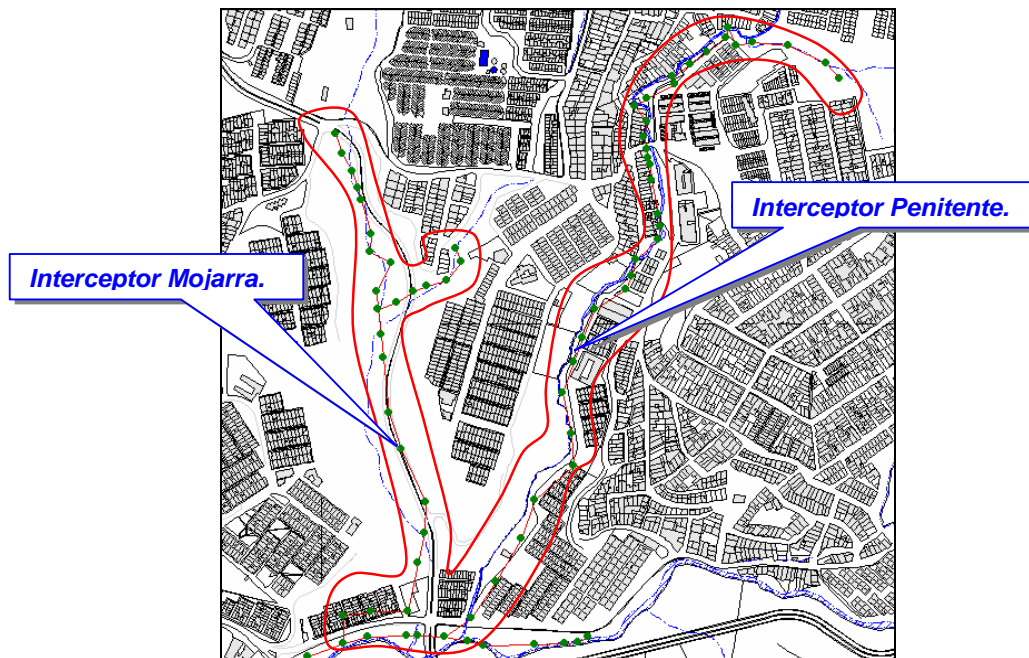
**5.1.10 INTERCEPTOR MOJARRAS.** La información fue tomada de las planchas 1:2000 de la planoteca de la CDMB, cargándose a la base de datos que se encuentra en el **anexo1**, la información de los tramos comprendidos entre los pozos P(MJ)R1 y P(MJ)R18 entregando al pozo P(ZA-1)R7 del Interceptor Quebrada Zapamanga. A este le llegan las aguas sanitarias del barrio La Trinidad en el pozo P(MJ)R9. La suma total de los tramos ingresados tienen una longitud de 1129.16 mts y lo compone un total de 26 pozos. En la siguiente tabla se da una descripción de los diámetros y longitudes que lo integran y en la *Figura 10* se observar su ubicación.

	DIAMETRO						
	8"	10"	12"	14"	16"	18"	total
Long. total(m)	23,32	155,80	34,47	31,87	328,57	555,13	1129,16
Nº de pozos	26						

**5.1.11 INTERCEPTOR PENITENTE.** La información fue tomada del archivo digital “PLANO PMA 2-9iqmca.dwg”. A la base de datos que se encuentra en el **anexo1**, se cargo la información de los tramos comprendidos entre los pozos P(PT)R1 y P(PT)R33, el cual entrega sus aguas al pozo P(ZA-1)R4 del Interceptor Quebrada Zapamanga. El interceptor tiene una longitud de 1406.12 mts y lo compone un total de 35 pozos. En la siguiente tabla se da una descripción de los diámetros y longitudes que lo integran y en la *Figura 10* se observar su ubicación.

	DIAMETRO			
	8"	12"	16"	total
Long. total(m)	687,15	371,74	347,23	1406,12
N° de pozos	<b>35</b>			

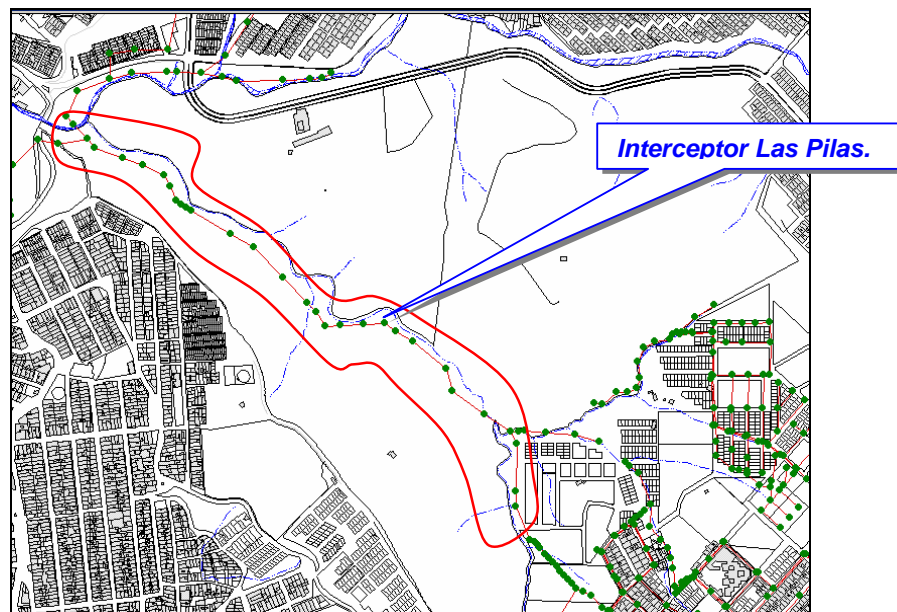
**Figura 10** Mapa Interceptores La Mojarra y El Penitente.



**5.1.12 INTERCEPTOR LAS PILAS.** La información fue tomada de los archivos en dwg de la actualización del PISAB realizada por la firma Hidroestudios. A la base de datos que se encuentra en el **anexo1**, se cargo la información de los tramos comprendidos entre los pozos P(PL)R1 en la parte oriental del Barrio La Cumbre y el pozo P(PL)R25 el cual entrega su cauce al pozo P(ZA-1)R10 del Interceptor Quebrada Zapamanga. El interceptor se encuentra ubicado paralelo a la quebrada Las Pilas, este tiene una longitud de 1167.97 mts y lo componen un total de 28 pozos. En la siguiente tabla se da una descripción de los diámetros y longitudes que lo integran y en la *Figura 11* se observar su ubicación.

	DIAMETRO		
	12"	14"	total
Long. total(m)	969,68	198,29	1167,97
N° de pozos	28		

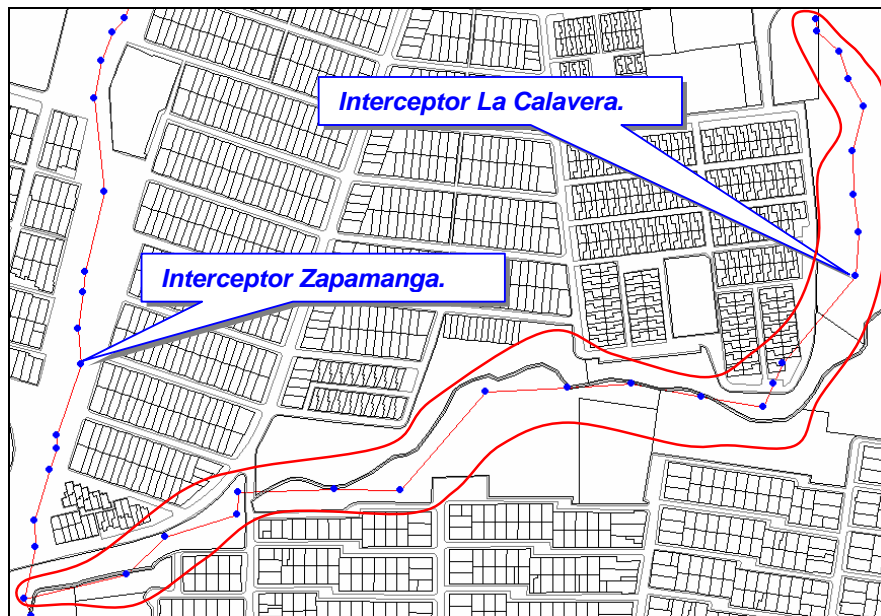
**Figura 11** Mapa Interceptor Las Pilas.



**5.1.13 INTERCEPTOR LA CALAVERA.** La información fue tomada de los planos del archivo de la Finca La Esperanza "Cajonera 10 Cajón 2". El interceptor inicia en el pozo PA(LC) y finaliza en el pozo P(28-13)2 entregando sus aguas al pozo P(ZA-1)R33 del Interceptor Quebrada Zapamanga. El interceptor tiene una longitud de 988.6 mts y lo componen un total de 22 pozos. La base de datos se encuentra en el **anexo 1**.

	DIAMETRO			
	10"	12"	14"	total
Long. total(m)	340,23	566,57	81,80	988,60
N° de pozos	22			

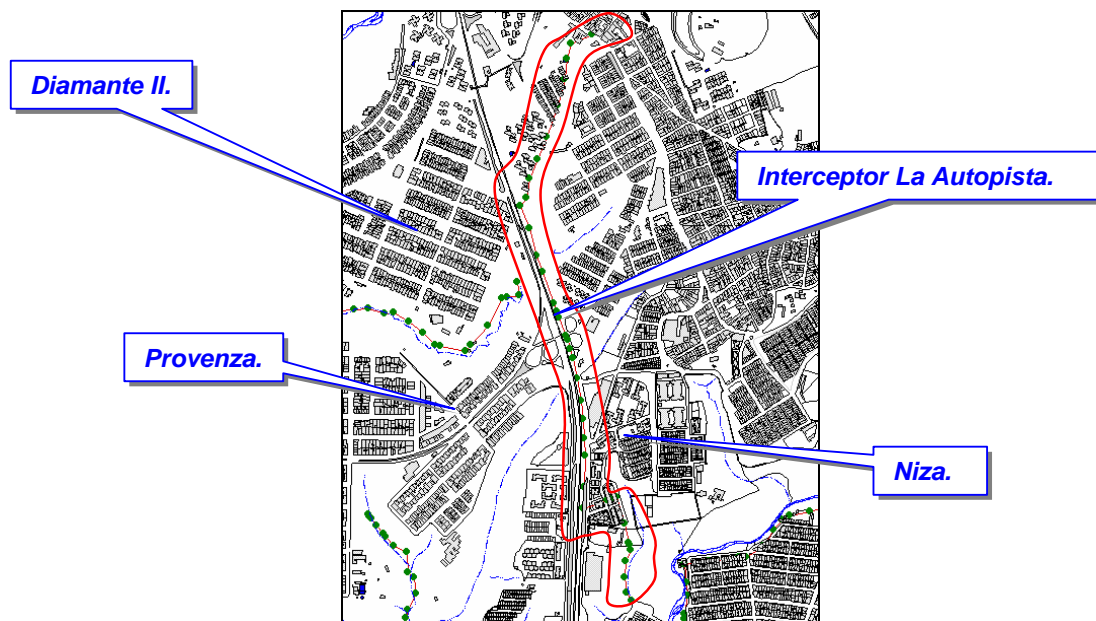
Figura 12 Mapa Interceptor La Calavera.



**5.1.14 INTERCEPTOR LA AUTOPISTA.** La información fue tomada de los planos del archivo de la Finca La Esperanza "Cajonera 10 Cajón 2 y las planchas 1:2000 de la CDMB", cargándose a la base de datos que se encuentra en el **anexo 1**, la información de los tramos comprendidos entre los pozos P(97-33)1 y P(13-28) entregando su cauce al pozo P(ZA-1)R23a del Interceptor Quebrada Zapamanga. El interceptor tiene una longitud de 1810.72 mts y lo componen un total de 42 pozos. En la siguiente tabla se da una descripción de los diámetros y longitudes que lo integran y en la *Figura 13* se observar su ubicación.

	DIAMETRO					total
	8"	12"	14"	16"	27"	
Long. total(m)	441,67	219,01	273,55	677,36	199,13	1810,72
N° de pozos	42					

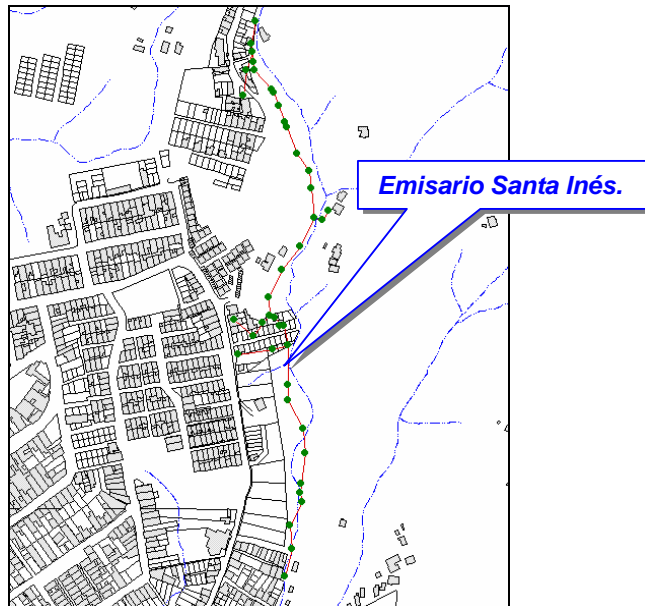
Figura 13 Mapa Interceptor La Autopista.



**5.1.15 EMISARIO SANTA INES.** La información fue tomada de la carpeta 285 perteneciente al archivo del Plan Maestro de Alcantarillado. El emisario inicia en el pozo P(SI-LM)R1 y finaliza en el pozo P(SI-LM)R30 entregando su cauce al pozo P(LM)R-1 del Interceptor Las Minas. El emisario tiene una longitud de 853.52 mts y lo componen un total de 41 pozos. La base de datos se encuentra en el **anexo 1**.

	DIAMETRO		
	8"	10"	total
Long. total(m)	423,02	430,50	853,52
N° de pozos	41		

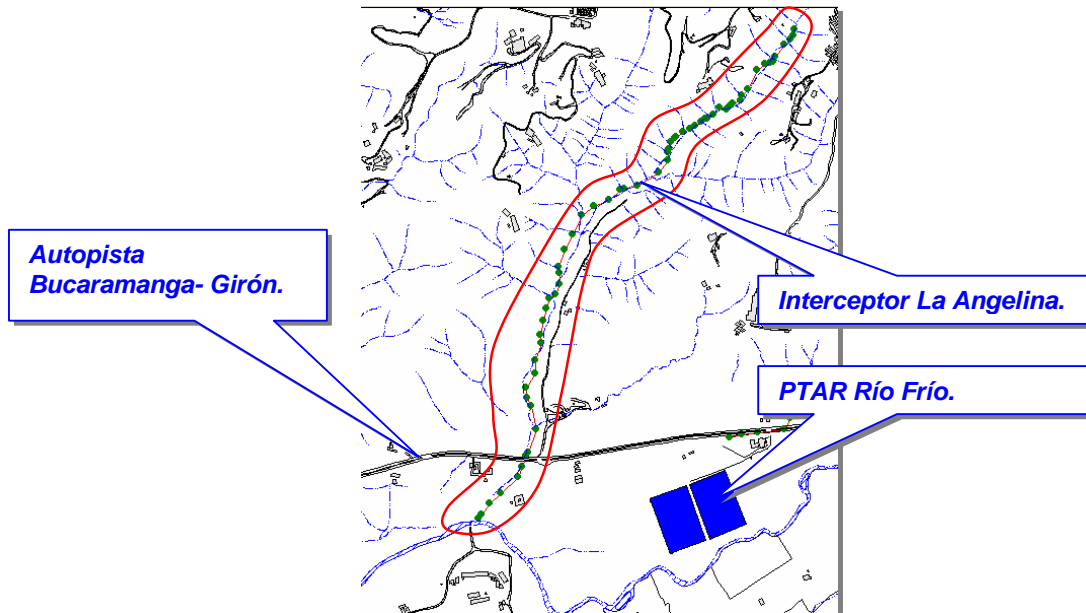
Figura 14 Mapa Emisario Santa Inés.



**5.1.16 INTERCEPTOR LA ANGELINA.** La información fue tomada del archivo digital “PISAB R-ORO/22-QANG.dwg”. El interceptor inicia en el pozo P(QA)R1 y finaliza en el pozo P(QA)R61. El interceptor se encuentra paralelo a La Quebrada La Angelina que entrega sus aguas a Río Frío adyacente a la PTAR, tiene una longitud de 2193.93 mts y lo componen un total de 61 pozos. En la siguiente tabla se da una descripción de los diámetros y longitudes que lo integran y en la *Figura 15* se observa su ubicación. La base de datos se encuentra en el **anexo 1**.

	DIAMETRO			
	12"	14"	400 mm	total
Long. total(m)	64,85	967,86	1161,22	2193,93
N° de pozos	61			

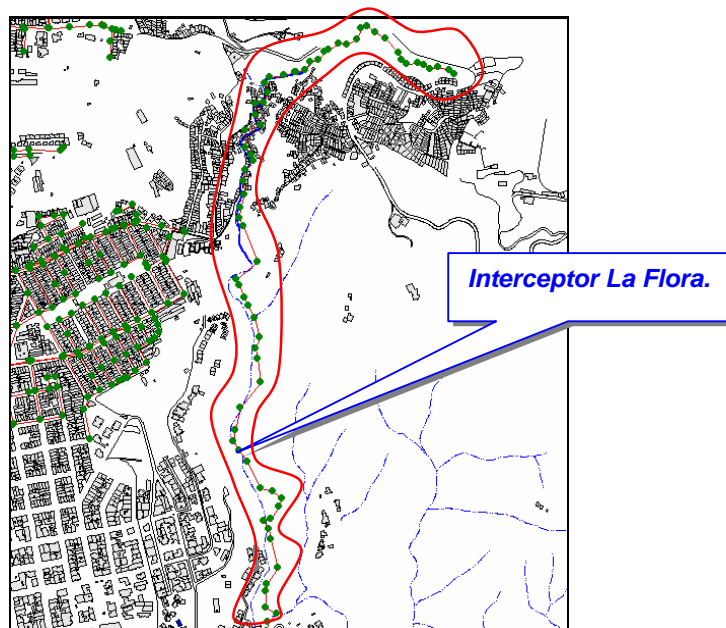
Figura 15 Mapa Interceptor La Angelina.



**5.1.17 INTERCEPTOR LA FLORA.** La información fue tomada del proyecto 119 PMA “*Interceptor QUEBRADA LA FLORA I - II - III Etapa*” de la planoteca de la CDMB, cargándose a la base de datos que se encuentra en el **anexo 1**, la información de los tramos comprendidos entre los pozos P(FL-IZ)R1 y P(FL-IZ)R65. El interceptor tiene una longitud de 2429.46 mts y lo componen un total de 71 pozos. Este comprende el área desde la vía a Pamplona hasta Cabecera del llano en la cual se distinguen zonas básicas : La cabecera con asentamientos como son Miraflores, Buenos Aires, El Limoncito, Albania, La Malaña y la parte céntrica del sector donde se localizan barrios como El Jardín, Los Cedros, Pan de Azúcar y Cabecera del llano. En la siguiente tabla se da una descripción de los diámetros y longitudes que lo integran y en la *Figura 16* se observa su ubicación.

	DIAMETRO		
	12"	14"	total
Long. total(m)	1287,13	1142,33	2429,46
N° de pozos	71		

**Figura 16** Mapa Interceptor La Flora.



**5.1.18 INTERCEPTOR QUEBRADA LA IGLESIA.** La quebrada La Iglesia nace en las estribaciones de la cordillera oriental y con la denominación de quebrada La Flora en su parte alta, se desplaza sin que se aprecien impactos de origen antrópico. El nombre de *quebrada La Iglesia* lo adquiere después de la confluencia de las quebrada La Flora y La Cascada, bajo la estructura del viaducto La Flora, al costado sur - oriental de la meseta.

Para recuperar la calidad del agua de la corriente de la quebrada la Iglesia, se proyectó la construcción de un colector sanitario, con pozos de inspección contruidos en concreto de  $f_c = 3,000$  psi y unidos por tuberías prefabricadas, captando en ruta los diferentes vertimientos de aguas residuales para posteriormente integrarlo a uno de los sistemas de tratamiento planteados para el Área Metropolitana de Bucaramanga.

La información fue tomada del archivo digital "*RECORD\_INTERIGLESIA.dwg*" y los planos record en manos de la Ingeniera Gladis Rueda. Se cargo a la base de datos la información existente en los planos desde el pozo P(QI)R22, punto de entrega de los Interceptores La Bomba y La Guacamaya, debido a que no se han hecho planos record de el sector La Salle- Coca Cola, el interceptor Quebrada La Iglesia finaliza en el pozo P(QI)R112. Dando una longitud parcial del colector de 6546.62 mts y un total de 109 pozos. El Interceptor La Chocoita hace entrega en el pozo P(QI)R90. En la *Figura 17* se puede observar su ubicación. La base de datos se encuentra en el **anexo 1** .

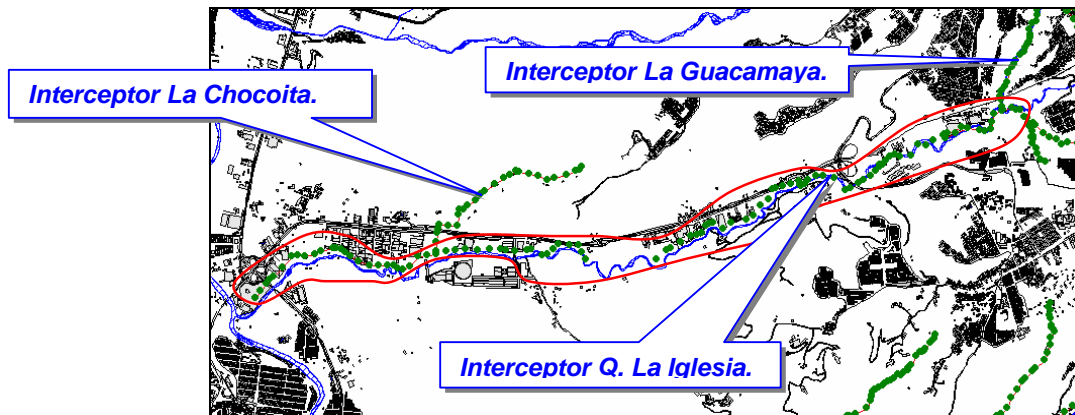
Los Barrios que realizan su aporte a los tramos que se cargaron a la base de datos del Interceptor Quebrada La Iglesia se distinguen en dos sectores, que a continuación se nombraran:

- **Sector Viaducto - Coca Cola:** Conformada por los Barrios localizados sobre vía Bucaramanga - Girón, a saber Africa, Juan XXIII, Pablo VI; los barrios localizados en la meseta al norte del Viaducto como son La

- Victoria, La Salle y algunos barrios de la Ciudadela Real de Minas; Tejar Moderno, Colseguros, Neptuno, Diamante II y San Luis al sur del mismo. Adicionalmente, aquéllos barrios que vierten sus aguas a los afluentes de la Iglesia, las quebradas La Guacamaya y La Bomba. También los barrios Antiguo Colombia, Barrio Bucaramanga, Manzana 10, Los Laureles; Cordoncillos y Fontana y algunos sectores de Provenza.
- **Sector Coca Cola – Palenque:** Conformada por los Barrios El Rocío, Manuela Beltrán, El Caudal, Coaviconsa, El Porvenir entre otros y Estoraques.

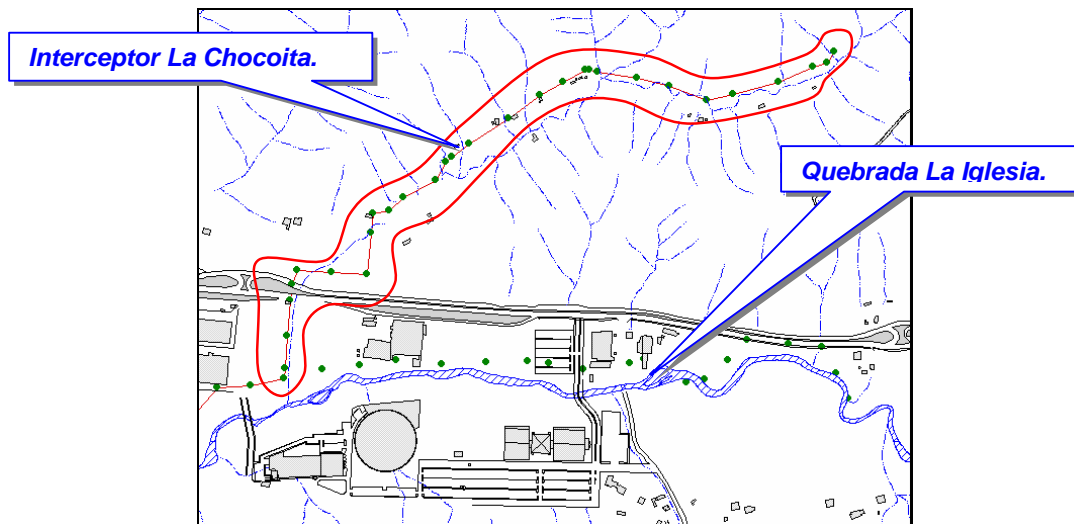
	DIAMETRO							total
	16"	21"	27"	30"	800 mm	33"	36"	
Long. total(m)	10,60	123,56	189,85	456,70	2036,13	3297,30	432,98	6546.62
N° de pozos	134							

Figura 17 Mapa Interceptor La Iglesia.



**5.1.19 INTERCEPTOR LA CHOCOITA.** La información fue tomada del proyecto 281PMA “EMISARIO SANITARIO Quebrada La Chocoita” de la planoteca y la carpeta 285 perteneciente al archivo del Plan Maestro de Alcantarillado, el interceptor inicia en el pozo P(QCH)R22 y finaliza en el pozo P(QCH)R43, entregado sus aguas al pozo P(QI)R90 del Interceptor Quebrada La Iglesia. El interceptor tiene una longitud de 1402.08 mts y lo componen un total de 30 pozos. Su principal aporte lo realiza el Barrio Estoraques. La base de datos se encuentra en el **anexo 1**.

Figura 18 Mapa Interceptor La Chocoita.

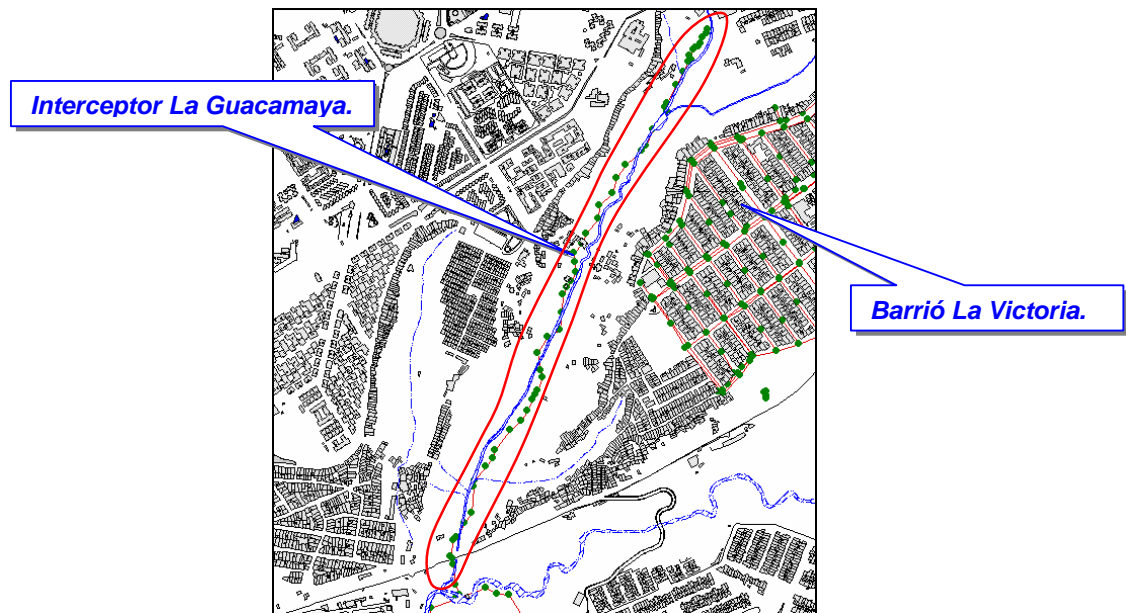


	DIAMETRO		
	18"	12"	total
Long. total(m)	10,00	1392,08	1402,08
N° de pozos	30		

**5.1.20 INTERCEPTOR LA GUACAMAYA.** La información fue tomada de planos record corregidos que actualmente están siendo digitalizados por la dibujante Clara Patricia Mejía. El interceptor inicia en el pozo P(C61)R00 y finaliza en el P(QG)R45, entregado sus aguas al Interceptor Quebrada La Iglesia en el pozo P(QI)R22. La suma de los tramos que integran da una longitud de 1503.47 mts y un total de 57 pozos. Su principal aporte lo realizan los Barrios La Ceiba, Pablo VI, Los Canelos y los vertimientos de la Calle 61. La base de datos se encuentra en el **anexo 1**.

	DIAMETRO			
	315 mm	400 mm	500 mm	total
Long. total(m)	533,54	932,26	37,67	1503,47
N° de pozos	57			

Figura 19 Mapa Interceptor La Guacamaya.



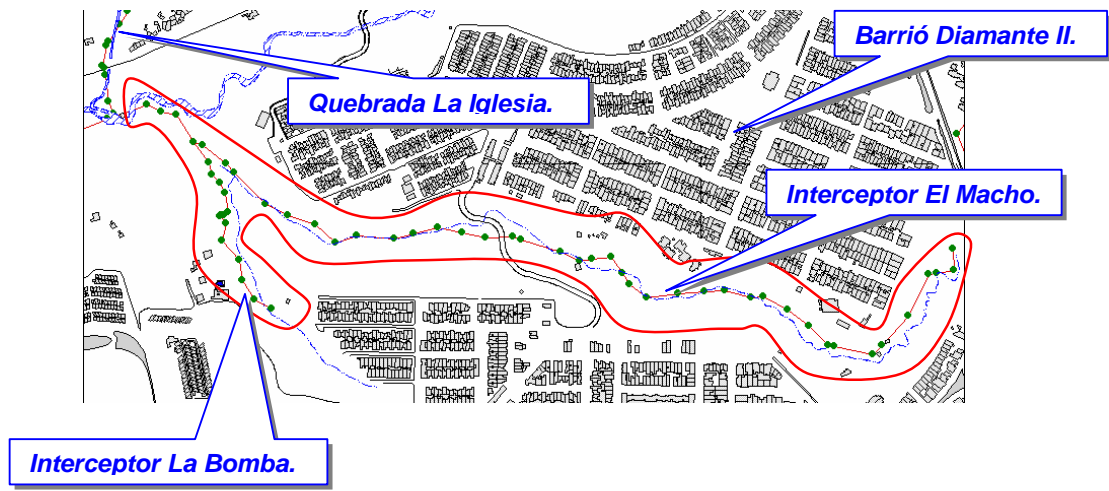
**5.1.21 INTERCEPTOR EL MACHO.** La información fue tomada del archivo digital "*PLANO PMA 2-9iqmca.dwg*". El interceptor inicia en el pozo P(QM)R1 y finaliza en el P(QM)R30, entregado sus aguas al Interceptor Quebrada La Bomba en el pozo P(QI)R22. El interceptor tiene una longitud de 1304.54 mts y lo componen un total de 32 pozos. En la *Figura 20* se puede observar su ubicación. La base de datos se encuentra en el **anexo 1**.

	DIAMETRO		
	12"	16"	total
Long. total(m)	599,75	704,79	1304,54
N° de pozos	32		

**5.1.22 INTERCEPTOR LA BOMBA.** La información fue tomada de los planos del archivo de la Finca" *Cajonera 10 Cajón 3 y la carpeta 251 perteneciente al archivo del Plan Maestro de Alcantarillado*". El interceptor inicia en el pozo PA(QB)1 y finaliza en el pozo P(QB)12 entregando su contenido a el Interceptor Quebrada La Iglesia en el pozo P(QI)R22. El interceptor La Bomba tiene una longitud de 429.91 mts y lo componen un total de 17 pozos. La base de datos se encuentra en el **anexo 1**.

	DIAMETRO			
	10"	14"	16"	total
Long. total(m)	35,23	157,31	237,37	429,91
N° de pozos	17			

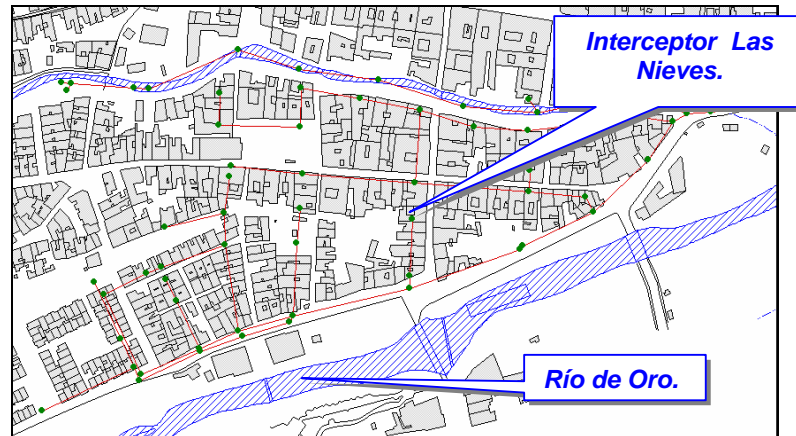
Figura 20 Mapa Interceptores El Macho y La Bomba.



**5.1.23 INTERCEPTOR LAS NIEVES.** El Interceptor las Nieves se encuentra ubicado en El casco antiguo de Girón a la margen izquierda del Río de Oro. La información fue tomada de los planos del archivo de la Finca” *Cajonera 10 Cajón 4 y la carpeta 522 perteneciente al archivo del Plan Maestro de Alcantarillado*”. El interceptor La Nieves tiene una longitud de 2751.88 mts y lo componen un total de 62 pozos. La base de datos se encuentra en el **anexo 1**.

	DIAMETRO					total
	8"	10"	12"	14"	16"	
Long. total(m)	1543,61	546,60	334,98	134,70	191,99	2751,88
N° de pozos	62					

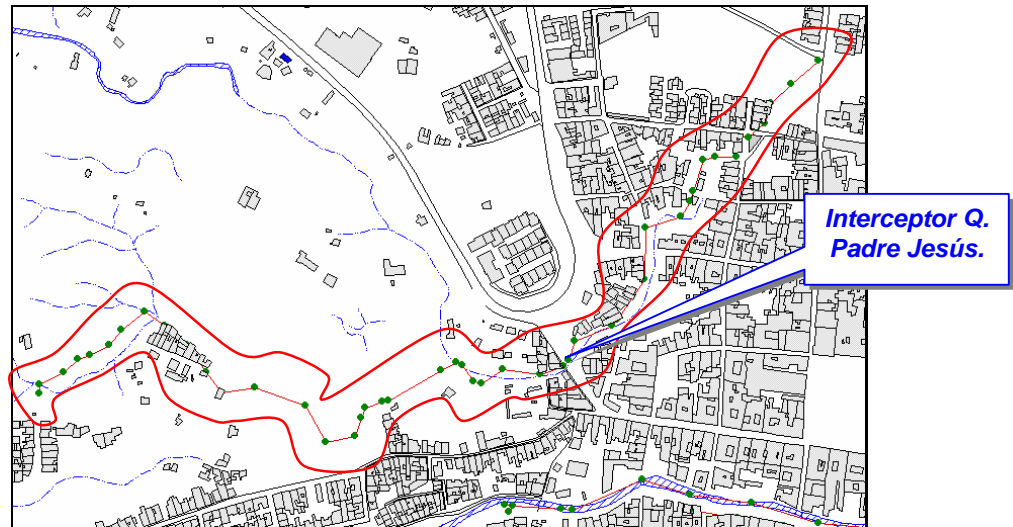
Figura 21 Mapa Interceptores Las Nieves.



**5.1.24 INTERCEPTOR PADRE JESUS.** La información fue tomada de los proyectos 251PMA “QUEBRADA PADRE DE JESUS Sector I Reposición Redes de Alcantarillado y Canalización”, 251PMA “QUEBRADA PADRE DE JESUS Reposición Redes de Alcantarillado y Canalización”, de la planoteca y la carpeta 521 perteneciente al archivo del Plan Maestro de Alcantarillado. El interceptor inicia en el pozo P(AD)7AN y finaliza en el pozo P(36-26)N. El interceptor Padre Jesús tiene una longitud de 1137.95 mts y lo componen un total de 47 pozos. La base de datos se encuentra en el **anexo 1**.

	DIAMETRO							total
	8"	12"	315 mm	14"	16"	18"	21"	
Long. total(m)	9,00	338,59	245,23	166,46	313,12	28,89	36,66	1137,95
Nº de pozos	47							

Figura 22 Mapa Interceptor Q. Padre Jesús.



**5.1.25 INTERCEPTOR RIO FRIO MARGEN IZQUIERDA GIRON.** La información fue tomada del archivo digital “PISAB R-ORO/14-FrMI.dwg”. El interceptor inicia en el pozo P(RF-MI)R1 y finaliza en el pozo P(RF-MI)R23. El interceptor Río Frío Margen Izquierda Girón tiene una longitud de 2193.93 mts y lo componen un total de 61 pozos. En la *Figura 23* se puede observar su ubicación. La base de datos se encuentra en el **anexo 1**.

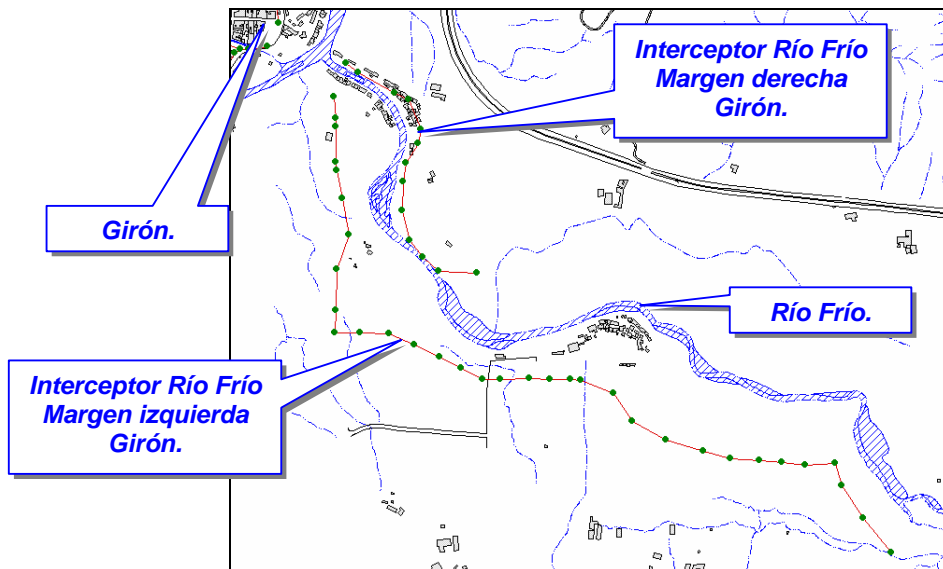
	DIAMETRO						total
	12"	14"	16"	18"	21"	24"	
Long. total(m)	501,48	160,53	252,16	98,44	330,24	500,81	1843,66
N° de pozos	33						

**5.1.26 INTERCEPTOR RIO FRIO MARGEN DERECHA GIRON.** La información fue tomada de la carpeta 313 perteneciente al archivo del Plan Maestro de Alcantarillado. Se cargaron a la base de datos la información de los tramos comprendidos entre el pozo P(RF-MDG)R19 y el pozo P(RF-MDG)R30 del interceptor Río Frío Margen Derecha Girón, el cual entrega a el Interceptor

Río de Oro Margen Derecha III etapa en el pozo P(RO-MDIII)5. La suma de estos tramos da una longitud de 631.57 mts y lo componen un total de 13 pozos. La base de datos se encuentra en el **anexo 1**.

	DIAMETRO	
	21"	total
Long. total(m)	631,57	631,57
N° de pozos	13	

Figura 23 Mapa Interceptores Río Frío Margen Izquierda y Derecha.

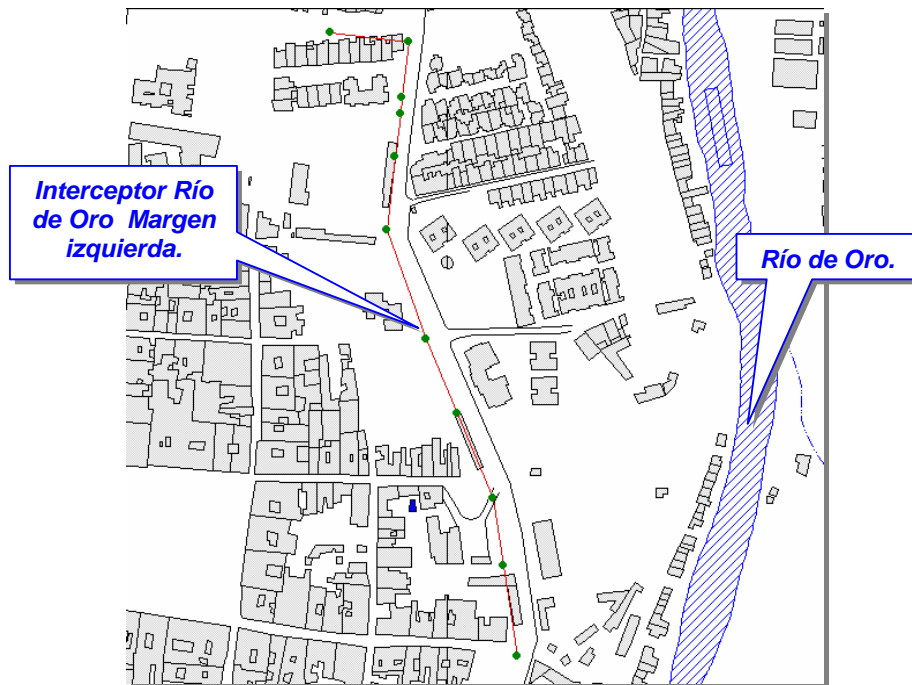


**5.1.27 INTERCEPTOR RIO DE ORO MARGEN IZQUIERDA.** Como su nombre lo indica se ubica en la margen izquierda del Río de Oro y su función es transportar las aguas residual del municipio de Girón a la futura planta de tratamiento localizada aguas abajo del sector de Chimitá.

La información fue tomada del PISAB 1:2000 y se cargo a la base de datos la información de los tramos comprendidos entre el pozo P(27-26)4 y el pozo P(36-K23-26)A del interceptor Río de Oro Margen Izquierda. La suma de estos tramos da una longitud de 897.16 mts y lo componen un total de 20 pozos. La base de datos se encuentra en el **anexo1**.

	DIAMETRO	
	24"	total
Long. total(m)	897.16	897.16
N° de pozos	20	

Figura 24 Mapa Interceptor Río de Oro Margen Izquierda.



**5.1.28 INTERCEPTOR RIO DE ORO MARGEN DERECHA.** Como su nombre lo indica se ubica en la margen derecha del Río de Oro y su función es transportar las aguas residual del municipio de Girón a la futura planta de tratamiento localizada aguas abajo del sector de Chimitá.

La información fue tomada de planos de la finca y se cargo a la base de datos la información de los tramos comprendidos entre el pozo P(K26)e y el pozo P(18-26)1 del interceptor Río de Oro Margen derecha. La suma de estos tramos da una longitud de 745.09 mts y lo componen un total de 14 pozos. La base de datos se encuentra en el **anexo 1**.

		DIAMETRO	
		24"	total
Long. total(m)		745,09	745,09
N° de pozos		14	

**5.1.29 INTERCEPTOR VILLA HELENA.** Se encuentra localizado sobre la margen izquierda del río Suratá y derecha el Barrio Villa Helena, de ahí su nombre, su función es conectar las aguas residuales domésticas del barrio y las del Interceptor La Esperanza al Interceptor Villa Rosa.

La información fue tomada del plano 11 del proyecto 188 PMA “PLAN MAESTRO ALCANTARILLADO SANITARIO ZONA NORTE” de la planoteca de la CDMB, cargándose a la base de datos la información de los tramos comprendidos entre el pozo P(VH-1) y el pozo P(VH-14), entregado al pozo P(23N-21)1 del Interceptor Villa Rosa. La suma de estos tramos da una longitud de 446.65 mts y lo componen un total de 14 pozos. En la *Figura 25* se puede observar su ubicación y la base de datos se encuentra en el **anexo 1**.

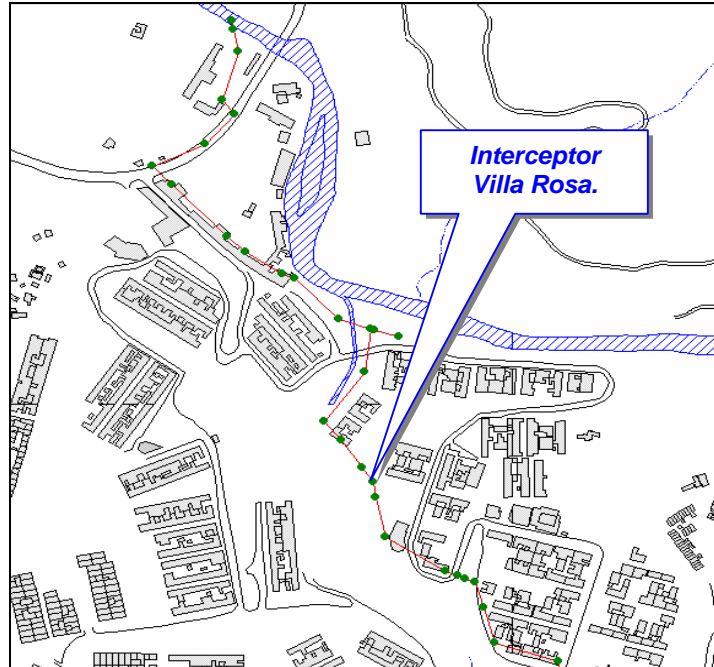
	DIAMETRO	
	16"	total
Long. total(m)	446,65	446,65
N° de pozos	14	

**5.1.30 INTERCEPTOR VILLA ROSA.** Se encuentra localizado sobre la margen izquierda del río Suratá, su función es conectar las aguas residuales domésticas del barrio Villa Rosa y las del Interceptor Villa Helena al Emisario Surata.

La información fue tomada del plano 13 del proyecto 188 PMA "PLAN MAESTRO ALCANTARILLADO SANITARIO ZONA NORTE" de la planoteca de la CDMB, cargándose a la base de datos la información de los tramos comprendidos entre el pozo P(19N-21A) y el pozo P(VRH-9). La suma de estos tramos da una longitud de 489.24 mts y lo componen un total de 15 pozos. En la *Figura 25* se puede observar su ubicación y la base de datos se encuentra en el **anexo 1**.

	DIAMETRO			
	18"	21"	10"	total
Long. total(m)	41,23	444,51	3,50	489,24
N° de pozos	15			

Figura 25 Mapa Interceptores Villa Helena y Villa Rosa.



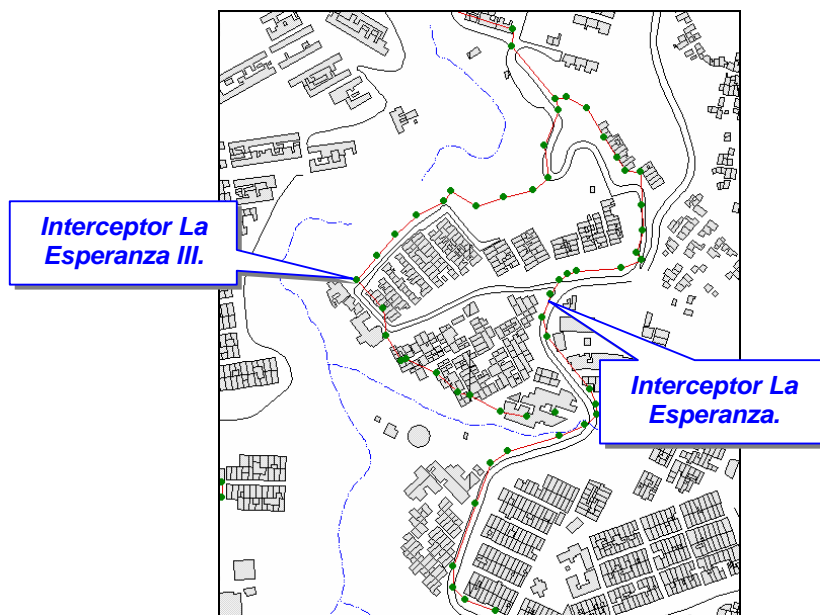
**5.1.31 INTERCEPTOR LA ESPERANZA.** Se encuentra localizado sobre la margen izquierda del río Suratá entre el puente La Cemento al norte, la vía a Matanza al oriente, la calle 4a al sur y la vía a la costa al occidente. Adicionalmente se incluyen en este sistema los asentamientos de Vegas de Morro Rico, El Diviso y Chitota.

Desde el punto de vista sanitario, su línea de drenaje es el río Suratá a través del sistema Villa Rosa-Villa Helena, también conocido como La Esperanza, el cual a su vez recibe contribuciones de los interceptores Chicó Norte, Cañada Molino, Zanjón Regadero y Villa Rosa.

La información fue tomada de los planos 5 y 7 del proyecto 188 PMA "PLAN MAESTRO ALCANTARILLADO SANITARIO ZONA NORTE" de la planoteca de la CDMB, cargándose a la base de datos la información de los tramos comprendidos entre el pozo P(ESP-1)R1 y el pozo P(ESP-1)R32A, entregado

al pozo P(VH-1) del Interceptor Villa Helena. La suma de estos tramos da una longitud de 1561.52 mts y lo componen un total de 55 pozos. En la *Figura 26* se puede observar su ubicación y la base de datos se encuentra en el **anexo 1**.

**Figura 26** Mapa Interceptor La Esperanza.

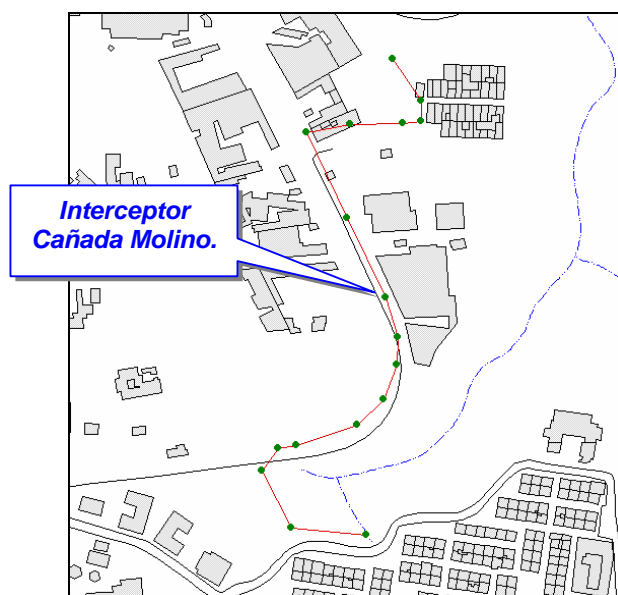


	DIAMETRO		
	8"	16"	total
Long. total(m)	641,56	919,96	1561,52
N° de pozos	55		

**5.1.32 INTERCEPTOR CAÑADA MOLINO.** La información fue tomada del plano 1 del proyecto 188 PMA "PLAN MAESTRO ALCANTARILLADO SANITARIO ZONA NORTE" de la planoteca de la CDMB, cargándose a la base de datos la información de los tramos comprendidos entre el pozo P(CM-1) y el pozo P(CM-14). La suma de estos tramos da una longitud de 592.43 mts y lo componen un total de 17 pozos. En la *Figura 27* se puede observar su ubicación y la base de datos se encuentra en el **anexo 1**.

	DIAMETRO	
	18"	total
Long. total(m)	592,43	592,43
N° de pozos	17	

Figura 27 Mapa Interceptor Cañada Molino.



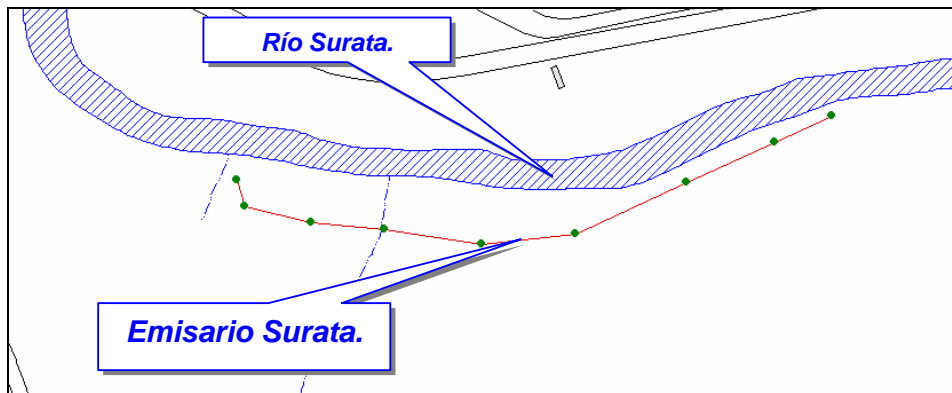
**5.1.33 EMISARIO SURATA.** Tiene su inicio en la descarga actual de La Esperanza en el Puente La Cemento, recogiendo en ruta los aportes de Los Colorados, El Rosal, Kennedy, Café Madrid y Valle del Río de Oro, estos últimos a través de los interceptores Café Madrid y Río de Oro Margen Izquierda Parte Baja.

La información fue tomada del proyecto 188B PMA "SANEAMIENTO DEL SISTEMA ZONA NORTE Interceptor Los Colorados Emisario Suratá -Proyecto COLORADOS - SURATA" de la planoteca de la CDMB y del archivo digital Claver.dwg, cargándose a la base de datos la información de los tramos

comprendidos entre el pozo P(ES)R8 y el pozo P(ES)R14. La suma de estos tramos da una longitud de 322.32 mts y lo componen un total de 8 pozos. En la *Figura 28* se puede observar su ubicación y la base de datos se encuentra en el **anexo 1**.

	DIAMETRO		
	24"	600 mm	total
Long. total(m)	79,80	242,52	322,32
N° de pozos	8		

Figura 28 Mapa Emisario Surata.



En la siguiente tabla se muestra un resumen de todos los interceptores y emisarios que se describieron anteriormente y se cargaron en la base de datos:

**Tabla 2 Resumen de longitudes y pozos de los interceptores**

<b>INTERCEPTORES</b>	<b>Longitud (m)</b>	<b>N ° Pozos</b>
INTERCEPTOR SANITARIO RIO FRIO I ETAPA	3734,30	101
INTERCEPTOR SANITARIO Q. ZAPAMANGA	4596,89	104
INTERCEPTOR SANITARIO Q. LA CUELLAR	2733,91	57
INTERCEPTOR SANITARIO Q. LAS PILAS-BATATAS	1167,97	29
INTERCEPTOR SANITARIO PERIMETRAL LA CUMBRE	1616,81	40
INTERCEPTOR SANITARIO Q. SURATOQUE	776,42	20
INTERCEPTOR SANITARIO LA RONDA	1435,03	32
INTERCEPTOR SANITARIO Q. ARANZOQUE	2661,01	47
INTERCEPTOR SANITARIO Q. LA BOMBA	429,91	17
INTERCEPTOR SANITARIO Q. LA GUACAMAYA	1503,47	57
INTERCEPTOR SANITARIO Q. CHOCOITA	1402,08	30
INTERCEPTOR SANITARIO CAÑADA FLORIDA	1042,95	17
INTERCEPTOR SANITARIO LA ESPERANZA	1561,52	57
INTERCEPTOR SANITARIO VILLA HELENA	446,65	14
INTERCEPTOR SANITARIO VILLA ROSA - VILLA HELENA	489,24	14
INTERCEPTOR SANITARIO CAÑADA EL MOLINO	592,43	17
EMISARIO SANTA INES - LAS MINAS	853,52	41
INTERCEPTOR SANITARIO Q. LA IGLESIA	6546,62	129
INTERCEPTOR SANITARIO RIO FRIO MARGEN DERECHA GIRON	631,57	13
INTERCEPTOR SANITARIO RIO FRIO MARGEN IZQUIERDA GIRON	1843,66	33
INTERCEPTOR SANITARIO Q. LA ANGELINA	2193,93	61
INTERCEPTOR SANITARIO Q. EL MACHO	1304,54	32
INTERCEPTOR SANITARIO Q. EL PENITENTE	1406,12	35
EMISARIO SURATA	322,32	9
INTERCEPTOR MAESTRO AUTOPISTA	1810,72	41
INTERCEPTOR MAESTRO Q. MOJARRAS	1129,16	26
INTERCEPTOR MAESTRO RIO DE ORO MARGEN IZQUIERDA	3849,21	42
INTERCEPTOR MAESTRO RIO DE ORO MARGEN DERECHA I-III Etapa	745,09	14
INTERCEPTOR MAESTRO QUEBRADA PADRE JESUS	1137,95	47
INTERCEPTOR SANITARIO Q. LAS NIEVES	2751,88	62
INTERCEPTOR MAESTRO LA CALAVERA	988,60	22
INTERCEPTOR MAESTRO LA FLORA	2429,46	71
INTERCEPTOR SANITARIO Q. LA CHIQUITA	1261,26	26
<b>SUMA =</b>	<b>57396.20</b>	<b>1362</b>

## 5.2 BARRIO LA CUMBRE

El barrio La Cumbre se encuentra localizado al costado oriental del municipio de Floridablanca. A la base de datos que se encuentra en el **anexo 1**, se cargaron los siguientes sectores que integran el barrio:

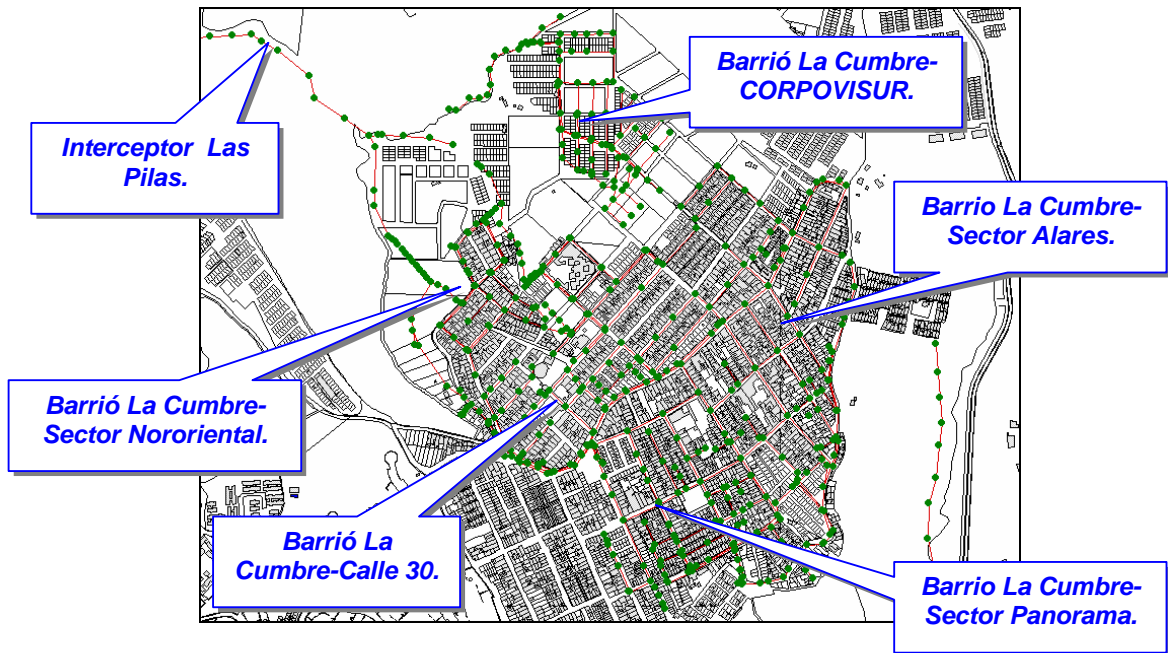
- Sector Alares
- Corpovisur – Florida Campestre
- Sector Nororiental
- Sector Central - La Calle 30 (*ver figuras 30 y 31*)
- Sector Sur - Panorama IV
- Reposición Interceptor Las Pilas - Sector Nororiental

En la siguiente tabla se mostrara el resumen de las longitudes y números de pozos por sectores que se cargaron en la base de datos:

**Tabla 1.** Resumen de pozos y longitudes entre ellos del barrio La Cumbre.

<b>ALCANTARILLADO BARRIO LA CUMBRE</b>	<b>Longitud (m)</b>	<b>N ° Pozos</b>
CONTROL PLUVIAL-FLORIDA CAMPESTRE-SECTOR NORORIENTAL	455,72	16
ALCANTARILLADO SANITARIO-FLORIDA CAMPESTRE-SECTOR NORORIENTAL	2240,29	64
CONTROL PLUVIAL-SECTOR CENTRAL - CALLE 30	451,38	28
CONTROL PLUVIAL-SECTOR CENTRAL - CALLE 30-COMBINADO	3125,05	83
CONTROL PLUVIAL-SECTOR PANORAMA IV ETAPA	492,89	23
CONTROL PLUVIAL-SECTOR PANORAMA IV ETAPA-COMBINADO	2272,66	64
CONTROL PLUVIAL - SECTOR ALARES - ALC. PLUVIAL	1028,40	36
CONTROL PLUVIAL - SECTOR ALARES - ALC. SEMICOMBINADO	3683,48	92
CONTROL PLUVIAL - SECTOR NORORIENTAL - ALC. COMBINADO	2910,71	66
CONTROL PLUVIAL- SERCTOR NORORIENTAL	1033,30	35
CONTROL PLUVIAL - SECTOR SUROCCIDENTAL - ALC. COMBINADO	501,93	46
REPOSICION INTERC. LAS PILAS	420,57	50
<b>TOTAL =</b>	<b>18616,38</b>	<b>603</b>

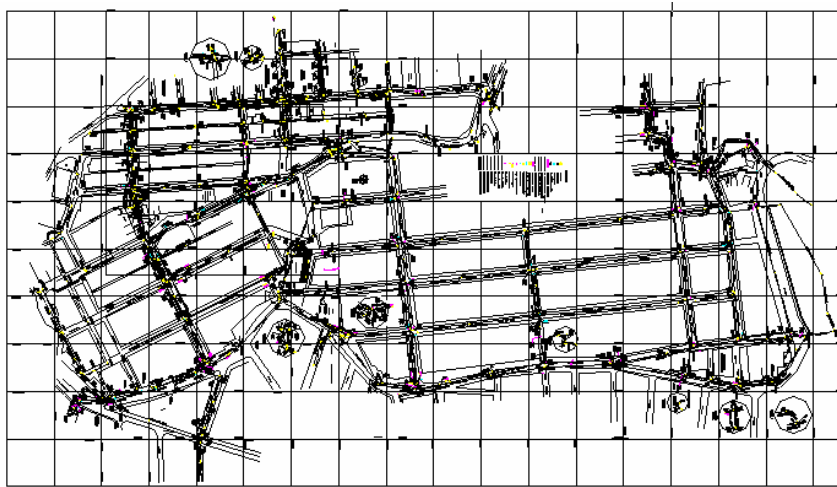
Figura 29 Barrio La Cumbre.



### 5.3 BARRIO SANTA ANA.

El barrio Santa Ana se encuentra localizado al costado oriental del municipio de Floridablanca, La información que se almaceno en la base de datos que se encuentra en el **anexo 1**, y fue tomada del archivo digital “CT-4773 SANTA ANA Cra 8” el cual se puede observar en la *figura 32* el plano en planta junto con la red de alcantarillado existente.

Figura 30 Barrió Santa Ana.



#### 5.4 BARRIO EL REPOSO

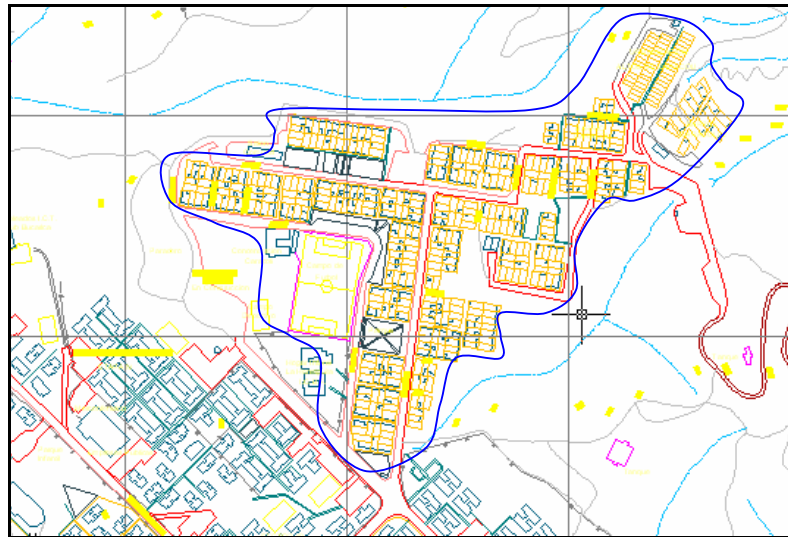
El barrio El Reposo se encuentra localizado al costado oriental del municipio de Floridablanca, La información que se almaceno en la base de datos que se encuentra en el **anexo 1**, y fue tomada de las carpetas 272, 354, 389, 425 y 508 pertenecientes al archivo del Plan Maestro de Alcantarillado.

#### 5.5 BARRIO CARACOLI

El barrio Caracoli se encuentra localizado al costado oriental del municipio de Floridablanca, La información que se almaceno en la base de datos que se encuentra en el **anexo 1**, y fue tomada de la carpeta 498 perteneciente al archivo del Plan Maestro de Alcantarillado. En la siguiente tabla se da una descripción de los diámetros y longitudes que lo integran y en la *figura 33* se observa el plano en planta de su ubicación.

	DIAMETRO								total
	8"	10"	12"	14"	16"	18"	24"	1 m	
Long. total(m)	1585,50	969,00	301,86	399,21	94,51	46,43	363,89	18,30	3778,70
N° de pozos	96								

Figura 31 Barrió Caracoli.



## 6. INGRESO DE LA INFORMACION A LA BASE DE DATOS DE LA CDMB

### 6.1 ARQUITECTURA DEL SISTEMA

El sistema de información geográfica fue desarrollado utilizando arquitectura Cliente/Servidor y se basa en tres componentes relacionados que operan de la siguiente forma:

- Servidor de bases de datos relacional ORACLE 7.3 o superior
- Servidor Internet de Información Geográfica – MAPSERVER 3.5 o superior
- Sistema de Digitalización Automática de Redes de Alcantarillado – Integración AUTOCAD 2000 o superior – ORACLE

### 6.2 ORACLE 7.3.3

Oracle 7.3.3 es el administrador de la base de datos. Entre sus funciones están validar y administrar los perfiles de usuarios, y reponer la información alfanumérica del catastro de redes en el momento de realizar consultas.

### 6.3 SEGURIDAD

**6.3.1 ROLES DE LA APLICACIÓN.** para la aplicación se crearon tres roles así: OPRMAKER, OPRUSER y OPRCONSUL.

El **OPRMAKER** es el administrador del sistema; puede insertar, borrar, actualizar cualquier objeto de la aplicación (tabla, vista, secuencia) y ejecutar cualquier procedimiento o función almacenada de la aplicación OPR. (CATASTRO DE REDES), son las personas encargadas de darles mantenimiento a la aplicación.

Por otra parte según los estándares de la empresa todos los objetos de la aplicación deben ser propiedad de un usuario llamado C, desde cual se crea todo el sistema y se asignan privilegios a otros usuarios como ORA 10, Jefepma, etc. para que interactúen con la aplicación.

El rol o función **OPRUSER** se le otorga aquellos usuarios que van a interactuar con el sistema pero que no van a tener derechos de administración sobre el mismo como por ejemplo borrar. Sólo van a poder insertar, actualizar o consultar los objetos de la base de datos. Estos usuarios van a ser los auxiliares de la dependencia de programas y proyectos, y serán los encargados de digitar la información en el sistema.

El **OPRCONSUL** es el rol que se le otorga a cualquier usuario que necesite consultar información de la base de datos. Es el rol que tiene los permisos restringidos.

#### **6.4 SIIDAR**

Es el Sistema de Digitalización Automática de Redes, fue desarrollado por la empresa contratista EME INGENIERIA LTDA encargada de implementar la plataforma para la aplicación del SIG en el catastro de redes de la CDMB. Este software ha sido desarrollado utilizando Microsoft Visual Basic 6.0 Professional y utiliza librerías de componentes de desarrollo de AutoCAD 2000 o Map 2002 y objetos de acceso a datos para conexión a la base de datos ORACLE.

Las funciones que desarrolla el SIIDAR, en la arquitectura del Sistema son las siguientes:

- Digitalización automática de planos CAD en planta según las especificaciones de dibujo del Manual de Redes de Alcantarillado de la CDMB.

- Digitalización y edición manual de elementos de la red. Modificaciones geográficas tales como agregar, mover o borrar un pozo, tramo o sumidero y/o modificación de sus atributos alfanuméricos asociados.
- Impresión de planos de red en planta en formato DWF para su utilización en el Sistema de Información Geográfica.
- Generación de archivos en formato GENERATE como paso intermedio para su conversión a SHAPE (requeridos por MapServer).

**6.4.1 ¿QUE ES UN SHAPE?.** son archivos diseñados especialmente para este software ya que manejan un concepto que se puede llamar archivos encadenados, poco utilizados en las aplicaciones de Windows. Los archivos shape siempre están acompañados por lo menos de dos archivos mas con el mismo nombre pero de diferente tipo, estos son los archivos en formato dbf y shx.

Los archivos de formato \*.shp se encargan de la información grafica o mapas, los \*.dbf son los encargados de proveer la información alfanumérica o tablas y los \*.shx son los archivos de comunicación, necesarios para que los dos anteriores interactúen de manera satisfactoria.

Como aporte del desarrollo de la práctica empresarial se diseño un manual ubicado en el **Anexo 2**, donde se describe detalladamente la forma como ingresar la información del catastro de redes a la base de datos Oracle. El manual también incluye el proceso para cargar la información a la página Web de la CDMB en las aplicaciones del Sistema de Información Ambiental **SIA** y a su red interna, esta parte del libro esta dirigida a los próximos practicantes o ha las personas autorizadas para la actualización y cargue de información del SIG.

## 7 INTERFACES PARA EL CARGUE DE INFORMACION A LAS APLICACIONES EN MAPSERVER

El software ARCVIEW 3.2 junto con el servidor de datos alfanuméricos y espaciales ORACLE 7.3.3 servirán como interfase para crear los archivos **shape** y asignarles sus respectivos TAG, necesarios para la visualización y administración en el Mapserver, motor de los datos alfanuméricos y geográficos en las aplicaciones del SIG del catastro de redes en la Web y la Intranet.

### 7.1 SERVIDOR MAPSERVER

Es el servidor de visualización y consulta de información geográfica y alfanumérica de las redes de alcantarillado. El Mapserver nos permite editar información alfanumérica, gestionar consultas, reportes y ver información geográfica en formato Shape.

### 7.2 LOS TAG

Los TAG sirven para optimizar las consultas y análisis de información en las cuales se involucra tanto información geográfica como alfanumérica y garantiza que Mapserver y Oracle puedan identificar clara y rápidamente los elementos a los cuales se esta haciendo referencia, El valor TAG corresponde al nombre de la columna en el archivo **dbf** del shape, que contiene el código del elemento en la base de datos Oracle y que permite integrar la información geográfica con la información alfanumérica.

## **8 APLICACIÓN SISTEMA DE INFORMACION GEOGRAFICA PARA EL CATASTRO DE REDES EN LA PAGINA WEB E INTRANET DE LA CDMB**

### **8.1 INTRODUCCIÓN**

La Corporación de Defensa de la Meseta de Bucaramanga, con el fin de administrar, gestionar y garantizar el aprovechamiento de la información proveniente de levantamientos topográficos, investigación de campo y el catastro de las redes de alcantarillado pluvial, sanitario y combinados para los municipios de Bucaramanga, Girón y Floridablanca, ha requerido el diseño e implementación de un Sistema de Información Geográfica que satisfaga este tipo de requerimientos y permita a usuarios tanto internos de la Corporación (Funcionarios y visitantes dentro de las Instalaciones de la CDMB) como externos (funcionarios y visitantes fuera de las instalaciones de la Corporación, a través de Internet), tener acceso a la información requerida sobre el sistema de alcantarillado, garantizando niveles de seguridad y acceso dependientes del tipo y perfil de usuario.

### **8.2 OBJETIVOS DEL SISTEMA**

- Administrar la información de los pozos tramos y sumideros del sistemas de alcantarillado de los municipios de Bucaramanga, Floridablanca y Girón.
- Publicar estos datos de manera que puedan ser consultados a través de una herramienta corporativa basada en formato Web.

### 8.3 METODOLOGÍA

La aplicación SIG se implementó teniendo en cuenta los estándares de desarrollo de aplicaciones que se tienen estipulados en la CDMB.

### 8.4 AMBIENTE DE TRABAJO

La aplicación se desarrolló en arquitectura multiusuario sobre la siguiente plataforma.

Servidor:	Apache
Base de datos:	Oracle 7.3.3
Lenguaje de desarrollo:	PHP, HTML
Motor de datos espaciales:	Mapserver

### 8.5 LENGUAJE PHP Y HTML

PHP Y HTML son lenguajes de programación basados en hipertextos o textos activos, donde, PHP es un lenguaje dinámico y de fácil manipulación de una base de datos en una red, mientras que html es el lenguaje patrón para desarrollos en la Internet y tiene un manejo de tipo estático.

### 8.6 SERVIDOR MAPSERVER

Es el servidor de visualización y consulta de información geográfica y alfanumérica de las redes de alcantarillado. El Mapserver nos permite editar información alfanumérica, gestionar consultas, reportes y ver la información geográfica en formato Shape.

Como aporte del desarrollo de la práctica empresarial se diseñó un manual ubicado en el **Anexo 3**, donde se describe detalladamente la implementación de la aplicación en Internet e Intranet del SIG del catastro de redes. La guía se

diseño para los usuarios tanto internos como externos de la aplicación y busca instruirlos para realizar un manejo eficiente y sencillo de este.

## 9. CONCLUSIONES

El desempeño de la práctica Empresarial en la Corporación autónoma regional para la defensa de la meseta de Bucaramanga sirvió como medio para profundizar los conocimientos adquiridos en la universidad.

En el desarrollo de la practica se almaceno en los archivos de Excel un total de **2445** pozos, cuyos tramos que los unían sumaban una longitud de **91799.43** mts, de los cuales se cargaron al servidor de la base de datos Oracle **1965** pozos, con una suma total de **76012.58** mts en sus tramos colectores. En la siguiente tabla se muestra el resumen de cada uno de los proyectos cargados en Excel:

OBRAS	Longitud	N ° Pozos
INTERCEPTORES	57396,20	1362
LA CUMBRE	18616,38	603
SANTA ANA	6804,17	202
CARACOLI	3778,70	82
EL REPOSO	5203,98	196
<b>TOTAL</b>	<b>91799,43</b>	<b>2445</b>

Se realizaron como aporte técnico a la práctica empresarial manuales del Sistema Integrado de Digitalización Automática de Redes (SIIDAR) y la aplicación SIG al Catastro de Redes en la Internet e Intranet. Estos manuales están dirigidos a Ingenieros, futuros Practicantes y Auxiliares que integre el grupo de trabajo del Plan Maestro de Alcantarillado, así también como a los encargados de administrar el Sistema de Información Geográfica de la CDMB.

## 10. OBSERVACIONES

Es de esperarse que ocurran ciertos errores a la hora de digitalizar un plano ya sea por un mal levantamiento topográfico, mala lectura de estos datos en el momento de digitalizar los planos o falta de conocimiento de alcantarillado por parte del dibujante que le permite realizar ciertos errores de forma inocente e involuntaria.

En el proceso de análisis de la información se encontraron ciertas inconsistencias en la información que tenían los planos, como fueron:

- Cotas de entrada o salida que no coincidían teniendo en cuenta las pendientes y longitudes que mostraba el colector en el plano.
- Colectores sin información de longitud o pendiente, que fueron calculadas si la información del plano lo permitía, (con escalímetro en el caso de los planos análogos y autocad en caso de los archivo digitales), para luego teniendo en cuenta su longitud y cotas inicial y final del colector hallar su respectiva pendiente.
- Pozos sin cotas rasantes, entrada o salida, en las dos últimas se calculaban si la información de los tramos respectivos lo permitían, trayendo pendientes, longitud y cota del otro extremo del colector que llegaba o salía del pozo.
- Coordenadas de un mismo pozo que no coincidían en distintos proyectos, en este caso se tomo las que coincidían o mejor se adaptaban con las planchas de la FAL.

En el momento de ingresar los atributos de los tramos y pozos en la base de datos Oracle por medio del SIIDAR, muchos de estos no los podíamos extraer de planos, como eran entre otros estado del pozo, estado del tramo, tipo de tapa, Numero de domiciliarias, caudal, etc. Atributos que por medio

de una visita de obra se determinarían complementando la totalidad de la información necesaria para cargar el SIG y así mejorar la calidad de este.

Cuando se generaron los planos en el SIIDAR, para luego ser cargado al SIG del catastro de redes y superpuesto con los otros layers de la aplicación como manzanas, zonas construidas, ríos, quebradas, carreteras, etc. su distribución fue buena, acoplándose adecuadamente a las características del catastro de los municipios Bucaramanga, Floridablanca y Girón. Aunque se presentaron pocos casos en donde los pozos y tramos se interceptaban con manzanas o zonas construidas, situación que se puede rectificar realizando un levantamiento con el GPS que se encuentra en la entidad, para verificar su posición y corregir esta información.

Se recomienda hacer énfasis en el proceso de cargue masivo de datos que adelanta el departamento de sistemas de información geográfica de la CDMB para optimizar esta actividad y disminuir los pasos en los que se manipula la información eliminando posibles fuentes de error.

También se debería tener en cuenta diligenciar por parte de la coordinación de Plan Maestro de alcantarillado una licencia de AutoCad para ser instalada junto con la aplicación del SIIDAR, en el computador de los futuros practicantes o personas encargadas de realizar la labor de actualización del catastro de redes; complementando con su conexión a la red interna y asignación de una contraseña de usuario por parte del departamento de SIG de la CDMB. Eliminando el proceso de recolección de información en los archivos de Excel, ganado tiempo y evitando de nuevo posibles fuentes de errores en el manejo de la información de un formato a otro.

Se sirvió de apoyo en la ejecución de las actividades técnicas de la coordinación del Plan Maestro de Alcantarillado de la CDMB.

## 11. BIBLIOGRAFÍA

CDMB. Normas técnicas para diseño y presentación de proyectos de Alcantarillado. 1997

CDMB. Archivos Coordinación de plan maestro de alcantarillado

CDMB. Archivos Coordinación de proyectos externos y de la finca la Esperanza

GOMEZ, Jorge Hernando. Arcview GIS Curso Básico. División Editorial y Publicaciones UIS. 2004

Informe del sistema de información geográfica para administración del catastro de redes, desarrollado por EME LTDA.

Guía de la aplicación al sistema de información geográfica para el catastro de redes, desarrollada por el ingeniero Edgar Rojas.

<http://sauce/>

<http://www.cdmb.gov.co/>

## **ANEXO 1.**

**CD con la información de la base de  
datos**

## **ANEXO 2.**

# **Manual del Sistema Integrado de Digitalización Automática de Redes - SIIDAR**



# **MANUAL DEL SISTEMA INTEGRADO DE DIGITALIZACION AUTOMATICA DE REDES - SIIDAR**



**PRACTICANTE DE INGENIERIA CIVIL**

**JAIME JOSÉ REGALADO BADILLO**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER**

**2006**

## CONTENIDO

1. **INTRODUCCION**
2. **¿Qué es el SIIDAR?**
3. **SEGURIDAD**
4. **Tipos de opciones**
  - 4.1 **Botones de comando.**
  - 4.2 **Cuadros de texto.**
  - 4.3 **Cuadros de texto.**
5. **INGRESO DE INFORMACION DE UN POZO**
  - 5.1 **DATOS REFERENTES AL POZO**
    - 5.1.1 **DATOS 1**
    - 5.1.2 **DATOS 2**
    - 5.1.3 **DATOS 3**
    - 5.1.4 **DATOS 4**
6. **INGRESO DE INFORMACION DE UN TRAMO**
  - 6.1 **DATOS REFERENTES AL TRAMO**
    - 6.1.1 **DATOS 1**
    - 6.1.2 **DATOS 2**
    - 6.1.3 **DATOS 3**
    - 6.1.4 **DATOS 3**
    - 6.1.5 **DATOS 5**
7. **COMO MOVER UN POZO**
8. **COMO EDITAR UN POZO O TRAMO**
9. **COMO BORRAR UN POZO O TRAMO**
10. **COMO GENERAR EL PLANO EN DWG**
11. **COMO CREAR UN GENERATE DE POZO O TRAMO**
12. **INTERFACES PARA EL ALMACENAMIENTO DE LA INFORMACION A LAS APLICACIONES EN MAPSERVER**
  - 12.1 **¿Qué ES ARCVIEW?**
  - 12.2 **¿Qué ES UN SHAPE?**

- 12.3 INICIO DE ARCVIEW**
- 12.4 Extensiones de ARCVIEW**
- 12.5 COMO CREAR EL SHAPE DE POZOS**
- 12.6 COMO CREAR EL SHAPE DE TRAMOS**
- 12.7 COMO ASIGNAR LOS TAG**
- 13. ALMACENAMIENTO DE LA INFORMACION A LAS PLATAFORMAS DE INTERNET E INTRANET.**
- 14. BIBLIOGRAFIA**



## 1. TRODUCCION

La CDMB contrato a la empresa EME INGENIERIA LTDA para que desarrollara la plataforma para la aplicación del SIG en el catastro de redes. Como parte del desarrollo de esta plataforma se diseño una herramienta para el ingreso de información a la base de datos de la CDMB, llamada SIIDAR (Sistema Integrado de Digitalización Automática de Redes).

El SIIDAR fue desarrollado utilizando Microsoft Visual Basic 6.0 Professional con librerías de componentes CAD para funcionar como un módulo integrado con AutoCAD 2000, 2002 o MAP, además contiene objetos de acceso a datos DAO y ODBC para la conexión a la base de datos ORACLE. Su función principal es la de integrar la información geográfica de planos de AutoCAD con la base de datos ORACLE 7.3.3 utilizada por el Sistema de Información Geográfica de la CDMB, estos componentes garantizan el ingreso eficiente de información y facilita los procesos de cargue, actualización, edición y mantenimiento de datos.

El manual busca ser una guía de aprendizaje para el manejo eficiente de la herramienta SIIDAR y el proceso de cargue de la información en las aplicaciones de los SIG de la CDMB, en el se encontraran los procedimientos para:

- Ingresar y editar la información de Pozos y Tramos.
- El cargue de la información a la base de datos ORACLE.
- Creación de los archivos GENERATE y PHP.
- El cargue de la información a las aplicaciones en la Intranet e Internet.

Este guía esta dirigida a los Ingenieros, futuros Practicantes y Auxiliares que integre el grupo de trabajo del Plan Maestro de Alcantarillado, incluyendo a los encargados de administrar el Sistema de Información Geográfica de la CDMB.



## 2. ¿Qué es el SIIDAR?

Es el Sistema de Digitalización Automática de Redes, desarrollado utilizando Microsoft Visual Basic 6.0 Professional y librerías de componentes de desarrollo de AutoCAD 2000 o Map 2002, con objetos de acceso a datos para conexión a la base de datos ORACLE.

Las funciones que desarrolla el SIIDAR, en la arquitectura del Sistema son las siguientes:

- Digitalización automática de planos CAD en planta según las especificaciones de dibujo de Redes de Alcantarillado de la CDMB.
- Digitalización y edición manual de elementos de la red. Modificaciones geográficas tales como agregar, mover o borrar un pozo, tramo o sumidero y/o modificación de sus atributos alfanuméricos asociados.
- Impresión de planos de red en planta en formato DWF para su utilización en el Sistema de Información Geográfica.
- Generación de archivos en formato GENERATE como paso intermedio para su conversión a SHAPE (requeridos por MapServer).

## 3. SEGURIDAD

El programa presenta unos requisitos de seguridad, donde la persona que vaya a utilizarlo debe pasar por una verificación que dejará en la sesión un nombre de usuario y contraseña de Oracle, que le permitirá a la base de datos identificar el tipo de usuario y habilitar su manipulación.

Las personas que vayan a usar este programa deberán solicitar una cuenta de usuarios y contraseña a los encargados de administrar los Sistemas de Información Geográfica de la CDMB.



FIGURA 1 Pagina de verificación de usuario para el ingreso al SIIDAR.

El programa pide cargar el archivo que se va a trabajar , en este caso el archivo **CATASTRO.dwg** contiene la planta del el catastro de redes de la entidad.

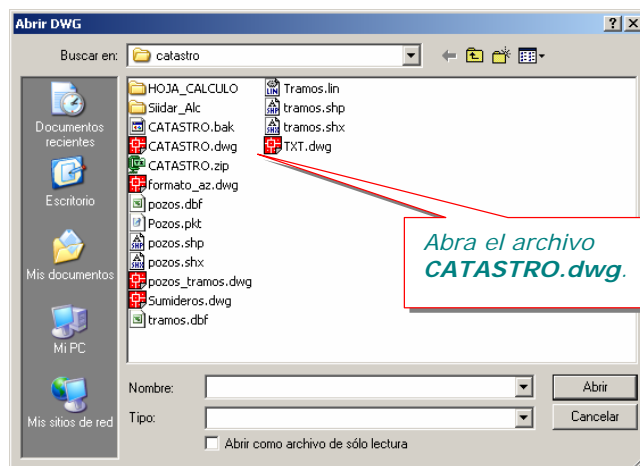
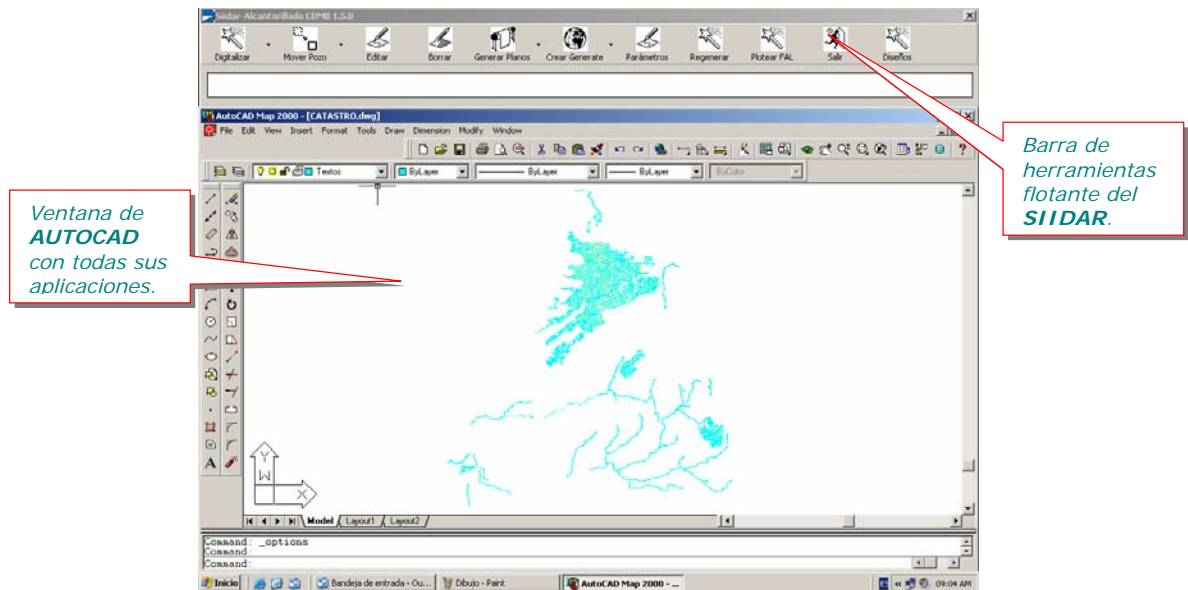


FIGURA 2 Pagina de verificación de usuario para el ingreso al SIIDAR.

Como se mencionó anteriormente el SIIDAR funciona como un módulo integrado con AutoCAD 2000, 2002 o MAP y toda sus funciones se encuentran distribuidas en una barra de herramientas flotante que, como lo muestra la figura 3.



**FIGURA 3** Pagina de AutoCAD con la barra de herramientas flotante del SIIDAR.

#### 4. Tipos de opciones

Las cajas de diálogo presentan comúnmente opciones con botones de comandos, cuadros de texto, cuadros de listas, cajas de chequeo, botones de opción, listas desplegables. Estas opciones se detallan a continuación.

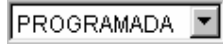
##### 4.1 Botones de comando.

Sirven para iniciar una acción de inmediato, como puede ser la ejecución o cancelación de un comando. Los botones de comando más habituales son: Aceptar, OK, Confirmar, Yes, Cancelar, No, Salir o Exit.

##### 4.2 Cuadros de texto.

Es un rectángulo en el cual se escribe información. Al desplazarse a un cuadro de texto vacío, aparecerá un punto de inserción o cursor (barra vertical intermitente) en el extremo izquierdo del mismo, el texto que se escriba será introducido a partir de la ubicación del cursor.

### 4.3 Listas desplegable.

 Se presentan inicialmente como un rectángulo con el elemento predeterminado resaltado. Si se selecciona la flecha que aparece en la casilla situada a la derecha, se desplegará una lista con todos los elementos disponibles para elección. Si hay más elementos de los que aparecen en el cuadro, entonces se incluyen barras de desplazamiento. Tiene la misma finalidad que los cuadros de lista, sólo que esta opción ocupa menos espacio en pantalla.

## 5. INGRESO DE INFORMACION DE UN POZO

Para ingresar un pozo vaya al botón **Digitalizar** donde se escoge la opción **Coordenadas Pozo** de la lista, para la ubicación de las respectivas coordenadas de este.



FIGURA 4 Opción para ingresar un pozo.

*Seleccionar  
Coordenadas  
Pozo.*

Coordenada X	
102528.98	
Coordenada Y	
75676.16	
Confirmar	Cancelar

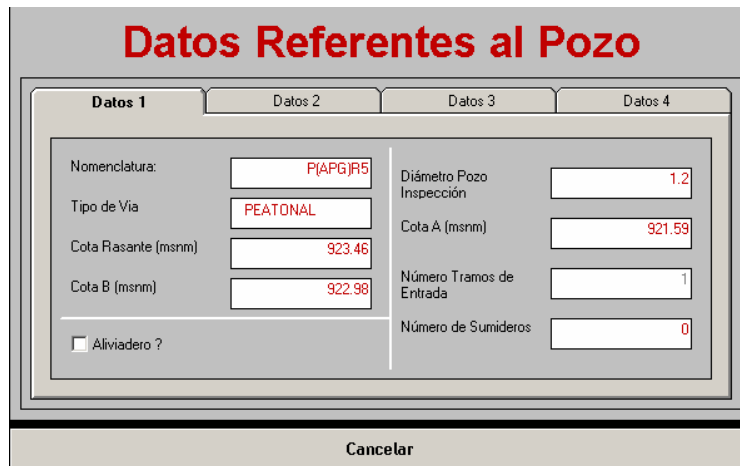
El sistema trabaja con coordenadas locales con origen Girón, por lo que a las coordenadas X (Este) se le restan 1000000 y las Coordenadas Y (Norte) le restan 1200000, a las trabajadas en los proyectos de la Subdirección de Corrientes que tienen origen Bogota.

Luego de ingresar las coordenadas damos clic en confirmar para que nos abra los formularios donde ingresaremos los atributos alfanuméricos del pozo.

## 5.1 DATOS REFERENTES AL POZO

A continuación se describirán uno por uno los cuatro formularios que trae consigo el programa para el ingreso de los datos alfanuméricos del pozo, también se dará una breve explicación de algunos de los atributos que preguntan en los formularios, los que no se citen son porque su explicación es obvia o muy extensa y se pueden consultar en las normas técnicas para diseño y presentación de proyectos de alcantarillado de la CDMB.

### 5.1.1 DATOS 1



**FIGURA 5** Primer formulario de atributos del pozo.

- **NOMENCLATURA:** Es el nombre o código con el que se identifica el pozo y estos deben cumplir con las indicaciones establecidas en las normas técnicas para diseño y presentación de proyectos de alcantarillado de la CDMB.

- **TIPO DE VIA:**



- **COTA RASANTE:** Es la altura del terreno respecto al nivel del mar.

- **COTA B:** Nivel a partir de la cota rasante en el que termina la forma troncocónica y donde ocurre la transición de pasar el diámetro de la tapa del pozo al diámetro del pozo de inspección.
- **COTA A:** Nivel en el que termina la estructura pozo.
- **ALIVIADERO:** Tramo que descarga el exceso de aguas lluvias en un alcantarillado sanitario o combinado.

### 5.1.2 DATOS 2

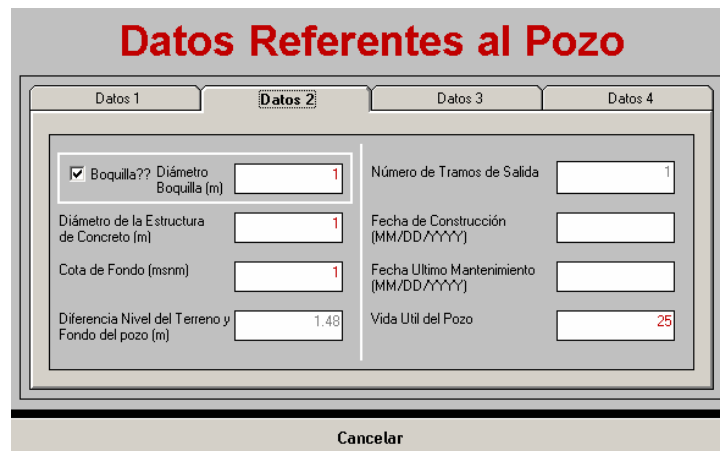


FIGURA 6 Segundo formulario de atributos del pozo.

### 5.1.3 DATOS 3

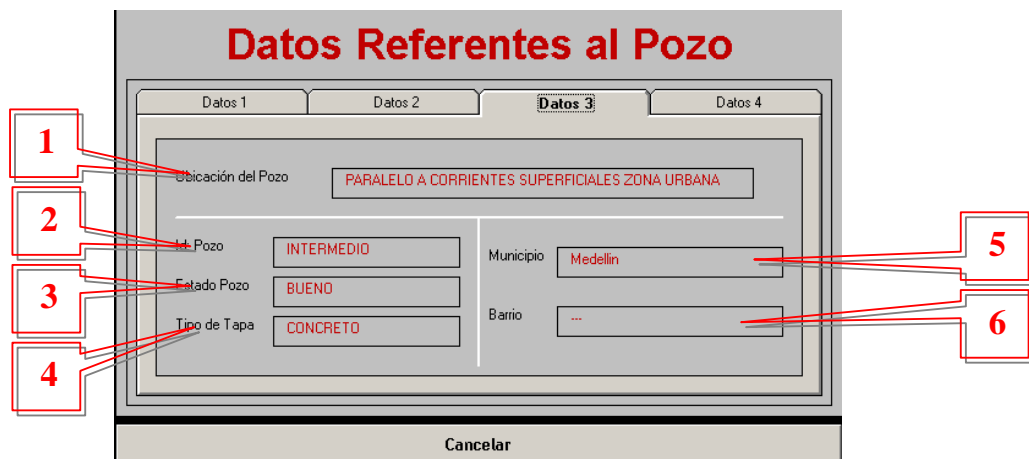
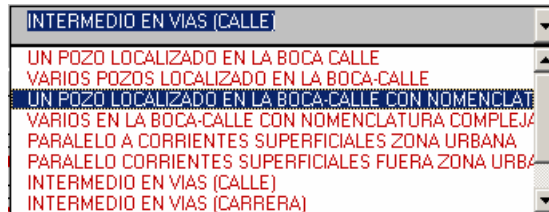


FIGURA 7 Tercer formulario de atributos del pozo.

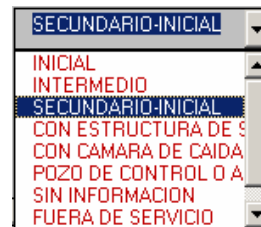
### 1. UBICACIÓN DEL POZO:



INTERMEDIO EN VIAS (CALLE)

- UN POZO LOCALIZADO EN LA BOCA CALLE
- VARIOS POZOS LOCALIZADO EN LA BOCA-CALLE
- UN POZO LOCALIZADO EN LA BOCA-CALLE CON NOMENCLAT
- VARIOS EN LA BOCA-CALLE CON NOMENCLATURA COMPLEJA
- PARALELO A CORRIENTES SUPERFICIALES ZONA URBANA
- PARALELO CORRIENTES SUPERFICIALES FUERA ZONA URB
- INTERMEDIO EN VIAS (CALLE)
- INTERMEDIO EN VIAS (CARRERA)

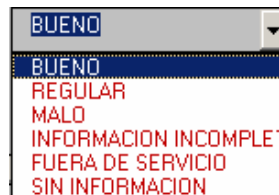
### 2. ID: POZO



SECUNDARIO-INICIAL

- INICIAL
- INTERMEDIO
- SECUNDARIO-INICIAL
- CON ESTRUCTURA DE S
- CON CAMARA DE CAIDA
- POZO DE CONTROL O A
- SIN INFORMACION
- FUERA DE SERVICIO

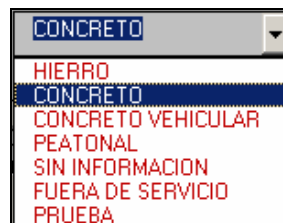
### 3. ESTADO DE POZO:



BUENO

- BUENO
- REGULAR
- MALO
- INFORMACION INCOMPLET
- FUERA DE SERVICIO
- SIN INFORMACION

### 4. TIPO DE TAPA:



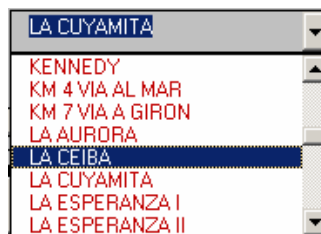
CONCRETO

- HIERRO
- CONCRETO
- CONCRETO VEHICULAR
- PEATONAL
- SIN INFORMACION
- FUERA DE SERVICIO
- PRUEBA

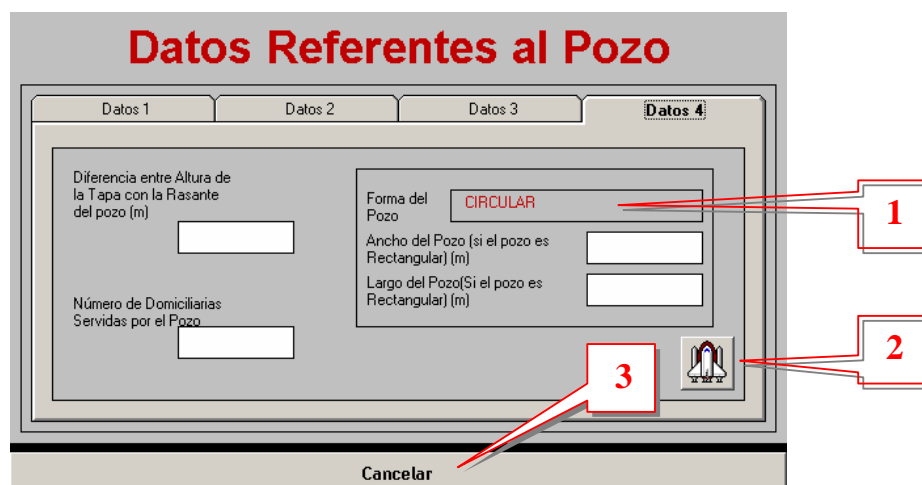
5. **UNICIPIO:** Cuadro de lista en la que aparecen todos los municipios que se encuentran registrados en la base de datos.



6. **BARRIO:** Cuadro de lista en la que aparecen todos los barrios que se encuentran registrados en la base de datos del municipio antes seleccionado.

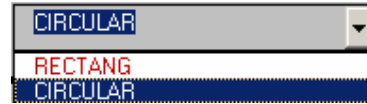


#### 5.1.4 DATOS 4



**FIGURA 8** Cuarto formulario de atributos del pozo.

1. FORMA DEL POZO:



A screenshot of a web-based dropdown menu. The menu is currently open, showing three options: 'CIRCULAR' (highlighted in blue), 'RECTANG' (in red), and 'CIRCULAR' (in blue). The background of the menu is light gray.

2. **BOTON DE REGISTRO:** Al dar clic en este botón el pozo queda listo para ser dibujado en el plano de Catastro y registrado en la base de datos de ORACLE.

3. **CANCELAR:** El botón **Cancelar** elimina el registro del pozo.

## 6. INGRESO DE INFORMACION DE UN TRAMO

Para ingresar un tramo vaya al botón **Digitalizar** donde elige la opción **Pozo-Tramo-Pozo** de la lista.



*Seleccionar  
Pozo-Tramo-  
Pozo*

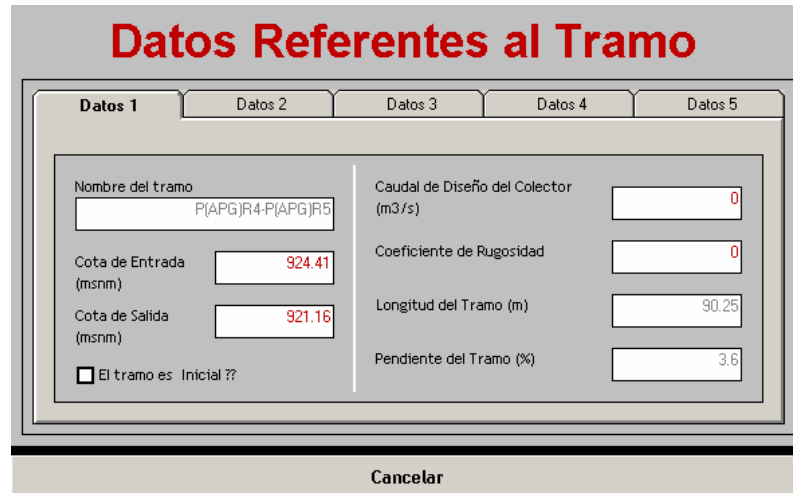
**FIGURA 9** Opción para ingresar un pozo.

Luego vaya con el mouse a la pantalla de AutoCAD y seleccione los pozos que unirá el tramo, teniendo en cuenta que el primer pozo que seleccione se le asignara la **Cota de Entrada** del tramo y el segundo pozo la **Cota de Salida**, dándole el sentido al flujo del primero al segundo pozo seleccionado.

### 6.1 DATOS REFERENTES AL TRAMO

A continuación se describirán uno por uno los cinco formularios que trae consigo el programa y en los cuales ingresaremos los datos alfanuméricos de un tramo, la explicación de los atributos que preguntan en los formularios se pueden consultar en las normas técnicas para diseño y presentación de proyectos de alcantarillado de la CDMB.

### 6.1.1 DATOS 1



**Datos Referentes al Tramo**

Datos 1 | Datos 2 | Datos 3 | Datos 4 | Datos 5

Nombre del tramo P(APG)R4-P(APG)R5	Caudal de Diseño del Colector (m <sup>3</sup> /s)	0
Cota de Entrada (msnm) 924.41	Coefficiente de Rugosidad	0
Cota de Salida (msnm) 921.16	Longitud del Tramo (m)	90.25
<input type="checkbox"/> El tramo es Inicial ??	Pendiente del Tramo (%)	3.6

Cancelar

FIGURA 10 Primer formulario de atributos del tramo.

### 6.1.2 DATOS 2



**Datos Referentes al Tramo**

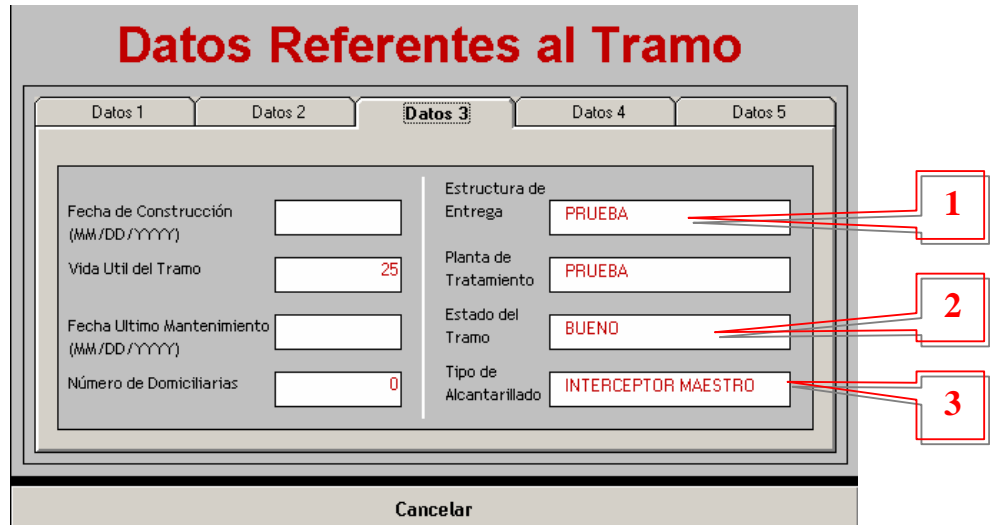
Datos 1 | Datos 2 | Datos 3 | Datos 4 | Datos 5

Caudal a Tubo lleno (m <sup>3</sup> /s)	0	Velocidad del Agua (m/s)	0
Capacidad del Colector (m <sup>3</sup> )	0	Número de Froude	0
Nivel de Fondo (msnm)	0	Area Aferente	0
Velocidad a tubo lleno (m/s)	0	Población Servida	0

Cancelar

FIGURA 11 Segundo formulario de atributos del tramo.

### 6.1.3 DATOS 3



**Datos Referentes al Tramo**

Datos 1   Datos 2   **Datos 3**   Datos 4   Datos 5

Fecha de Construcción (MM/DD/AAAA)	<input type="text"/>	Estructura de Entrega	PRUEBA
Vida Util del Tramo	<input type="text" value="25"/>	Planta de Tratamiento	PRUEBA
Fecha Ultimo Mantenimiento (MM/DD/AAAA)	<input type="text"/>	Estado del Tramo	BUENO
Número de Domiciliarias	<input type="text" value="0"/>	Tipo de Alcantarillado	INTERCEPTOR MAESTRO

Cancelar

1

2

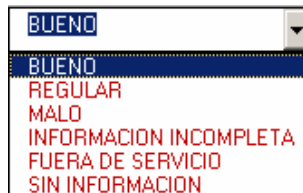
3

**FIGURA 12** Tercer formulario de atributos del tramo.

#### 1. ESTRUCTURA DE ENTREGA:

- Cabezote de entrega
- Tanque amortiguador de impacto
- Sistema de rápidas escalonadas
- Estructura de vertimiento
- Tanque amortiguador

#### 2. ESTADO DEL TRAMO:



BUENO

BUENO  
REGULAR  
MALO  
INFORMACION INCOMPLETA  
FUERA DE SERVICIO  
SIN INFORMACION

3. TIPO DE ALCANTARILLADO:



6.1.4 DATOS 4

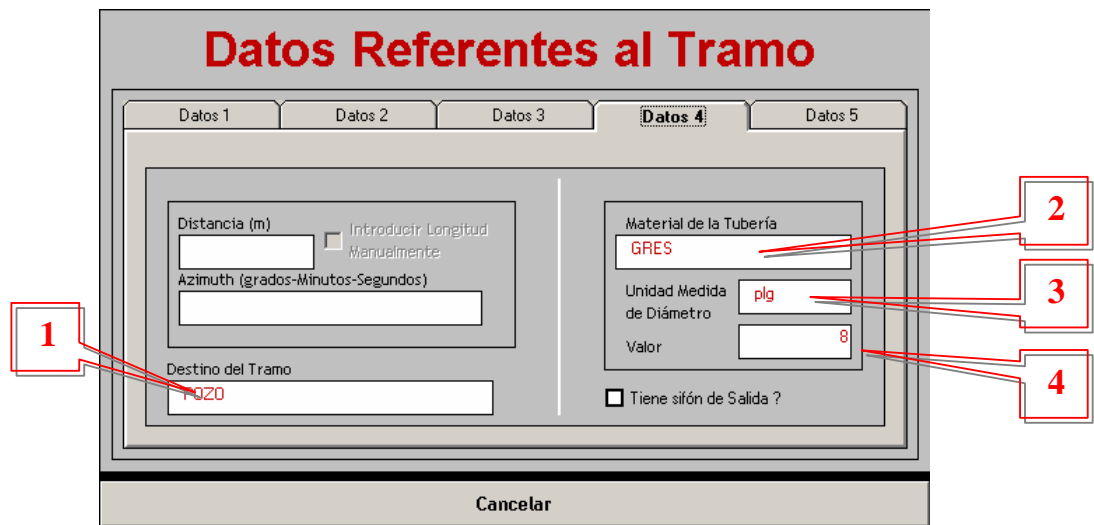
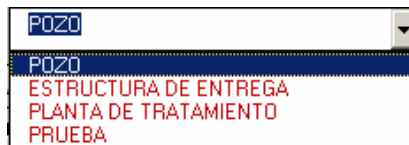
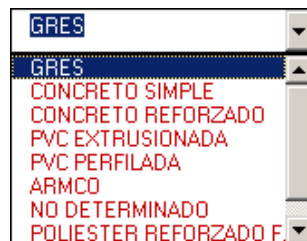


FIGURA 13 Cuarto formulario de atributos del tramo.

1. DESTINO DEL TRAMO:



2. MATERIAL DE LA TUBERIA:



3. UNIDAD DE MEDIDA DE DIAMETRO:



4. VALOR DEL DIAMETRO: Este valor debe ser digitalizado, pero el sistema lo valida con la base de datos que tiene sobre los distintos valores de diámetros ya sea en m, mm o plg.

6.1.5 DATOS 5

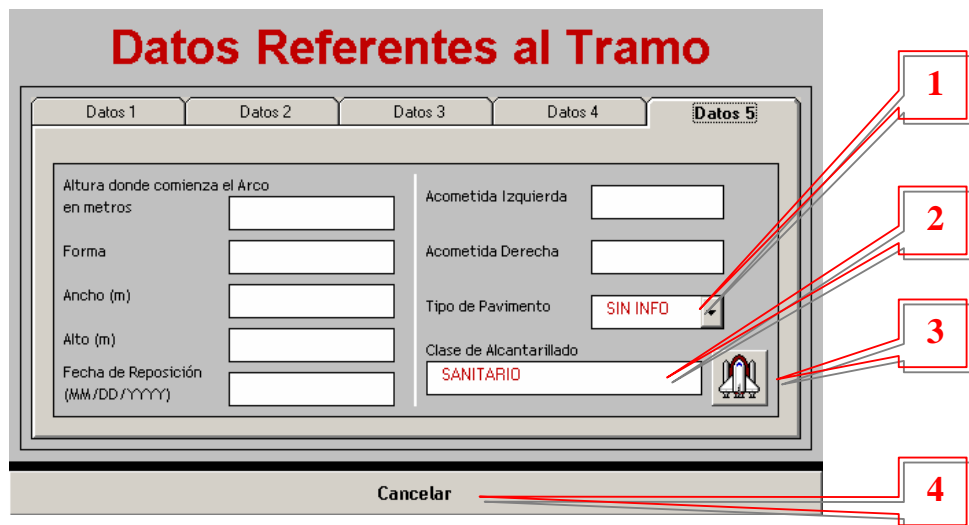
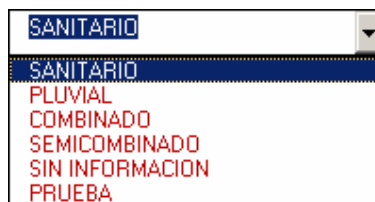


FIGURA 14 Quinto formulario de atributos del tramo.

1. TIPO DE PAVIMENTO:



2. CLASE DE ALCANTARILLADO:

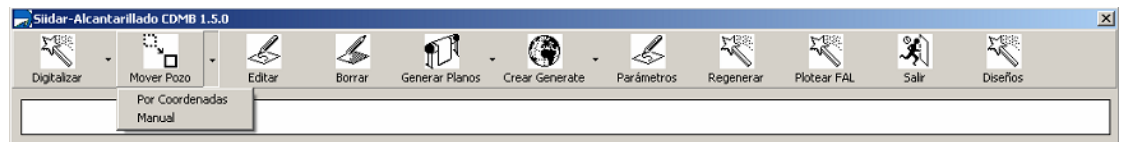


3. **BOTON DE REGISTRO:** Al dar clic en este botón el tramo queda listo para ser dibujado en el plano de Catastro y registrado en la base de datos de ORACLE.
4. **CANCELAR:** El botón **Cancelar** elimina el registro de un tramo.

## 7. COMO MOVER UN POZO

Para mover un pozo vaya al botón **MOVER** donde encontrara dos opciones **Por Coordenadas** o **Manual**, como se observa en la figura 15 y estás funcionan de la siguiente forma:

- **Por Coordenadas:** Seleccione el pozo a mover, donde se abrirá la misma ventana que se utiliza para ingresar las coordenadas de un nuevo pozo, ingrese los valores de las nuevas coordenadas donde quiere ubicarlo y haga clic en **CONFIRMAR**.
- **Manual:** Seleccione el pozo a mover y luego haga clic en la nueva ubicación del pozo.



**FIGURA 15** Icono en la barra de herramienta para mover objetos.

Luego de mover el pozo el SIIDAR realiza las siguientes tareas:

- Recalcula automáticamente las longitudes y pendientes de todos los tramos que salen o llegan al pozo modificado.
- Actualiza los textos de pozo y los tramos inmediatos en cuanto a longitudes y pendientes.
- actualiza los atributos en la base de datos Oracle de los objetos implicados en la modificación.

**NOTA:** Cualquier modificación realizada en los planos debe realizarse por medio del SIIDAR y no por las Herramientas de AutoCAD, de lo contrario la acción no quedara registrada en la base de datos ORACLE y se crearan inconsistencias a la hora de generar el plano.

## 8. COMO EDITAR UN POZO O TRAMO



**FIGURA 16** Icono en la barra de herramienta para editar objetos.

Estos son los pasos para editar un pozo o tramo:

- Active el botón Editar.
- Busque el pozo o tramo y selecciónelo dándole clic.
- Presione Enter o la barra espaciadora.
- Realice los cambios necesarios en los distintos formularios.
- Activar el botón de registro del último formulario.

## 9. COMO BORRAR UN POZO O TRAMO



**FIGURA 17** Icono en la barra de herramienta para borrar objetos.

## 10. COMO GENERAR EL PLANO EN DWG

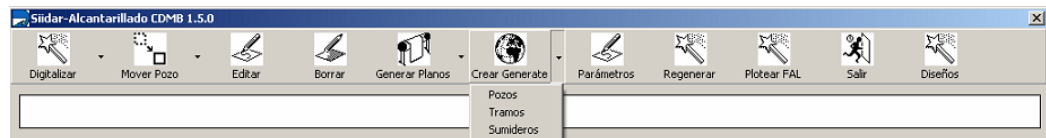


**FIGURA 18** Icono en la barra de herramienta para regenerar el plano.

Al activar el botón **Regenerar** el SIIDAR tomara la información registrada en la base de datos ORACLE y digitaliza automáticamente en AUTOCAD la red de alcantarillado de acuerdo con las especificaciones de dibujo en planta de la CDMB, incluyendo los pasos de edición realizados.

En ciertos casos se presentan problemas a la hora de ingresar mal un registro o modificar el plano sin el SIIDAR generando inconsistencias entre los planos de AutoCAD y la base de datos, una solución para reparar el daño es regenerando el plano a partir de la base de datos ORACLE.

## 11. COMO CREAR UN GENERATE DE POZO O TRAMO



**FIGURA 19** Icono en la barra de herramienta para crear un GENERATE.

El SIIDAR crea archivos tipo generate, que nos servirán para crear los shape desde el software ARCVIEW necesarios para la visualización y consulta de los planos y sus atributos en el servidor Mapserver.

ARCVIEW trabaja solo con shape tipo polígonos, tipo puntos y tipo líneas. Para el caso de trabajo en redes de alcantarillado se utilizan shapes tipo punto que representa los pozos y tipo línea que representa los tramos, cada tipo de shape debe tener un archivo, por lo tanto se crea un generate para pozos y un generate para tramos.

## **12. INTERFACES PARA EL ALMACENAMIENTO DE LA INFORMACION A LAS APLICACIONES EN MAPSERVER**

Como se menciona anteriormente el software ARCVIEW 3.2 junto con el servidor de datos alfanuméricos y espaciales ORACLE 7.3.3 servirán como interfase para crear los archivos shape necesarios para la visualización y administración en el Mapserver, motor de los datos alfanuméricos y geográficos en las aplicación del SIG del catastro de redes en la Web y la Intranet.

En los siguientes capítulos describiremos como crear los formatos shape y su cargue al servidor Mapserver:

### **12.1 ¿Qué ES ARCVIEW?**

Es un software de sistema de información geográfica que permite la visualización, exploración, consulta y análisis de datos geográficos implementando el manejo de información espacial con datos alfanuméricos en una forma fácil y amigable.

### **12.2 ¿Qué ES UN SHAPE?**

Son archivos diseñados especialmente para este software ya que manejan un concepto que se puede llamar archivos encadenados, poco utilizados en las aplicaciones de Windows. Los archivos shape siempre están acompañados por lo menos de dos archivos mas con el mismo nombre pero de diferente tipo, estos son los archivos en formato dbf y shx.

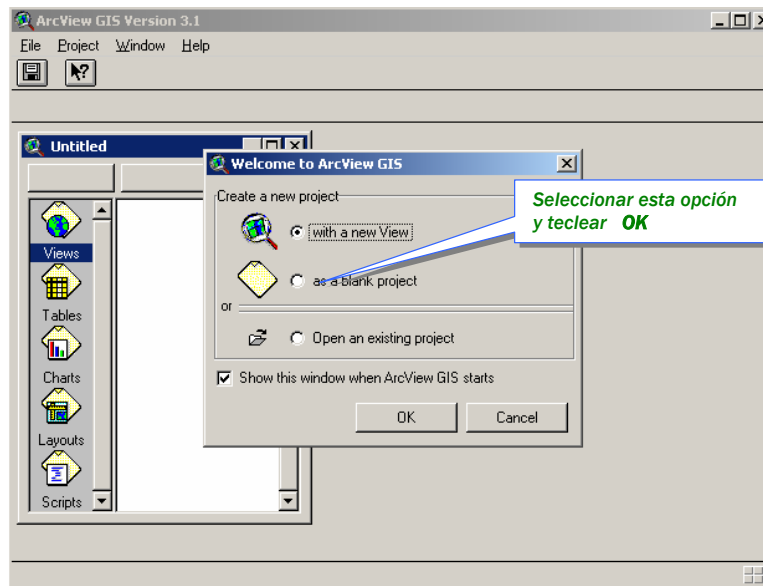
Los archivos de formato \*.shp se encargan de la información grafica o mapas, los \*.dbf son los encargados de proveer la información alfanumérica o tablas y los \*.shx son los archivos de comunicación, necesarios para que los dos anteriores interactúen de manera satisfactoria.

## 12.3 INICIO DE ARCVIEW

Al iniciar el programa ARCVIEW (que generalmente ofrece un acceso directo desde el escritorio), este despliega la Ventana **Welcome to ArcView GIS** que brinda tres opciones:

- ⇒ **Create a new Project** en español: (Crear un Nuevo proyecto)
- **With a new View:** Nos abre una ventana nueva con características predeterminadas por el sistema
  - **As a blank Project:** Nos abre un proyecto en blanco.
- ⇒ **Or (o)**
- **Open an existing Project** (Abrir un proyecto existente)

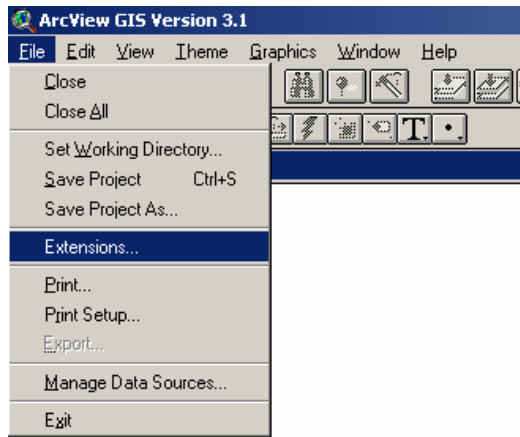
Seleccione **With a new View** y presione el botón **OK**.



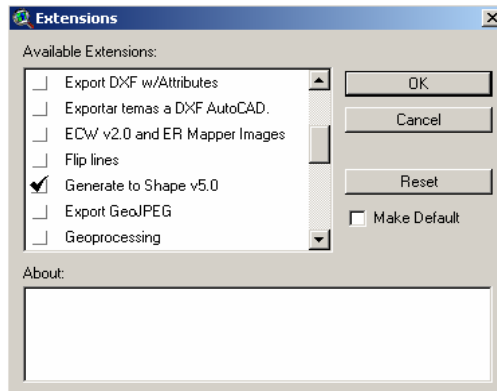
**FIGURA 20** Pagina de acceso al programa ARCVIEW 3.2.

## 12.4 Extensiones de ARCVIEW

Una extensión es una clase de objeto que se puede agregar a un proyecto existente con el ánimo de incluir nuevas herramientas y funciones, que permitan realizar acciones especializadas.

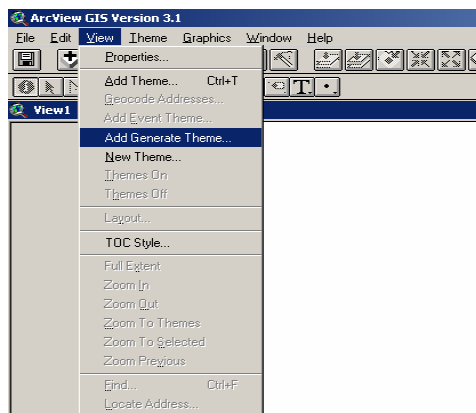


Para entrar a las extensiones de ARCVIEW vaya hasta el menú **File/Extensions**.

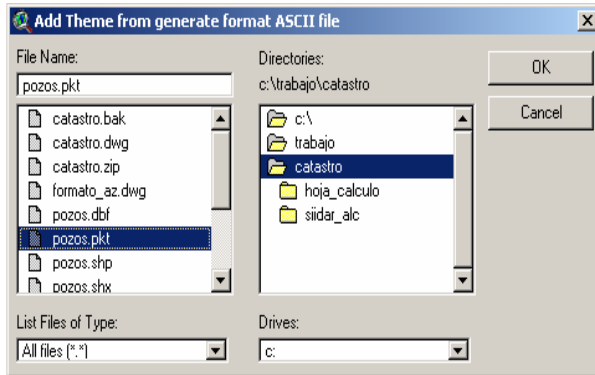


Aparece una caja de dialogo con la lista de las extensiones que trae el programa, busque con la barra de desplazamiento la opción **Generate to Shape v5.0**, que como su nombre lo indica crea un archivo Shape a partir de un Generate, actívela y presioné **OK**.

## 12.5 COMO CREAR EL SHAPE DE POZOS

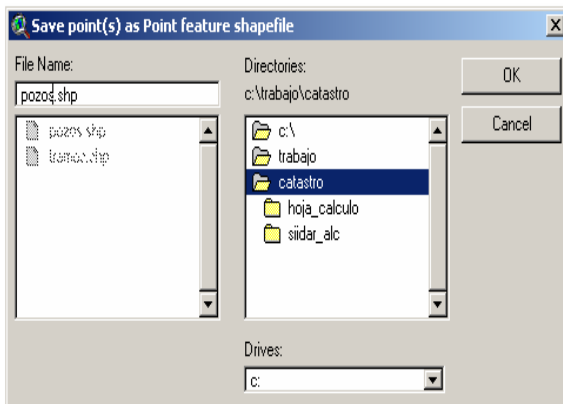


Activado el Generate pase a crear el Shape, vaya al menú **View – Add Theme** y selecciónelo.

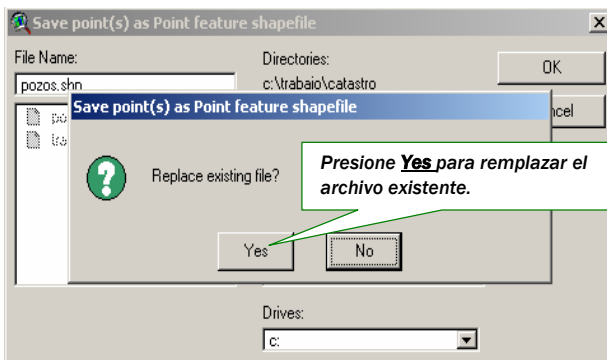


Aparece la caja de dialogo **Add Theme from generate format ASCII file**, en **Directories** cuadro de lista de la derecha cargue el archivo **c:\trabajo\catastro**.

Ahora en **File Name** cuadro de lista de la izquierda seleccione con doble clic el archivo generate **pozos.pkt** y presione **OK**.



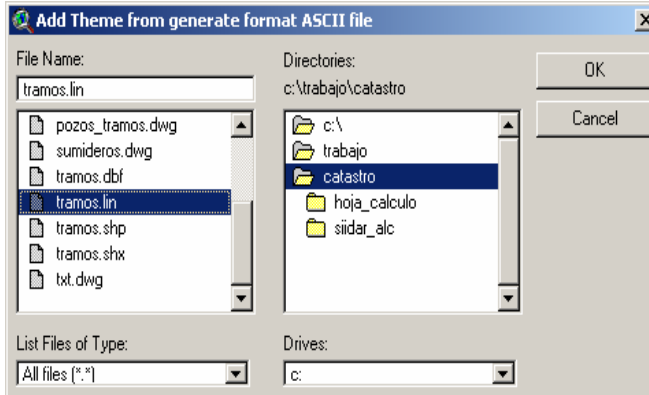
En seguida nos abre la caja de dialogo **Save point(s) as Point Feature shapefile** y en **File Name** asíguele el nombre del archivo del nuevo shape, que siempre debe llamarse **pozos.shp** y presioné **OK**.



Teclear **Yes** para reemplazar el archivo existente.

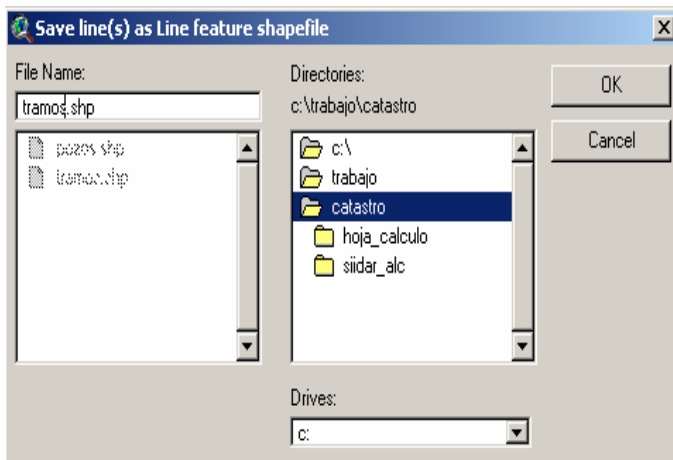
## 12.6 COMO CREAR EL SHAPE DE TRAMOS

Activado el Generate pase a crear el Shape, vaya al menú **View – Add Theme** y selecciónelo.

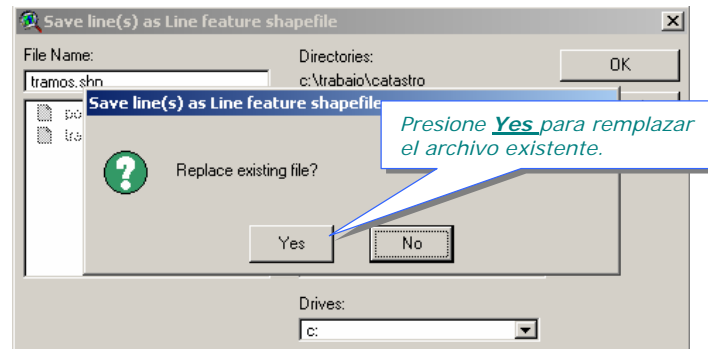


Aparece la caja de dialogo **Add Theme from generate format ASCII file**, en **Directories** cuadro de lista de la derecha cargue el archivo **c: \trabajo\catastro**.

Ahora en **File Name** cuadro de lista de la izquierda seleccione con doble clic el archivo generate **tramos.lin** y presione **OK**.




En seguida nos abre la caja de dialogo **Save point(s) as line Feature shapefile** y en **File Name** asignele el nombre del archivo del nuevo shape, que siempre debe llamarse **tramos.shp** y presione **OK**.

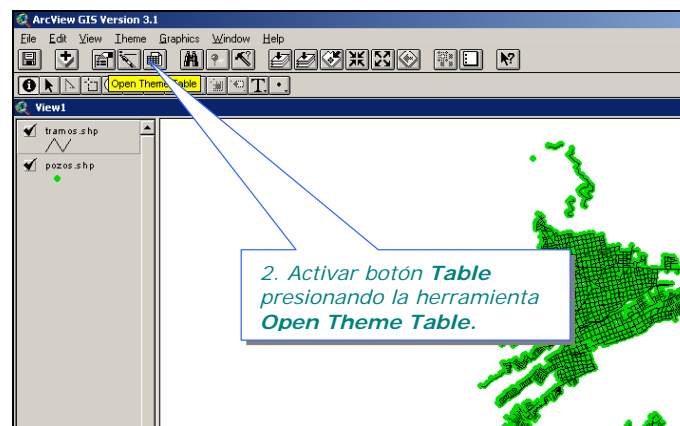


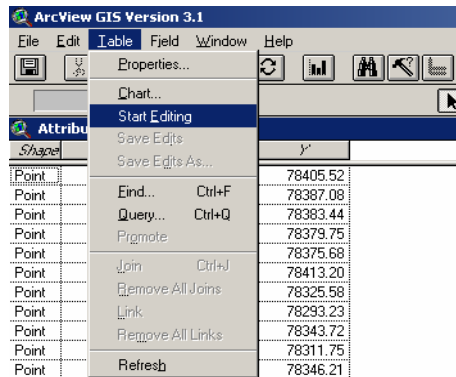
## 12.7 COMO ASIGNAR LOS TAG

Los TAG sirven para optimizar las consultas y análisis de información en las cuales se involucra tanto información geográfica como alfanumérica, garantizando que Mapserver y Oracle puedan identificar clara y rápidamente los elementos a los cuales se esta haciendo referencia, El valor TAG corresponde al nombre de la columna en el archivo **dbf** del shape, que contiene el código del elemento en la base de datos Oracle y permite integrar la información geográfica con la información alfanumérica.

Para crear los TAG seleccione el shape **pozos.shp** y oprima **Open Theme table** .

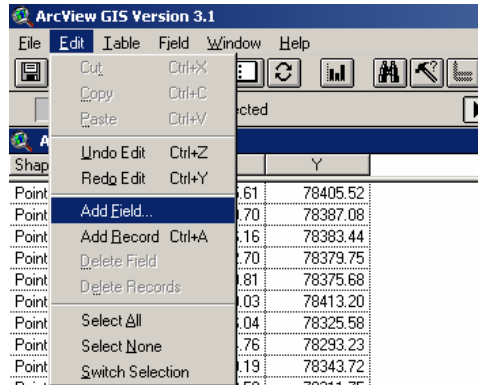
Este el elemento en el cual se representa, visualiza y manipula la información alfanumerica contenida en la tabla asociada al archivo de extensión \*.dbf que se menciono anteriormente.





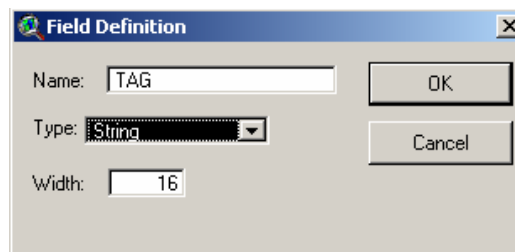
Una vez dentro de los datos alfanuméricos vaya al menú **Table – Start Editing** y selecciónelo.

La tabla en la que se encuentran los datos alfanuméricos queda enseguida en la opción de edición.

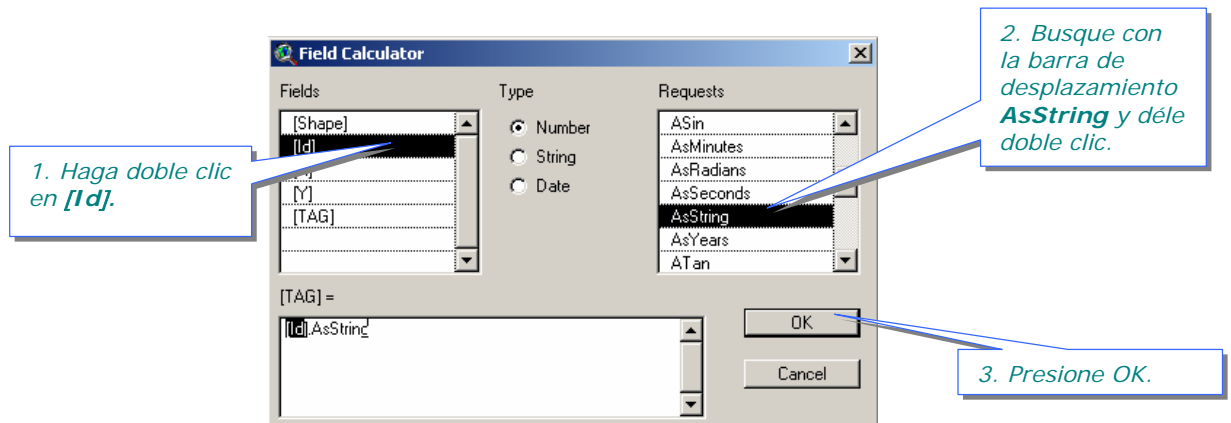
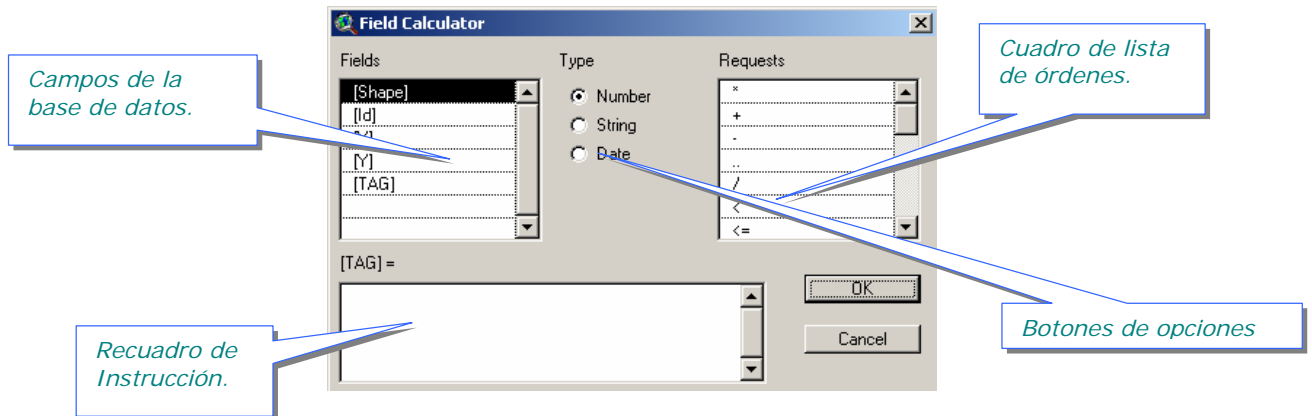


Ahora se creara un campo en el que en que irán los **TAG**, para esto vaya a **Edit – Add Field** y selecciónelo.

Aparece la caja de dialogo **Field Definition** (Definición de campo), en **Name** (Nombre del Campo) anote **TAG** en el cuadro de texto, en **TYPE** seleccione **String** de la lista, en **Width** (Numero de cifras que llevara el campo) 16 y presione **OK**.



Busque en la barra de botones (**Calculate**) selecciónela y aparecerá una ventana llamada **Field Calculator**. A la izquierda tiene los campos de la base de datos, en el centro los tipos de datos y a la derecha las ordenes con las que puede formar la sentencia de calculo.



ArcView GIS Version 3.1

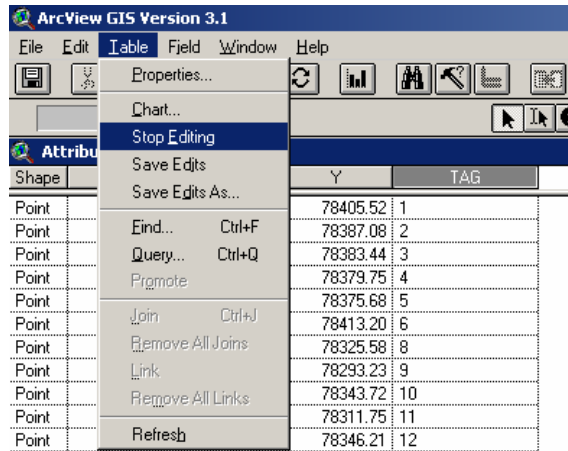
File Edit Table Field Window Help

0 of 4872 selected

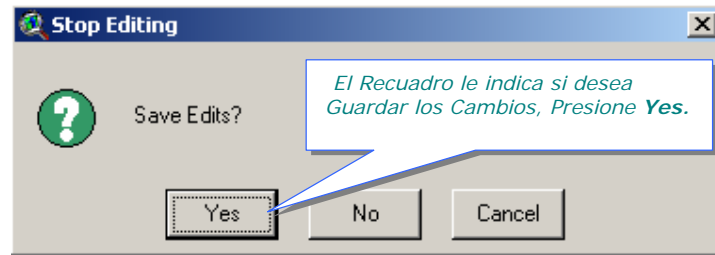
Attributes of pozos.shp

Shape	Id	X	Y	TAG
Point	1	104595.61	78405.52	1
Point	2	104520.70	78387.08	2
Point	3	104516.16	78383.44	3
Point	4	104502.70	78379.75	4
Point	5	104500.81	78375.68	5
Point	6	104483.03	78413.20	6
Point	8	104516.04	78325.68	8
Point	9	104634.76	78293.23	9
Point	10	104619.19	78343.72	10
Point	11	104628.50	78311.75	11
Point	12	104611.75	78346.21	12

Observe que tiene un nuevo campo llamado **TAG** el cual contiene los identificadores de los elementos alfanuméricos de la base de datos.



Para guardar el campo que se ha creado vaya al menú **Table –Stop Editing**, selecciónelo y presione Yes a la opción de guardar los cambios.



Estos mismos pasos se deben seguir para asignarles los TAG a la base de datos de los tramos. Después de esto puede cerrar la aplicación de ARCVIEW.

**NOTA:** Todos los cambios realizados en ARCVIEW quedan guardados en la carpeta **c: \trabajo\catastro**.

### 13 ALMACENAMIENTO DE LA INFORMACION A LAS PLATAFORMAS DE INTERNET E INTRANET.

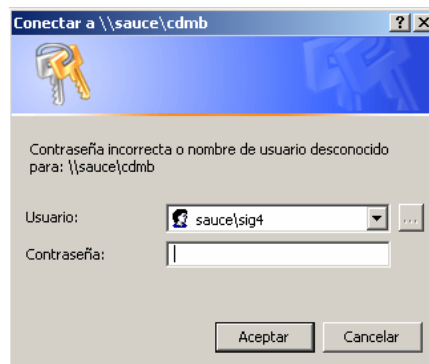
Para cargar la información a las plataformas de Internet e Intranet siga los siguientes pasos:

- Vaya a la carpeta **c: \trabajo\catastro** y copie los archivos:
  - pozo.shp
  - pozos.dbf
  - pozos.shx
  - tramos.shp
  - tramos.dbf
  - tramos.shx
- Luego en **MI PC** entre a la unidad **cdmb** en **“sauce-Servidor de Intranet Linux Slackware7.....”**



cdmb en "sauce - Servidor de Intranet Linux Slackware 7...

- Seleccione el usuario y digite la contraseña. Esta información será entregada por el personal encargado de administrar el SIG a las personas autorizadas por ellos mismos.



- Siga la ruta **F: \opr\mapas\data** y pegue los archivos copiados en el primer paso. En ese instante la información queda cargada en la aplicación SIG catastro de redes de la Intranet de la CDMB.

- Ahora en vuelta **MI PC** entre a la unidad **repositorio** en **“Sauce-Servidor de Intranet Linux Slackware7.....”**



repositorio en "Sauce - Servidor  
de Intranet Linux Slackware 7...

- Seleccione el usuario y digite la contraseña.
- Siga la ruta **F: \htdocs \cdmb\opr\mapas\data** y pegue los archivos copiados en el primer paso. En ese instante la información queda cargada en la en la página Web de la CDMB la aplicación SIG catastro de redes.

## **ANEXO 3.**

### **Manual del Sistema de Información Geográfica con aplicación al catastro de redes en la Internet e Intranet**



# **MANUAL DEL SISTEMA DE INFORMACION GEOGRAFICA CON APLICACION AL CATASTRO DE REDES EN LA INTERNET E INTRANET**



**PRACTICANTE DE INGENIERIA CIVIL**

**JAIME JOSÉ REGALADO BADILLO**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER**

**2006**

## CONTENIDO

1. INTRODUCCION
  - 1.1. ¿QUÉ ES UN SIG?
  - 1.2 CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA
  - 1.3 BASE DE DATOS ORACLE 7.3.3
  - 1.4 LENGUAJE PHP Y HTML
  - 1.5 SERVIDOR MAPSERVER
2. INGRESO A LA APLICACIÓN.
  - 2.1 INGRESO POR LA INTERNET.
  - 2.2 INGRESO POR LA INTRANET.
  - 2.1 SEGURIDAD.
3. TIPOS DE CONSULTAS UTILIZADOS POR EL SISTEMA DE INFORMACION GEOGRAFICA.
  - 3.1 CONSULTAS ALFANUMERICAS.
  - 3.2 GENERACIÓN DE UN INFORME COMO PDF.
  - 3.3 GENERACIÓN DE UN INFORME EXPORTABLE
  - 3.4 SELECCIÓN DE CAMPOS PARA VER EN EL INFORME
  - 3.5 EDICIÓN DE ELEMENTOS DE CONSULTA ALFANUMÉRICA (TRAMOS, POZOS, SUMIDEROS Y ESTRUCTURAS DE ENTREGA).
  - 3.6 VER IMAGEN ASOCIADAS A ESTE POZO
  - 3.7 VER ESQUEMA DEL POZO
  - 3.8 VER VIDEOS ASOCIADOS A UN TRAMO
4. CONSULTAS GEOGRAFICAS Y ALFANUMERICAS
5. VER PLANOS EN DWF (FORMATO WHIP AUTODESK)



## MANUAL DEL SISTEMA DE INFORMACION GEOGRAFICA CON APLICACIÓN AL CATASTRO DE REDES.

### 1. INTRODUCCION

La CDMB en su condición de administrador del servicio de alcantarillado en los Municipios de Bucaramanga, Floridablanca y Girón, en busca de aprovechar al máximo la información procedente del catastro de redes de alcantarillado, implemento un sistema de información geográfica que le facilitara el estudio, análisis y consulta de las obras realizadas por parte de la entidad.

Para esto contrato a la empresa EME LTDA para que desarrollara la plataforma para su publicación en la pagina Web e Intranet de la entidad. Esta aplicación permite la visualización y consulta de pozos y tramos que pertenecen a las redes existentes de alcantarillado sanitario, pluvial y combinado de la corporación.

Las aplicaciones que se encuentran en esta plataforma se han implementado en arquitectura cliente/servidor, utilizando como base de datos Oracle 7.3.3 para el manejo de la información alfanumérica y como motor de datos espaciales el lenguaje de programación dinámica de Internet MapServer.

Las interfaces para los clientes se han desarrollado por medio del SIIDAR (Sistema Integrado de Información, Digitalización y Actualización Cartográfica), software desarrollado por la empresa EME LTDA, el cual funciona como un módulo integrado con AutoCAD MAP, permitiendo el ingreso y edición de datos tanto alfanuméricos como geográficos de pozos, tramos y sumideros pertenecientes al catastro de redes y Arcview 3.2.

La aplicación en mapserver esta dirigida a usuarios tanto internos como externos a la CDMB, permitiéndoles cierta disponibilidad de manejo y consulta de la información dependiendo del tipo de usuario, con el fin de que sea personal autorizado y calificado el encargado de la administración de la información.

Con el siguiente manual se busca instruir a los distintos usuarios de la aplicación en Internet e Intranet para un manejo eficiente y sencillo de esta herramienta.



## 1.1. ¿QUÉ ES UN SIG?

“Conjunto de métodos, herramientas y actividades que actúan a través del tiempo en forma coordinada, para recolectar, evaluar, almacenar, validar, actualizar, manipular, integrar, analizar, extraer y visualizar información tanto gráfica como descriptiva de los elementos geográficos considerados de nuestro entorno, con el fin de satisfacer los requerimientos planteados por los usuarios”. (IGAC)

## 1.2 CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA

La aplicación se desarrolló en arquitectura cliente/servidor sobre la siguiente plataforma:

Servidor:	Apache
Base de datos:	Oracle 7.3.3
Lenguaje de desarrollo:	PHP, HTML
Motor de datos espaciales:	Mapserver

## 1.3 BASE DE DATOS ORACLE 7.3.3

Oracle 7.3.3 es el administrador de la base de datos. Entre sus funciones están validar y administrar los perfiles de usuarios, y reponer la información alfanumérica del catastro de redes en el momento de realizar consultas.

## 1.4 LENGUAJE PHP Y HTML

PHP Y HTML son lenguajes de programación basados en hipertextos o textos activos, donde, PHP es un lenguaje dinámico y de fácil manipulación de una base de datos en una red, mientras que html es el lenguaje patrón para desarrollos en el Internet y tiene un manejo de tipo estático.

## 1.5 SERVIDOR MAPSERVER

Es el servidor de visualización y consulta de información geográfica y alfanumérica de las redes de alcantarillado. El Mapserver nos permite editar información alfanumérica, gestionar consultas, reportes y ver la información geográfica en formato Shape.



## 2. Ingreso a la aplicación.

### 2.1 Ingreso por la Internet.

A continuación se describirá los pasos para ingresar a la aplicación por Internet:

1. PASO: Se ingresa por la dirección [www.cdm-b.gov.co](http://www.cdm-b.gov.co).

2. PASO:



FIGURA 1 Pagina Web de la CDMB.

3. PASO:

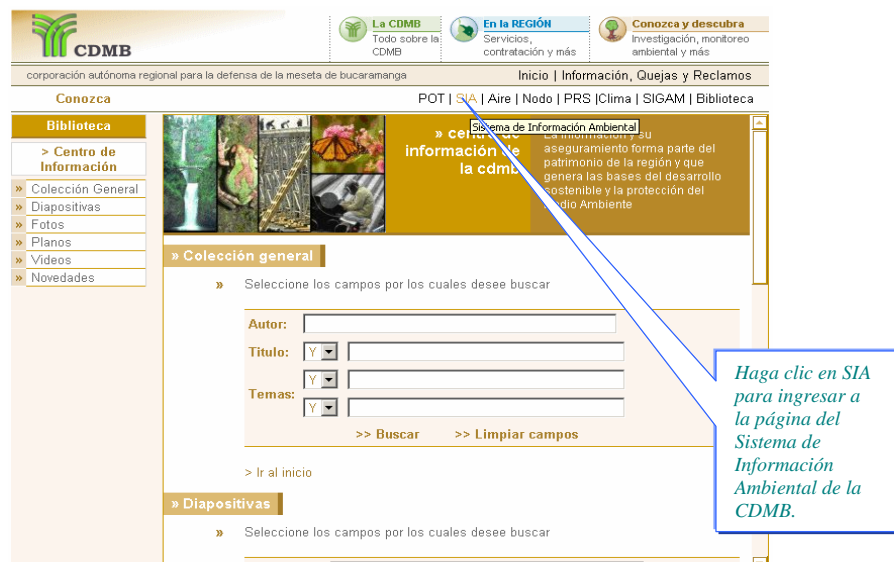


FIGURA 2 Pagina Web del Centro de Información de la CDMB.



4. PASO:



FIGURA 3 Pagina Web del Sistema de Información Ambiental de la CDMB.

5. PASO:



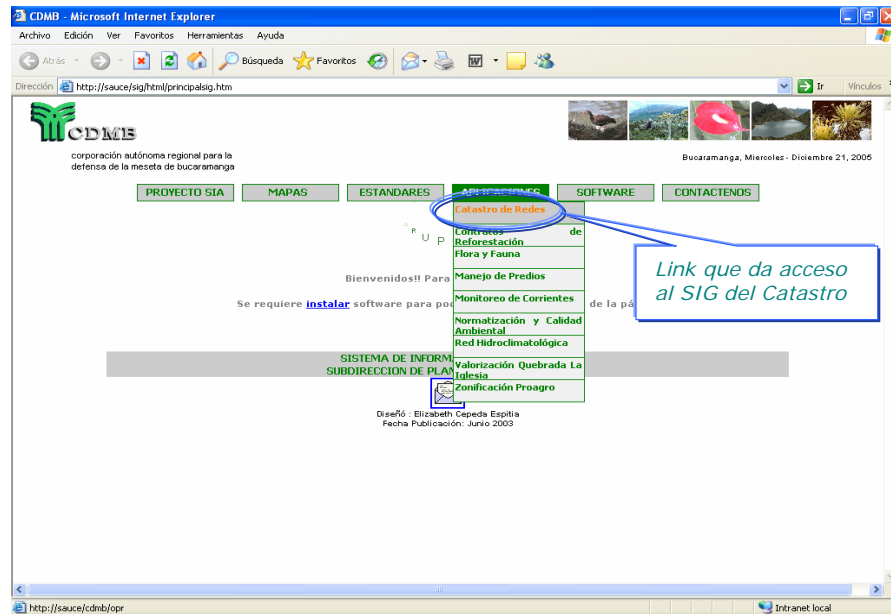
FIGURA 4 Pagina Web del SIG de Catastro de redes de la CDMB.



## 2.2 Ingreso por la Intranet.

Para usar la aplicación por la Intranet (red interna de la CDMB) se ingresa a través de la dirección <http://sauce/> de la Intranet de la entidad, ya dentro vaya a la opción **Sistema de Información Geográfica SIG**, link que abre la ventana del Sistema de Información Ambiental de la Subdirección de Planeación y Sistemas, luego lleve el Mouse a la opción **APLICACIONES**, donde se desplegara la lista de los distintos SIG que maneja la entidad y seleccione con clic en **Catastro de Redes**.

FIGURA 5 Acceso a la Intranet.



**FIGURA 6** Acceso a la aplicación del sistema de información del catastro de redes en la Intranet.

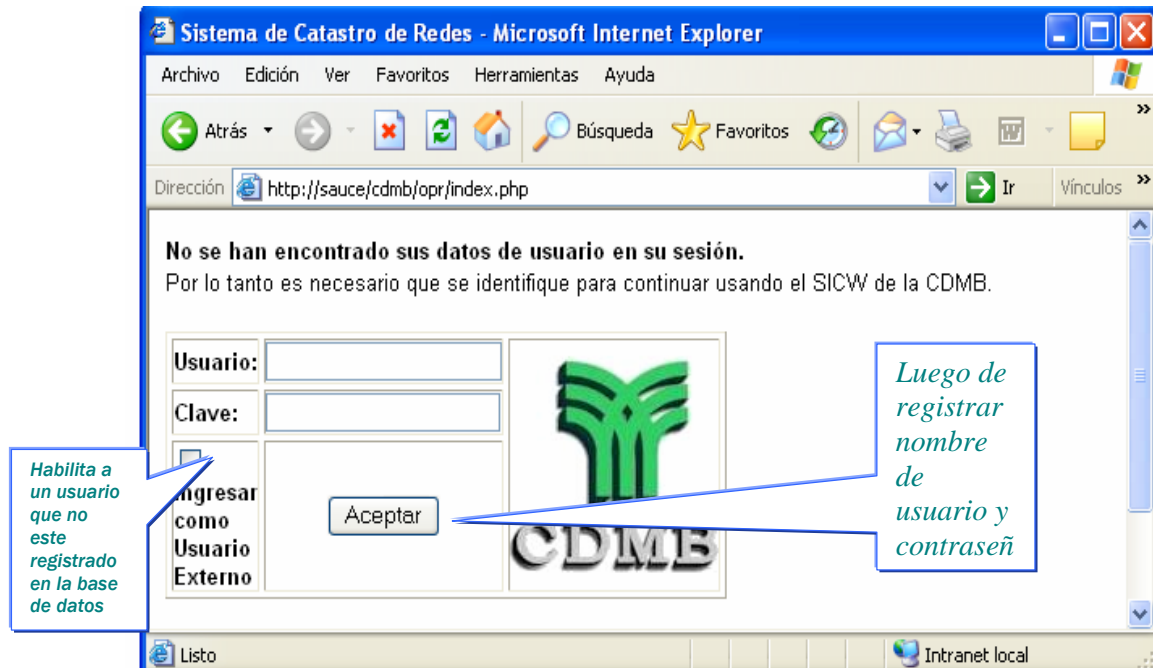
### 2.1 SEGURIDAD.

El sistema presenta unos requisitos de seguridad, donde cualquiera que quiera acceder a la aplicación debe pasar por una verificación que dejarán en la sesión un nombre de usuario y contraseña de Oracle, que le permitirán a la base de datos identificar el tipo de perfil del cliente y habilitar las opciones a las que tiene acceso. En caso de fallar una consulta o la conexión a la base de datos, el sistema le informa al usuario con un mensaje. Los perfiles de los usuarios de la aplicación se clasifican en tres grupos:

- **Administrador:** Encargado de darle mantenimiento a la aplicación, teniendo todos los derechos sobre todos los objetos del sistema.
- **Usuarios:** Encargado de introducir información al Sistema, por lo tanto tendrá únicamente acceso a las tareas de adición y edición de información al sistema.
- **Consulta:** A este tipo de usuario sólo se le permiten realizar tareas de consulta de información y generación de archivos de salida.



Si el usuario no esta registrado en la base de datos, realizara consultas por medio del perfil de consulta, ejecutando la opción de ingresar como usuario de consulta.



**FIGURA 7** Pagina de acceso y validación del usuario en el sistema de información.

### 3. TIPOS DE CONSULTAS UTILIZADOS POR EL SISTEMA DE INFORMACION GEOGRAFICA.

Una vez dentro en el sistema, se visualizan las distintas opciones de consulta sobre los elementos del catastro de redes, las cuales son hipervínculos de Internet que permite acceder a la opción seleccionada con un simple clic. Estas se encuentran clasificadas mediante los siguientes parámetros:

Las consultas alfanuméricas

- Consulta de tramos
- Consulta de pozos
- Consulta de sumideros
- Consulta de estructuras de entrega



Las consultas geográficas y alfanuméricas

- Consulta de Mapas
- Ver planos en DWF


Opciones del sistema de Catastro de Redes	
<a href="#">Consulta de tramos</a> Consultas alfanuméricas para tramos por múltiples atributos	
<a href="#">Consulta de pozos</a> Consultas alfanumericas para pozos por múltiples atributos	
<a href="#">Consulta de sumideros de pozos</a> Consultas alfanumericas para sumideros de pozos por múltiples atributos	
<a href="#">Consulta de sumideros de tramos</a> Consultas alfanumericas para sumideros de tramos por múltiples atributos	
<a href="#">Consulta de mapas</a> Consultas gráficas de elementos asociados a la red de alcantarillado	
<a href="#">Ver planos en dwf</a> Visor de planos de autocad de diferentes elementos de alcantarillado através del SICW	
<b>Usuario:</b>	

FIGURA 8 Tipos de consultas del SIG.

### 3.1 CONSULTAS ALFANUMERICAS.


Opciones del sistema de Catastro de Redes	
<a href="#">Consulta de tramos</a> Consultas alfanuméricas para tramos por múltiples atributos	 <i>Link para consultas alfanuméricas.</i>
<a href="#">Consulta de pozos</a> Consultas alfanumericas para pozos por múltiples atributos	
<a href="#">Consulta de sumideros de pozos</a> Consultas alfanumericas para sumideros de pozos por múltiples atributos	
<a href="#">Consulta de sumideros de tramos</a> Consultas alfanumericas para sumideros de tramos por múltiples atributos	
<a href="#">Consulta de mapas</a> Consultas gráficas de elementos asociados a la red de alcantarillado	
<a href="#">Ver planos en dwf</a> Visor de planos de autocad de diferentes elementos de alcantarillado através del SICW	
<b>Usuario:</b>	

FIGURA 9 Tipos de consultas alfanuméricas del SIG.



Las consultas alfanuméricas son aquellas en la que los resultados se entregan ordenados por medio de tablas o reportes. Los pasos para realizar una consulta alfanumérica son:

- Seleccionar la opción de consulta deseada para cargar de la base de datos algunos atributos o parámetros que tendrá el formulario de los elementos a consultar.
- Definir los campos de búsqueda, ubicados en la parte izquierda del formulario, esto se realiza con darle clic en cualquiera de los recuadros que tiene cada opción.
- Determinar el parámetro(s) seleccionado(s) de los campos de búsqueda, en algunos estos parámetros son predeterminados que se encuentra en filtros que despliegan otras opciones, y en otros el usuario debe digitalizar la información.
- Los elementos que salen como resultado de la consulta son representados en forma tabulada o sin tabular, opción que se puede elegir al final del formulario con solo dar clic en la casilla de verificación  *Ver consulta tabulada*. Los elementos de los resultados también pueden ser graficados en el mapa, en el caso que el usuario desee también visualizar los resultados geográficamente al dar clic en la casilla de verificación  *Ver resultados en el mapa*.



http://sauce/cdbm/opr/consultatramo.php - Microsoft Internet Explorer

Archivo Edición Ver Favoritos Herramientas Ayuda

Consulta para tramos con múltiple parámetros

<input type="checkbox"/> Diametro	.51 <input type="radio"/> m .8 <input type="radio"/> plg 100 <input type="radio"/> mm
<input type="checkbox"/> Material	GRES
<input type="checkbox"/> Pendiente %	< % P <
<input checked="" type="checkbox"/> Tramos iniciales	<input type="radio"/> Tramos iniciales <input type="radio"/> Tramos no iniciales
<input type="checkbox"/> Longitud (m)	< L <
<input type="checkbox"/> Q/Qo	< Q/Qo <
<input type="checkbox"/> Caudal (m3/s)	< Caudal de diseño (m3/s) < < Caudal a tubo lleno (m3/s) <
<input type="checkbox"/> Velocidad (m/s)	< Velocidad del agua (m/s) < < Velocidad a tubo lleno (m/s) <
<input type="checkbox"/> Estado	BUENO
<input type="checkbox"/> Froude	< Froude <
<input type="checkbox"/> Clase	SANITARIO
<input type="checkbox"/> Tipo	COLECTOR PRINCIPAL
<input type="checkbox"/> Barrio	
<input type="checkbox"/> Distrito	
<input type="checkbox"/> Limitar los resultados a estas 4 coordenadas	X0 <input type="text"/> Y0 <input type="text"/> X1 <input type="text"/> Y1 <input type="text"/>

Enviar Consulta  Ver resultados en el mapa Generar informe como pdf Generar informe exportable

Seleccionar campos para ver en los resultados  Ver consulta tabulada

Intranet local

**FIGURA 10** Formulario de consultas alfanuméricas de tramos.

Los elementos de alcantarillado que se han encontrado como resultado de la consulta muestran consigo otras funciones que sirven como soporte para el manejo eficaz de la información alfanumérica y también como herramienta para la actualización o modificación de la misma según el rol del usuario, estas son:

- Edición del elemento (para pozo, tramo, sumidero y estructura de entrega), esta opción esta habilitada solo para usuarios que administran SIG de la CDMB
- Selección de campos para ver en el informe (según el tipo de usuario).
- Ver imágenes asociadas al pozo.
- Ver esquema del pozo.
- Ver videos asociados a un tramo.



- Definir el formato en el cual serán presentados los resultados de la consulta. Las consultas además de ser visualizadas a través de la aplicación en mapserver, se pueden generar informes en formato como pdf o un archivo exportable que se cambia a formato txt para poder ser ejecutado en Excel.

Resultados de la consulta por pozo - Microsoft Internet Explorer

Administración | Procesos | Consultas

Estadísticas de la consulta

Numero de resultados: 116  
Numero de pozos: 116  
Numero de domiciliarias de los pozos:

Resultados de la consulta de pozos - [Seleccionar campos para ver en el...](#)

Nomenclatura	Tipo Vía	AlMadero	Cota rasante	Diámetro (m)	Estado	Tipo	Tipo tapa	Barrio	Editar Pozo	Imagen Asociada	Foto Pozo
P(P1)R1	PEATONAL	N	953.59	1.2	BUENO	INTERMEDIO	CONCRETO	LA CUMBRRE	<a href="#">Editar</a>		<a href="#">Ver</a>
P(P1)R2	PEATONAL	N	951.99	1.2	BUENO	INTERMEDIO	CONCRETO	LA CUMBRRE	<a href="#">Editar</a>		<a href="#">Ver</a>
P(P1)R3	PEATONAL	N	948.35	1.2	BUENO	INTERMEDIO	CONCRETO	LA CUMBRRE	<a href="#">Editar</a>		<a href="#">Ver</a>
P(P1)R4	PEATONAL	N	942.65	1.2	BUENO	INTERMEDIO	CONCRETO	LA CUMBRRE	<a href="#">Editar</a>		<a href="#">Ver</a>
P(P1)R5	PEATONAL	N	938.06	1.2	BUENO	INTERMEDIO	CONCRETO	LA CUMBRRE	<a href="#">Editar</a>		<a href="#">Ver</a>
P(P1)R5A	PEATONAL	N	933.99	1.2	BUENO	INTERMEDIO	CONCRETO	LA CUMBRRE	<a href="#">Editar</a>		<a href="#">Ver</a>
P(P1)R6	PEATONAL	N	938.89	1.2	BUENO	INTERMEDIO	CONCRETO	LA CUMBRRE	<a href="#">Editar</a>		<a href="#">Ver</a>
P(P1)R7	PEATONAL	N	938.48	1.2	BUENO	INTERMEDIO	CONCRETO	LA CUMBRRE	<a href="#">Editar</a>		<a href="#">Ver</a>
P(P1)R8	PEATONAL	N	934.6	1.2	BUENO	INTERMEDIO	CONCRETO	LA CUMBRRE	<a href="#">Editar</a>		<a href="#">Ver</a>

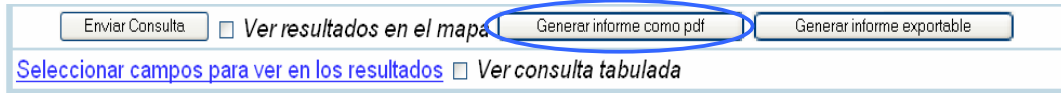
FIGURA 11 Consulta tabulada.





### 3.2 Generación de un informe como pdf.

Si el usuario después de seleccionar los campos e ingresar los parámetros de consulta desea crear un informe en pdf, este debe dar clic en  localizado en la parte inferior del formulario de consulta.



Este resultado es enviado de inmediato al cliente y si este tiene instalado un programa para ver este tipo de documentos (como Acrobat Reader) puede verlo inmediatamente o guardarlo en su equipo.

El reporte en formato PDF incluye un encabezado del reporte que indica el usuario, el tipo de consulta y las variables que tuvo en cuenta para su generación.

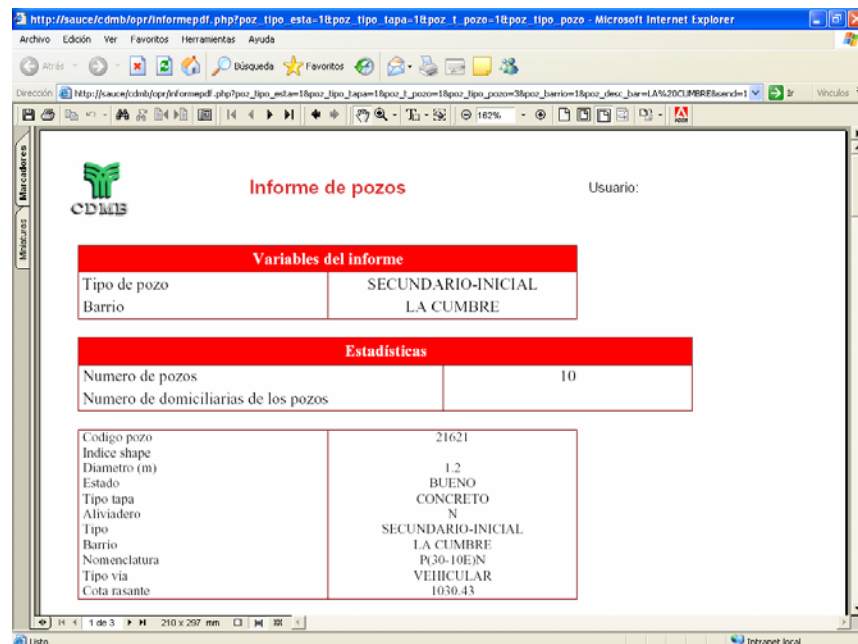
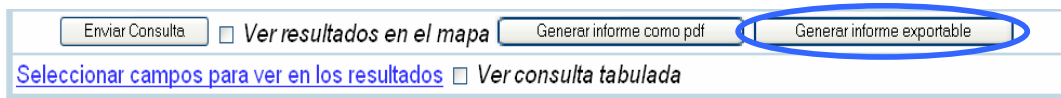


FIGURA 14 Ejemplo de un reporte en formato PDF



### 3.3 Generación de un informe exportable

Si el usuario después de seleccionar los campos e ingresar los parámetros de consulta desea crear un informe exportable que permita crear un documento de tipo texto este debe dar clic en  localizado en la parte inferior del formulario de consulta.



Estos campos se separan por el carácter punto y coma (;) lo cual permite abrir este reporte en programas como Excel o StarOffice, donde puede realizar las operaciones propias de estos software, como por ejemplo manejo de la información, edición de la presentación o generación de estadísticas, graficas, etc. Una vez producido el resultado de texto el usuario tiene la opción de guardarlo en su equipo.

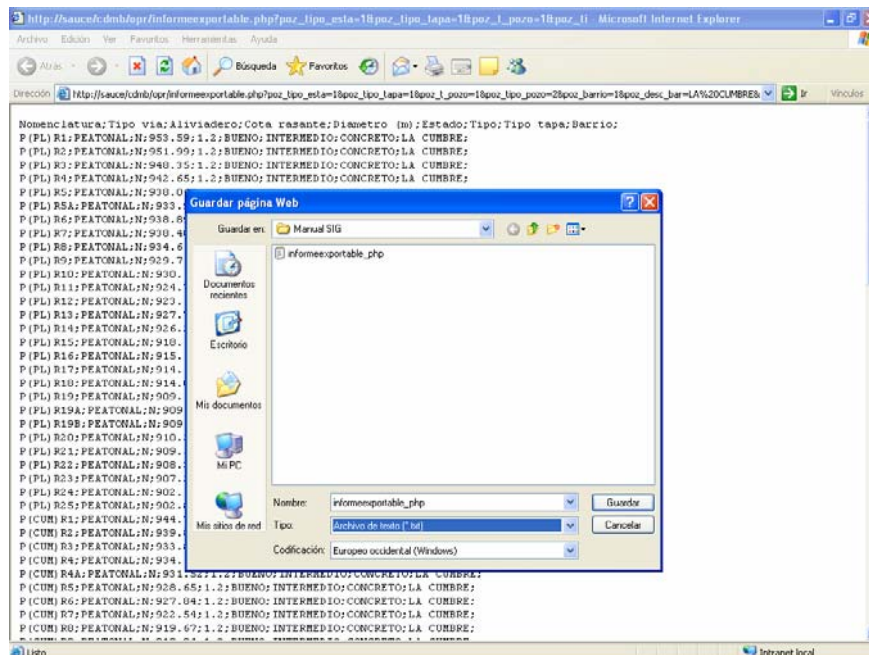


FIGURA 15 Reporte en formato Texto



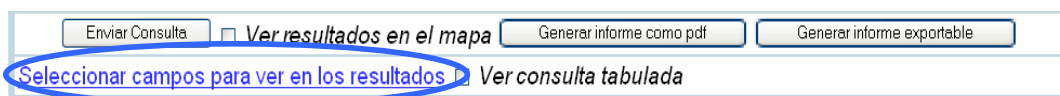
A1	Nomenclatura							J	K	L		
1	Nomenclatura	Tipo via	Aliviadero	Cota rasante	Diametro (m)	Estado	Tipo	Tipo tapa	Barrio			
2	P(PLR)1	PEATONAL	N	953.59	1.2	BUENO	INTERMEDIO	CONCRETO	LA CUMBRE			
3	P(PLR)2	PEATONAL	N	951.99	1.2	BUENO	INTERMEDIO	CONCRETO	LA CUMBRE			
4	P(PLR)3	PEATONAL	N	948.35	1.2	BUENO	INTERMEDIO	CONCRETO	LA CUMBRE			
5	P(PLR)4	PEATONAL	N	942.65	1.2	BUENO	INTERMEDIO	CONCRETO	LA CUMBRE			
6	P(PLR)5	PEATONAL	N	938.06	1.2	BUENO	INTERMEDIO	CONCRETO	LA CUMBRE			
7	P(PLR)5A	PEATONAL	N	933.99	1.2	BUENO	INTERMEDIO	CONCRETO	LA CUMBRE			
8	P(PLR)6	PEATONAL	N	938.89	1.2	BUENO	INTERMEDIO	CONCRETO	LA CUMBRE			
9	P(PLR)7	PEATONAL	N	938.48	1.2	BUENO	INTERMEDIO	CONCRETO	LA CUMBRE			
10	P(PLR)8	PEATONAL	N	934.6	1.2	BUENO	INTERMEDIO	CONCRETO	LA CUMBRE			
11	P(PLR)9	PEATONAL	N	929.7	1.2	BUENO	INTERMEDIO	CONCRETO	LA CUMBRE			
12	P(PLR)10	PEATONAL	N	930.15	1.2	BUENO	INTERMEDIO	CONCRETO	LA CUMBRE			
13	P(PLR)11	PEATONAL	N	924.78	1.2	BUENO	INTERMEDIO	CONCRETO	LA CUMBRE			
14	P(PLR)12	PEATONAL	N	923.6	1.2	BUENO	INTERMEDIO	CONCRETO	LA CUMBRE			
15	P(PLR)13	PEATONAL	N	927.7	1.2	BUENO	INTERMEDIO	CONCRETO	LA CUMBRE			
16	P(PLR)14	PEATONAL	N	926.22	1.2	BUENO	INTERMEDIO	CONCRETO	LA CUMBRE			
17	P(PLR)15	PEATONAL	N	918.6	1.2	BUENO	INTERMEDIO	CONCRETO	LA CUMBRE			
18	P(PLR)16	PEATONAL	N	915.6	1.2	BUENO	INTERMEDIO	CONCRETO	LA CUMBRE			
19	P(PLR)17	PEATONAL	N	914.65	1.2	BUENO	INTERMEDIO	CONCRETO	LA CUMBRE			
20	P(PLR)18	PEATONAL	N	914.02	1.2	BUENO	INTERMEDIO	CONCRETO	LA CUMBRE			
21	P(PLR)19	PEATONAL	N	909.6	1.2	BUENO	INTERMEDIO	CONCRETO	LA CUMBRE			
22	P(PLR)19A	PEATONAL	N	909	1.2	BUENO	INTERMEDIO	CONCRETO	LA CUMBRE			
23	P(PLR)19B	PEATONAL	N	909.28	1.2	BUENO	INTERMEDIO	CONCRETO	LA CUMBRE			
24	P(PLR)20	PEATONAL	N	910.32	1.2	BUENO	INTERMEDIO	CONCRETO	LA CUMBRE			
25	P(PLR)21	PEATONAL	N	909.52	1.2	BUENO	INTERMEDIO	CONCRETO	LA CUMBRE			
26	P(PLR)22	PEATONAL	N	908.39	1.2	BUENO	INTERMEDIO	CONCRETO	LA CUMBRE			
27	P(PLR)23	PEATONAL	N	907.25	1.2	BUENO	INTERMEDIO	CONCRETO	LA CUMBRE			
28	P(PLR)24	PEATONAL	N	902.16	1.2	BUENO	INTERMEDIO	CONCRETO	LA CUMBRE			
29	P(PLR)25	PEATONAL	N	902.88	1.2	BUENO	INTERMEDIO	CONCRETO	LA CUMBRE			
30	P(CUM)R1	PEATONAL	N	944.78	1.2	BUENO	INTERMEDIO	CONCRETO	LA CUMBRE			
31	P(CUM)R2	PEATONAL	N	939.82	1.2	BUENO	INTERMEDIO	CONCRETO	LA CUMBRE			
32	P(CUM)R3	PEATONAL	N	933.88	1.2	BUENO	INTERMEDIO	CONCRETO	LA CUMBRE			
33	P(CUM)R4	PEATONAL	N	934.62	1.2	BUENO	INTERMEDIO	CONCRETO	LA CUMBRE			
34	P(CUM)R4A	PEATONAL	N	931.52	1.2	BUENO	INTERMEDIO	CONCRETO	LA CUMBRE			
35	P(CUM)R5	PEATONAL	N	928.65	1.2	BUENO	INTERMEDIO	CONCRETO	LA CUMBRE			
36	P(CUM)R6	PEATONAL	N	927.84	1.2	BUENO	INTERMEDIO	CONCRETO	LA CUMBRE			
37	P(CUM)R7	PEATONAL	N	923.54	1.2	BUENO	INTERMEDIO	CONCRETO	LA CUMBRE			

FIGURA 16 Visualización de un reporte tipo TEXTO en hoja de cálculo

### 3.4 Selección de campos para ver en el informe

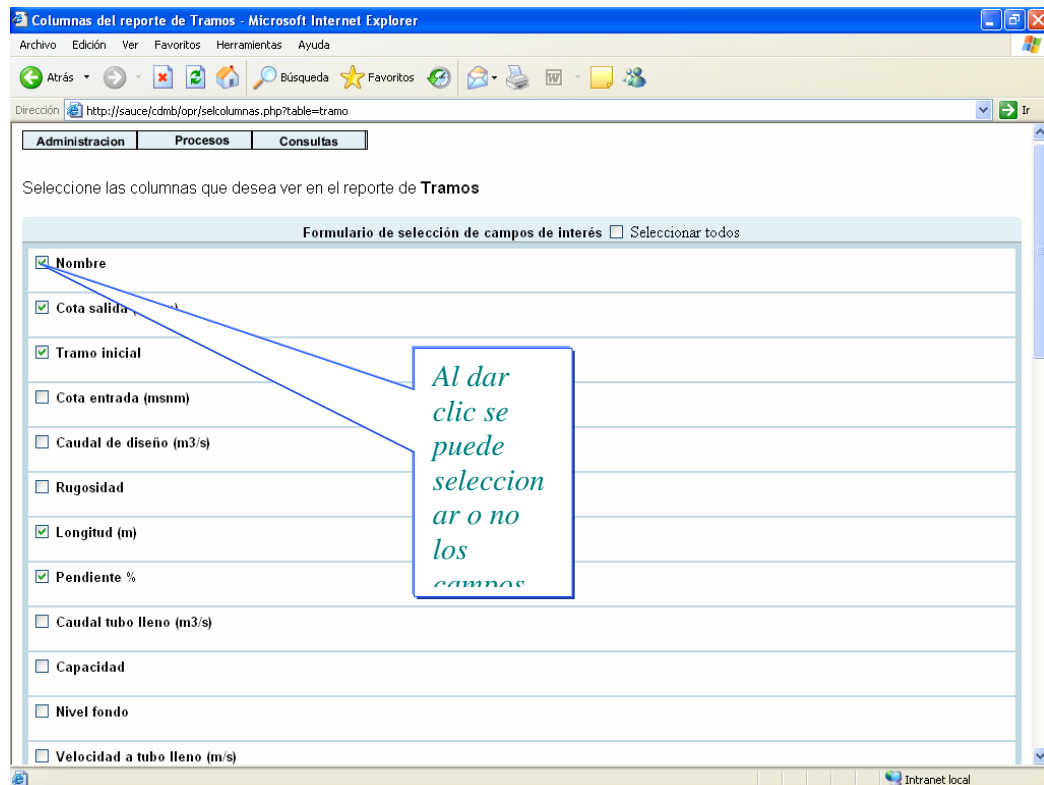
El SIG de la CDMB les permite a los usuarios que estén registrados en la base de datos ORACLE de la entidad y su rol lo permita seleccionar los campos que desee incluir en sus consultas y reportes, en busca de un manejo de la información más eficiente y sencilla. Esta opción es independiente por usuario y es accesible desde las consultas de pozos, tramos y sumideros.

Con un clic en [Seleccionar campos para ver en los resultados](#), localizado en la parte inferior del formulario de consulta accedemos a esta función.





Al dar clic en **seleccionar todos** se pueden elegir o no simultáneamente todos los campos del formulario, o ir seleccionando individualmente los campos según la conveniencia del cliente.



**FIGURA 17** Pagina de selección de campos en consultas y reportes

### ***3.5 Edición de elementos de consulta alfanumérica (tramos, pozos, sumideros y estructuras de entrega).***

El sistema les permite a los usuarios que tengan permiso en la base de datos ORACLE y su rol lo permita editar los elementos de consulta como tramos, pozos, sumideros y estructuras de entrega. Esta función se puede realizar una vez se ha obtenido el resultado de una consulta, y se encuentra en el encabezado de cada elemento no tabulado o en la columna **editar** del reporte tabulado.



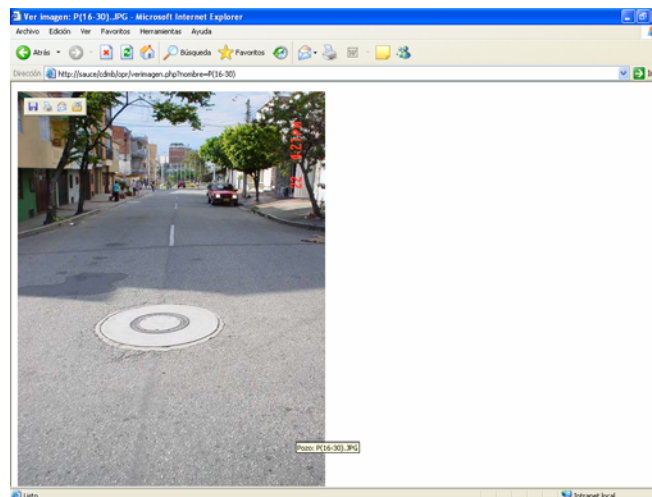
La edición de un elemento se produce al modificar el valor de cualquiera de los campos que presenta la tabla y para hacerlos efectivos seleccionamos el botón **Guardar cambios**, ubicado en la parte inferior de la página.

Formulario para la edición del tramo	
Código	20272
Material	CONCRETO REFORZADO
Tramo inicial	N
Estado	BUENO
Tipo	INTERCEPTOR MAESTRO
Clase	SANITARIO
Fecha construcción	
Formato: dd-mm-yyyy	
Fecha último mantenimiento	
Formato: dd-mm-yyyy	
Nombre	P1P1P1S2-P1P1P1S1
Cota salida (mm)	779.25
Cota entrada (mm)	780.08
Cantidad de diseño (m <sup>3</sup> /s)	99999.99
Rugosidad	01
Longitud (m)	75.29
Pendiente %	1.1
Cantidad tubo lleno (m <sup>3</sup> /s)	99999.99
Capacidad	1000
Nivel fondo	0
Velocidad a tubo lleno (m/s)	9.99
Velocidad (m/s)	9.99
Fondo	9.99

**FIGURA 18** Formulario de edición de atributos de un tramo

### 3.6 Ver imagen asociadas a este pozo

Con esta opción se puede ver una fotografía digital de un pozo que ha sido investigado. Esta función se encuentra en la página de resultados de la consulta del respectivo pozo.



**FIGURA 19** Fotografía asociada a un pozo



### 3.7 Ver esquema del pozo

Esta función muestra los atributos de un pozo y su descripción a través del perfil de un pozo típico. La funcionalidad también se encuentra en la página de resultados de la consulta del respectivo pozo.

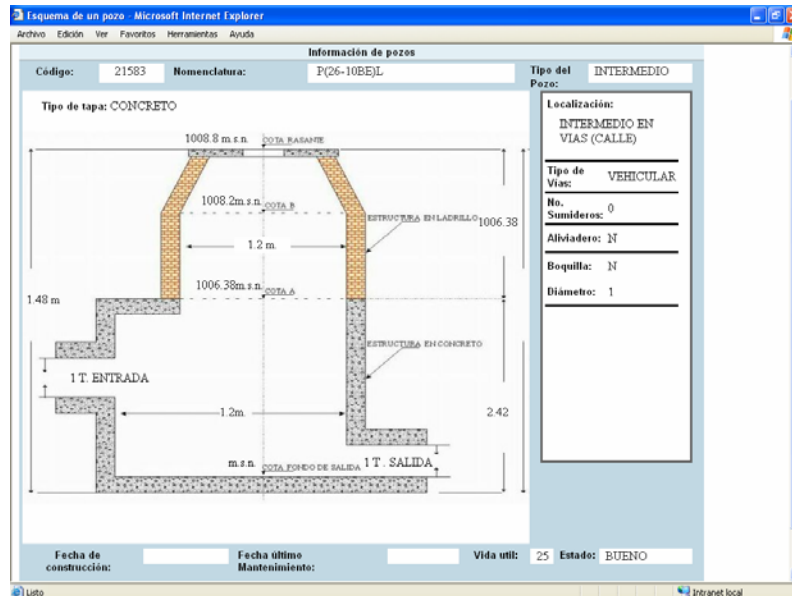


FIGURA 20 Esquema de un pozo

### 3.8 Ver videos asociados a un tramo

Desde el Sistema de Información se puede ubicar los códigos e identificadores de las cintas de los tramos de la red de alcantarillado que tienen videos filmados por el equipo de Investigación de TV de la entidad. La funcionalidad se encuentra en la página de resultados de la consulta de un tramo que contenga un video.



#### 4. CONSULTAS GEOGRAFICAS Y ALFANUMERICAS

Para acceder a una consulta geográfica se realiza a través del menú principal del sistema de catastro de redes en el hipervínculo [Consulta de mapas](#).

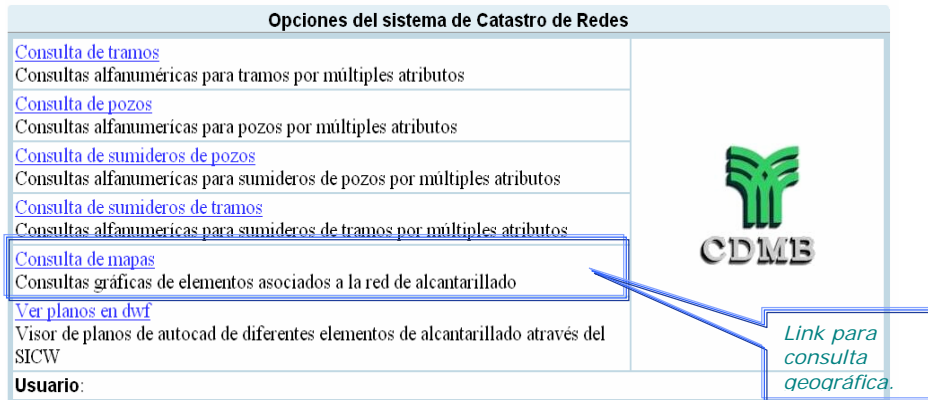


FIGURA 21 Vínculo para las consultas geográficas.

Luego de activar el vínculo se abre la página de consulta geográfica en la que se aprecia una ventana principal.

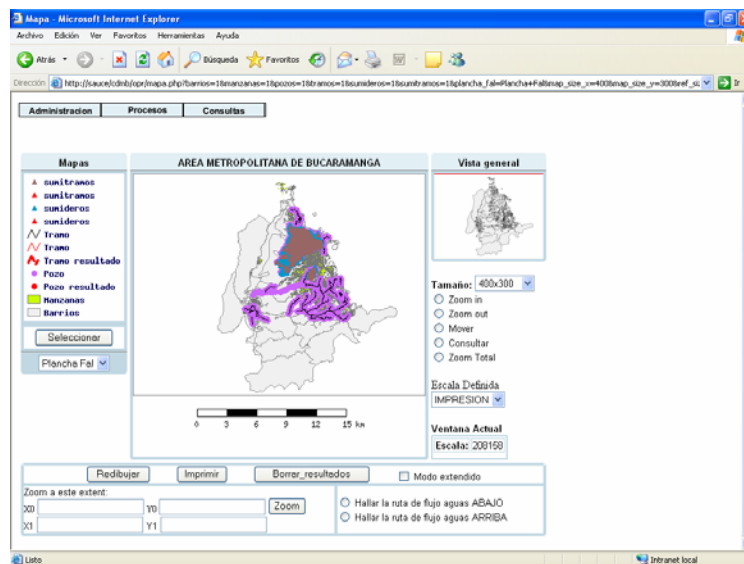


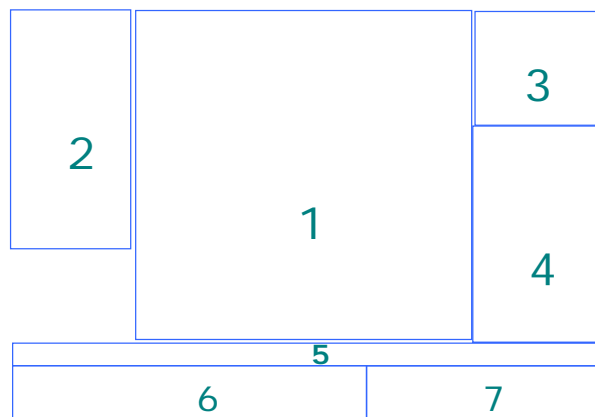
FIGURA 22 Pagina de consulta geográfica



El usuario puede realizar una consulta alfanumérica de elementos de alcantarillado y dibujarlos en el mapa como ya se explico en los anteriores incisos o desde los mapas hacer consultas y obtener información alfanumérica de ellos.

Esta aplicación del SIG une la parte alfanumérica con la geográfica y presenta una variedad de funciones que le permitirá al usuario interactuar de forma sencilla la información con la ubicación de la consulta de interés.

La pantalla principal se podría decir que se encuentra fraccionada por subventanas (representadas en la figura 23), las cuales serán explicadas cada una de sus funciones a continuación:



**FIGURA 23** Pagina de consulta geográfica

**1. VENTANA DE TRABAJO PRINCIPAL:** Esta zona es en la que se ubica la imagen de los layers que el usuario seleccione y sobre ella se podrán realizar las consultas geográficas y alfanuméricas, en ella también se visualiza las ordenes de las herramientas de zoom y mover.

**2. LAYERS:** El usuario puede encender o apagar los layers que aparecen en la ventana de trabajo principal, por medio del botón , este despliega una ventana en la cual se puede activar o desactivar los layers a conveniencia.

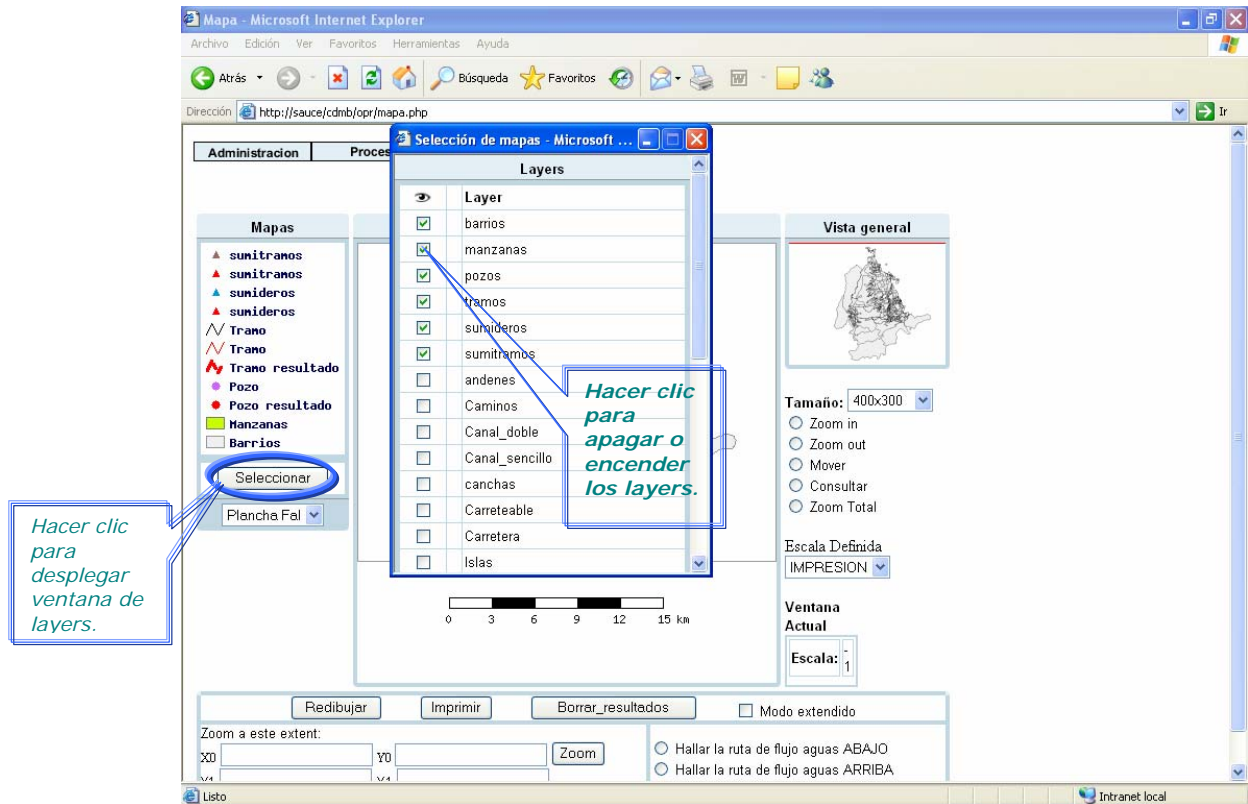


FIGURA 24 Apagado y encendido de layers

En la lista desplegable  , se encuentran todas las planchas de la FAL que pueden ser ubicadas en la ventana de trabajo principal.

**3. Vista General:** En todo momento se visualiza en la parte superior derecha de la página, un mapa que referencia la ventana principal con respecto a la extensión total del mapa, también sirve para desplazarse a cualquier punto en el mapa al dar clic en la posición que se desea localizando este punto en la ventana principal.





**4. Zoom in, Zoom out, Zoom Total y Mover:** Estas herramientas al ser activadas funcionan seleccionando con el Mouse el punto de interés sobre el mapa haciendo un simple clic. La ventana principal se centra en el nuevo punto y se produce el acercamiento (disminuyendo la escala), distanciamiento (aumento de la escala) o desplazamiento dependiendo de la orden.

**Consultar:** Para consultar cualquier elemento del catastro de redes contenido en la base de datos (pozos, tramos, y sumideros) se activa la herramienta *Consultar* y se hace clic sobre cualquier elemento de alcantarillado en el mapa. Este proceso toma las coordenadas del punto seleccionado, recuperando el identificador del elemento y consultando en la base de datos Oracle 7.3 obteniendo sus atributos alfanuméricos.

Luego de realizada la consulta aparece en la parte de abajo de la ventana los tramos y pozos incluidos haciendo referencia a sus detalles de información y estadísticas.

Dentro de los detalles de información trae consigo todas las opciones descritas en las consultas alfanuméricas como **Selección de campos, Edición de elementos** (si el rol del usuario lo permite), **Esquema del pozo, Ver imagen del pozo** (si la tiene).

**5. REDIBUJAR, IMPRIMIR Y BORRAR:** Cada vez que se active o desactive un layer en el mapa o se cambie el tamaño de la ventana de trabajo principal, se debe dar la orden  , para que se haga efectiva en la ventana de trabajo.

Al dar clic en el botón  , este toma un pantallazo de la ventana principal en la escala a la que se encuentre y la ubica en una pagina tipo layout (que incluye los layers que componen el mapa y un pequeño rotulo que contiene la escala, un norte y una vista general) lista para imprimir, enviar como correo electrónico y guardar como archivo o imagen.

El botón  limpia el mapa de la ventana principal de cualquier consulta realizada con anterioridad.



**6. Zoom a este extent:** Zoom a un rectángulo determinado por el usuario con las coordenadas geográficas de sus extremos.

Zoom a este extent:  
X0  Y0  Zoom  
X1  Y1

La opción **Tamaño:**  permite variar las dimensiones de la ventana de trabajo principal en el monitor del usuario en 400x300, 600x450, 800x600, CARTA Y 1024x768. Cada vez que se cambie el tamaño de la ventana principal se debe dar la orden  , para que se haga efectiva en el mapa.

Cada vez que se cambie el tamaño de la ventana principal, se active o desactive un layer en el mapa se debe dar la orden  , para que se haga efectiva en el mapa.

## 6. FLUJO AGUAS ABAJO Y AGUAS ARRIBA

Otra funcionalidad que presenta el sistema es el análisis del recorrido del flujo aguas abajo de la red de alcantarillado que se encuentra en la base de datos teniendo como medida que el pozo tiene una sola salida y el flujo toma el tramo que tenga la cota mas baja (los demás tramos que salgan del pozo se consideran iniciales, por lo que el flujo no tomara este recorrido). El análisis no tiene en cuenta los aspectos hidráulicos del tramo.

Este proceso iterativo es similar para el flujo aguas arriba pero en forma inversa hasta llegar a un tramo que sea inicial o ya no encuentre tramos que le precedan.

Para este tipo de consulta se activa la opción **Hallar la ruta de flujo aguas ABAJO**, luego **Consultar** y por ultimo se selecciona un pozo donde el sistema mostrará la ruta a seguir por el agua hasta llegar al último tramo posible de la red.

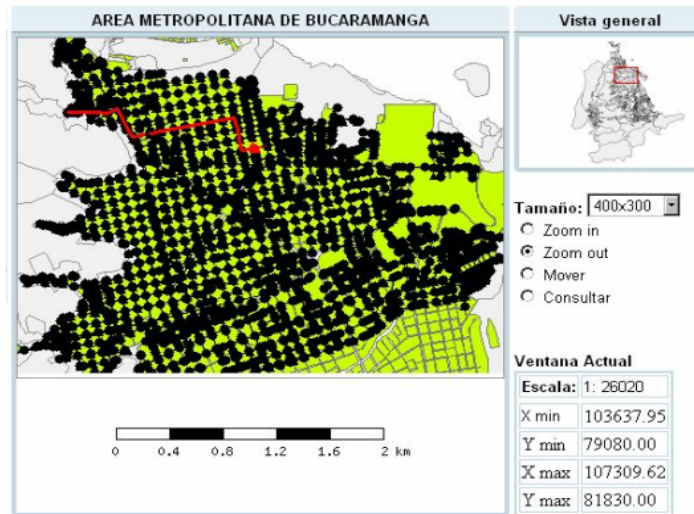


FIGURA 25 Ejemplo del análisis aguas abajo.

En el mapa se muestra en color rojo el pozo tomado como inicio de la proceso de flujo aguas abajo o arriba.

Tanto el proceso de flujo aguas abajo como el de análisis aguas arriba, generan un reporte de todos los tramos incluidos en la respuesta. Este reporte indica su nomenclatura, longitud, pendiente, cotas de entrada y salida. Además se puede ver en detalle la información de cada tramo generado en el reporte.

Nombre	Cota entrada (mm)	Cota salida (mm)	Longitud (m)	Pendiente %
P(CH)R22-P(CH)R23	786.6	785.41	84.85	1.4
P(CH)R23-P(CH)R24	784.62	780.6	68.11	5.9
P(CH)R24-P(CH)R25	780.6	780.21	29.45	1.32
P(CH)R25-P(CH)R26	779.8	774.97	69.94	6.91
P(CH)R26-P(CH)R47	774.97	772.29	63.71	4.21
P(CUE)R47-P(CUE)R48	770.69	769.71	69.88	1.4
P(CUE)R48-P(CUE)R49	769.71	767.04	45.99	5.81
P(CUE)R49-P(CUE)R50	767.04	765.85	85.06	1.4
P(CUE)R50-P(CUE)R51	765.85	762.9	56.72	5.2
P(CUE)R51-P(CUE)R52	762.9	759.7	80.12	3.99
P(CUE)R52-P(CUE)R53	759.7	759.33	26.45	1.4
P(CUE)R53-P(CUE)R54	758.98	757.89	77.8	1.4
P(CUE)R54-P(RF)R69A	757.85	756.64	7.68	15.76
P(RF)R69A-P(RF)R69A	756.64	756.13	63.69	8
P(RF)R69A-P(RF)R70A	756.13	755.51	77.29	8
P(RF)R70A-P(RF)R71A	755.51	754.93	72.7	8
P(RF)R71A-P(RF)R72A	754.93	754.23	86.66	81
P(RF)R72A-P(RF)R73A	754.23	753.72	63.72	8
P(RF)R73A-P(RF)R74A	753.72	753.16	70.2	8
P(RF)R74A-P(RF)R75A	753.16	752.65	63.66	8
P(RF)R75A-P(RF)R76	752.65	752.3	44.06	79
P(RF)R76-P(RF)R75	752.3	751.58	90.55	8
P(RF)R75-P(RF)R76	751.58	751.15	53.83	8
P(RF)R76-ENTREGA	751.15	750.71	45.08	98

FIGURA 26 Reporte de resultados análisis de flujo




## 5. VER PLANOS EN DWF (FORMATO WHIP AUTODESK)

El SIG de la CDMB nos permite visualizar planos de AutoCAD que estén disponibles en la base de datos de ORACLE.

Se ingresa a través del menú principal en el hipervínculo [Ver planos en dwf](#), donde lo primero que observa el cliente es un listado detallado de los planos disponibles en este formato para su consulta.

Opciones del sistema de Catastro de Redes	
<a href="#">Consulta de tramos</a>	Consultas alfanuméricas para tramos por múltiples atributos
<a href="#">Consulta de pozos</a>	Consultas alfanuméricas para pozos por múltiples atributos
<a href="#">Consulta de sumideros de pozos</a>	Consultas alfanuméricas para sumideros de pozos por múltiples atributos
<a href="#">Consulta de sumideros de tramos</a>	Consultas alfanuméricas para sumideros de tramos por múltiples atributos
<a href="#">Consulta de mapas</a>	Consultas gráficas de elementos asociados a la red de alcantarillado
<a href="#">Ver planos en dwf</a>	Visor de planos de autocad de diferentes elementos de alcantarillado a través del SICW
Usuario:	



Hacer clic para ver la lista de los planos en dwf.

FIGURA 27 Vinculo para ver los planos dwf.

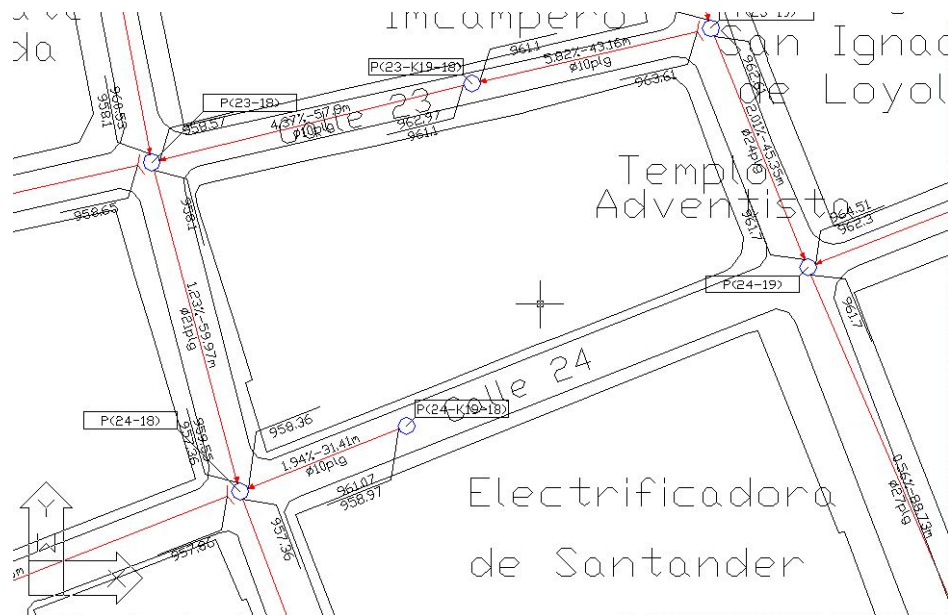
Listado de planos en formato dwf disponibles	
Nombre	Descripción
<a href="#">Distrito</a>	Mapa de distritos
<a href="#">Pozo120</a>	Pozo de inspeccion diam 1.20 m
<a href="#">Pozo180</a>	Pozo de inspeccion diam 1.80 m
<a href="#">Pozoint</a>	Pozo inspeccion estructura en concreto
<a href="#">Red1</a>	Red de alcantarillado
<a href="#">Strasver</a>	Sumideros Transversales tipo liviano y pesado
<a href="#">Sumilate</a>	Sumideros laterales

FIGURA 28 Listado y descripción de archivos disponibles en formato DWF



En la lista los planos que aparecen con el nombre de Pozo 120, Pozo 180, Pozoint, Strasver y Sumilate son los planos tipo que se encuentran en las normas Técnicas para diseño de Alcantarillado de la CDMB.

En el nombre **Red1** se encuentra toda la información del catastro de redes que ha sido introducida y almacenada en la base de datos de la entidad por medio del SIIDAR.

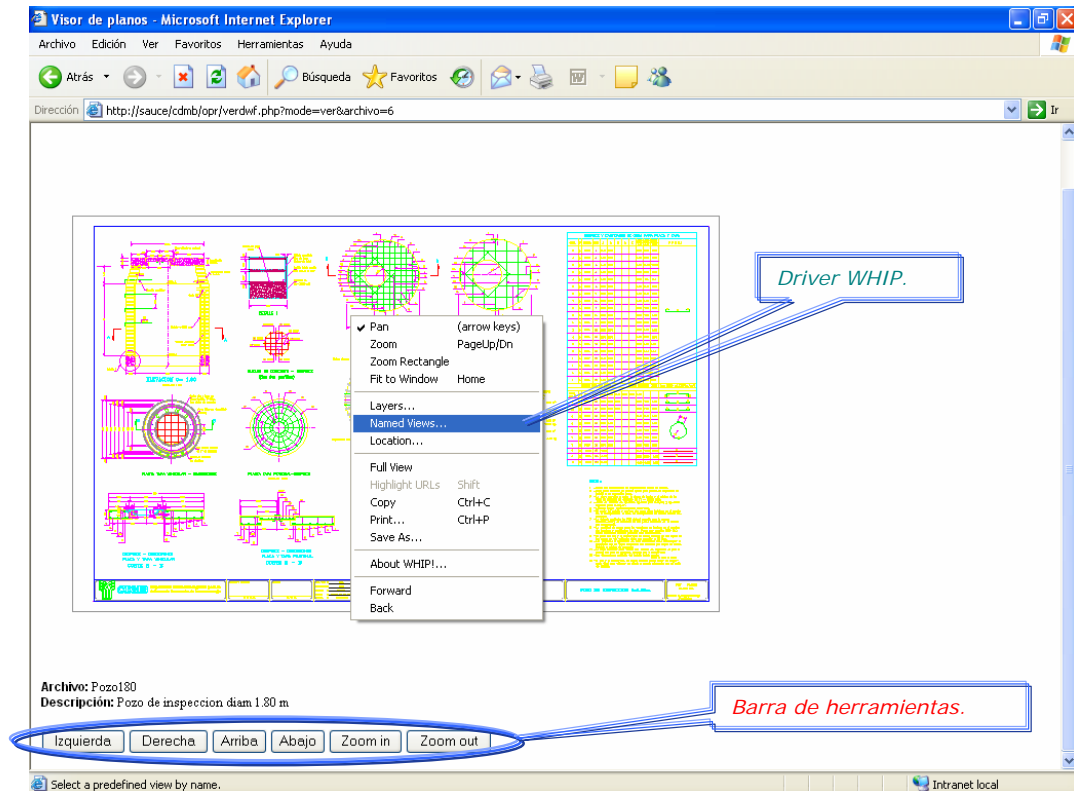


**FIGURA 29** Ampliación de plano Catastro de redes digitalizado por el SIDAR.

Para visualizar archivos dwf estos traen un plugin para el MS Internet Explorer llamado driver WHIP que permite al usuario después de seleccionar el tipo de plano que desea ver, realizar operaciones como:

- Zoom para acercar o alejar
- Desplazarse lateral o verticalmente

Estas operaciones se realizan a través de una barra de herramientas localizada en la parte inferior de la página.



**FIGURA 30** Barra de herramientas y opciones del Driver Autodesk WHIP

El driver WHIP presenta otras opciones adicionales al oprimir el botón derecho del Mouse sobre la imagen como:

- Pan
- Zoom para acercar o alejar (*Zoom*)
- Zoom en tiempo real para acercar o alejar (*Zoom Rectanle*)
- Zoom a la extensión total del archivo (*Fit to Window*)
- Activar o desactivar layers (capas)
- Visualizar las coordenadas de un punto específico (*Curent location*)
- Copiar
- Imprimir