

**ASISTENCIA EN LA EVALUACIÓN DE LA VIABILIDAD, GESTIÓN,  
DESARROLLO Y EJECUCIÓN DE PROYECTOS PARA LOS MUNICIPIOS DE  
SANTANDER. SECRETARIA DE TRANSPORTE E INFRAESTRUCTURA,  
GRUPO DE AGUAS Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LA GOBERNACIÓN DE  
SANTANDER**

**LINA MARIA MONSALVE ORTIZ**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
FACULTAD DE INGENIERIAS FISICO MECANICAS  
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL**

**2008**

**ASISTENCIA EN LA EVALUACIÓN DE LA VIABILIDAD, GESTIÓN,  
DESARROLLO Y EJECUCIÓN DE PROYECTOS PARA LOS MUNICIPIOS DE  
SANTANDER. SECRETARIA DE TRANSPORTE E INFRAESTRUCTURA,  
GRUPO DE AGUAS Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LA GOBERNACIÓN DE  
SANTANDER**

**LINA MARIA MONSALVE ORTIZ**

**Trabajo de Grado, Modalidad Práctica Empresarial para optar al título de  
Ingeniera Civil**

**Director  
Mario García Solano  
Ingeniero Civil, M.Sc**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
FACULTAD DE INGENIERIAS FISICO MECANICAS  
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL**

**2008**

*A DIOS, sin él no sería nada ni nadie.*

*A la SANTÍSIMA VIRGEN MARÍA, por su intersección, amparo y protección.*

*A mi padre DAVID, por enseñarme lo dura que es la vida.*

*A mi madre ESPERANZA, por su apoyo, sacrificio y entrega incondicional.*

*A mis hermanos KAREN XIMENA y JUAN DAVID, compañeros de camino.*

*A mi sobrina VALERIA, mi chiquita consentida.*

*A JEISON JAVIER, por su amor y porque será la persona con quien compartiré mis éxitos y mi vida.*

**LINA MARIA**

## **AGRADECIMIENTOS**

Al Profesor Mario García Solano, Ingeniero Civil, Especialista en Ingeniería Sanitaria y Director del Proyecto, por su orientación, sugerencias y su motivación a conservar una actitud crítica e innovadora.

Al Ingeniero César Augusto Rueda Pinilla, Ingeniero Civil, Coordinador del Grupo de Aguas y Saneamiento Básico de la Gobernación de Santander y Tutor de la Práctica, por sus enseñanzas, sus consejos, por su estímulo a ser cada día mejor y por su confianza.

Al Grupo de Aguas y Saneamiento Básico de la Gobernación de Santander: Ingeniero Oscar Libardo Martínez, Doctora Luz Alba Chávez, Doctora Mireya Salguero Landinez, Doctora Elizabeth Sanmiguel, Beatriz Ayala y Lina Peñaranda por su compañerismo y su contribución en el desarrollo de la Práctica Empresarial.

A la Ingeniera Luz Yaneth Niño Lizcano, compañera de práctica, por su amistad, colaboración y respaldo en la realización del aporte.

Al Profesor Jorge Hernando Gómez Gómez, Ingeniero en Transportes y Vías, M.Sc, Docente de la Escuela de Ingeniería Civil UIS, por su valiosa asistencia en la elaboración del aporte.

A todos mis familiares y amigos que de una u otra forma aportaron su granito de arena para que esta etapa de mi vida después de tantos años y tantos sacrificios llegara a su final.

## TABLA DE CONTENIDO

|                                                                                        | pág. |
|----------------------------------------------------------------------------------------|------|
| INTRODUCCION.....                                                                      | 15   |
| 1. INFORMACION GENERAL.....                                                            | 17   |
| 1.1. GRUPO DE AGUAS Y SANEAMIENTO BASICO.....                                          | 17   |
| 1.1.1. Misión.....                                                                     | 17   |
| 1.1.2. Visión.....                                                                     | 17   |
| 1.1.3. Objetivo General.....                                                           | 18   |
| 1.1.4. Objetivo Especifico.....                                                        | 18   |
| 1.2. PROYECTOS PRESENTADOS AL GRUPO DE AGUAS<br>Y SANEAMIENTO BASICO.....              | 18   |
| 1.3. CICLO DE UN PROYECTO.....                                                         | 19   |
| 1.4. RUTA CRÍTICA DEL PROYECTO.....                                                    | 20   |
| 2. ACTIVIDADES DESARROLLADAS EN LA PRÁCTICA EMPRESARIAL.....                           | 22   |
| 2.1. ASISTENCIA EN LA EVALUACION DE LA VIABILIDAD<br>DE PROYECTOS.....                 | 22   |
| 2.1.1. Concepto de Viabilidad.....                                                     | 22   |
| 2.1.2. Revisión de Proyectos para el concepto de Viabilidad.....                       | 23   |
| 2.1.3. Requisitos para viabilizar un Proyecto.....                                     | 23   |
| 2.1.4. Formato de Revisión (Viabilidad).....                                           | 23   |
| 2.2. PROYECTOS REVISADOS PARA EL APOYO EN LA VIABILIZACION<br>DURANTE LA PRÁCTICA..... | 31   |
| 2.3. ASISTENCIA EN LA GESTION DEL PROCESO DE CONTRATACION.....                         | 40   |
| 2.3.1. Contratación.....                                                               | 40   |
| a) Participantes fundamentales del proceso de contratación.....                        | 40   |
| b) Características del contratista.....                                                | 40   |
| c) Modalidades de contratación.....                                                    | 41   |

|                                                                                                                                                                                                  |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| d) Tipos de contratos realizados por la Secretaría de Transporte e Infraestructura.....                                                                                                          | 43 |
| e) Etapas de la contratación pública.....                                                                                                                                                        | 43 |
| f) Documentos necesarios para TODOS los contratos.....                                                                                                                                           | 44 |
| g) Documentos adicionales de acuerdo con el mecanismo de selección referido a la cuantía.....                                                                                                    | 46 |
| h) Documentos adicionales de acuerdo con la tipología del contrato.....                                                                                                                          | 48 |
| i) Documentos para contratos adicionales.....                                                                                                                                                    | 49 |
| j) Legalización del contrato.....                                                                                                                                                                | 49 |
| 2.4. PROYECTOS APOYADOS EN LA ETAPA CONTRACTUAL DE CONTRATACION DURANTE LA PRÁCTICA.....                                                                                                         | 50 |
| 2.5. ASISTENCIA EN LA SUPERVISION DEL DESARROLLO Y EJECUCION DE CONTRATOS.....                                                                                                                   | 60 |
| 2.5.1. Supervisor.....                                                                                                                                                                           | 60 |
| 2.5.2. Principios del Supervisor.....                                                                                                                                                            | 60 |
| 2.5.3. Facultades del Supervisor.....                                                                                                                                                            | 61 |
| 2.5.4. Funciones del Supervisor.....                                                                                                                                                             | 62 |
| 2.6. CONTRATOS EN LOS QUE SE BRINDÓ ASISTENCIA EN LA SUPERVISIÓN.....                                                                                                                            | 66 |
| 3. APOORTE: APLICACIÓN DE UN SISTEMA DE INFORMACION GEOGRAFICA (SIG) COMO APOYO A LA ADMINISTRACION DEL SERVICIO PUBLICO DE ACUEDUCTO EN EL MUNICIPIO DE CHARALA, DEPARTAMENTO DE SANTANDER..... | 79 |
| 3.1. INTRODUCCION.....                                                                                                                                                                           | 79 |
| 3.2. OBJETIVO GENERAL.....                                                                                                                                                                       | 80 |
| 3.3. OBJETIVOS ESPECIFICOS.....                                                                                                                                                                  | 80 |
| 3.4. SISTEMAS DE INFORMACION GEOGRAFICA (SIG).....                                                                                                                                               | 81 |
| 3.4.1 Generalidades.....                                                                                                                                                                         | 81 |
| 3.4.2. Ventajas de los SIG.....                                                                                                                                                                  | 82 |
| 3.4.3. Modelos del proceso productivo de un SIG.....                                                                                                                                             | 82 |

|                                                                                                                        |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 3.5. METODOLOGIA DE TRABAJO.....                                                                                       | 84  |
| 3.5.1. Identificación y Definición de las Necesidades.....                                                             | 84  |
| 3.5.2. Levantamiento de la Información.....                                                                            | 85  |
| 3.5.2.1. Recolección de la Información.....                                                                            | 85  |
| 3.5.2.2. Depuración y Adaptación de la Información.....                                                                | 86  |
| 3.5.3. Digitación y Entrada de Datos.....                                                                              | 88  |
| 3.5.3.1. ARCVIEW GIS Versión 3.1.....                                                                                  | 88  |
| 3.5.3.2. Elaboración de la Aplicación del Sistema de Información<br>Geográfica (SIG) para el Acueducto de Charalá..... | 93  |
| a. Creación del Proyecto.....                                                                                          | 93  |
| b. Alimentación de Tablas.....                                                                                         | 97  |
| c. Temas y Tablas de Atributos.....                                                                                    | 98  |
| 3.5.4. Observación y Modelamiento de consulta para<br>los datos existentes.....                                        | 104 |
| 3.5.5. Planes de Capacitación.....                                                                                     | 107 |
| CONCLUSIONES.....                                                                                                      | 108 |
| RECOMENDACIONES.....                                                                                                   | 111 |
| BIBLIOGRAFIA.....                                                                                                      | 113 |
| ANEXO.....                                                                                                             | 115 |

## LISTA DE IMÁGENES

pág.

|                                                                                                |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Imagen 1: Vista general de la zanja para instalación de tubería.                               |    |
| Acueducto Vereda Chocoita, Girón.....                                                          | 67 |
| Imagen 2: Vista general de la zanja para instalación de tubería.                               |    |
| Acueducto Vereda Chocoita, Girón.....                                                          | 67 |
| Imagen 3: Tanque de almacenamiento 2.                                                          |    |
| Acueducto Vereda Corbaraque, Suaita.....                                                       | 68 |
| Imagen 4: Tanque de almacenamiento 1.                                                          |    |
| Acueducto Vereda Corbaraque, Suaita.....                                                       | 68 |
| Imagen 5: Desarenador. Acueducto Vereda Corbaraque, Suaita.....                                | 68 |
| Imagen 6: Aforo en Tanque de Almacenamiento 2. Acueducto Vereda Corbaraque, Suaita.....        | 68 |
| Imagen 7: Aforo en Tanque de Almacenamiento 1.                                                 |    |
| Acueducto Vereda Corbaraque, Suaita.....                                                       | 68 |
| Imagen 8: Lectura del Acta de Entrega.                                                         |    |
| Acueducto Vereda Corbaraque, Suaita.....                                                       | 69 |
| Imagen 9: Información y Concertación con la comunidad, Acueducto Golondrinas, Betulia.....     | 69 |
| Imagen 10: Información y Concertación con la comunidad, Acueducto Golondrinas, Betulia.....    | 69 |
| Imagen 11: Indagación y localización de tubería existente, Acueducto Golondrinas, Betulia..... | 70 |
| Imagen 12: Indagación y localización de tubería existente, Acueducto Golondrinas, Betulia..... | 70 |
| Imagen 13: Tanque Unidad Sanitaria Matanza.....                                                | 71 |
| Imagen 14: Caja de Inspección Unidad Sanitaria Matanza.....                                    | 71 |

|                                                                                                                    |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Imagen 15: Unidad Sanitaria Matanza.....                                                                           | 71 |
| Imagen 16: Combo Sanitario Unidad Sanitaria Matanza.....                                                           | 72 |
| Imagen 17: Beneficiarios Unidades Sanitarias Matanza.....                                                          | 72 |
| Imagen 18: Beneficiarios Unidades Sanitarias Matanza.....                                                          | 72 |
| Imagen 19: Zanjas para Pozos de Inspección,<br>Alcantarillado Sanitario Palmeras de Yariguies, San Vicente.....    | 73 |
| Imagen 20: Zanjas para Pozos de Inspección,<br>Alcantarillado Sanitario Palmeras de Yariguies, San Vicente.....    | 73 |
| Imagen 21: Canales para red de alcantarillado, Alcantarillado Sanitario<br>Palmeras de Yariguies, San Vicente..... | 73 |
| Imagen 22: Canales para red de alcantarillado, Alcantarillado Sanitario<br>Palmeras de Yariguies, San Vicente..... | 73 |
| Imagen 23: Unidad Sanitaria Puente Nacional.....                                                                   | 74 |
| Imagen 24: Unidad Sanitaria Puente Nacional.....                                                                   | 74 |
| Imagen 25: Combo Sanitario Unidad Sanitaria Puente Nacional.....                                                   | 75 |
| Imagen 26: Pozos sépticos Unidades Sanitarias Puente Nacional.....                                                 | 75 |
| Imagen 27: Pozos sépticos Unidades Sanitarias Puente Nacional.....                                                 | 75 |
| Imagen 28: Pozos de Inspección, Halcón de Granada, Piedecuesta.....                                                | 76 |
| Imagen 29: Pozos de Inspección, Halcón de Granada, Piedecuesta.....                                                | 76 |
| Imagen 30: Descarga de agua en primer pozo.....                                                                    | 76 |
| Imagen 31: Evacuación de agua en primer pozo.....                                                                  | 76 |
| Imagen 32: Llegada de agua en segundo pozo.....                                                                    | 76 |

## LISTA DE TABLAS

pág.

|                                                |     |
|------------------------------------------------|-----|
| Tabla 1. Formato de Revisión (Viabilidad)..... | 25  |
| Tabla 2. Atributos Estructuras.....            | 100 |
| Tabla 3. Atributos Red Hidráulica.....         | 101 |
| Tabla 4. Atributos Nodos.....                  | 101 |
| Tabla 5. Atributos Válvulas.....               | 102 |
| Tabla 6. Atributos Hidrantes.....              | 103 |
| Tabla 7. Atributos Ríos.....                   | 104 |

## LISTA DE FIGURAS

|                                                                                              |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Figura 1. Ruta Crítica del Proyecto.....                                                     | 21 |
| Figura 2. Modelos del proceso productivo de un SIG.....                                      | 82 |
| Figura 3. Vista en ArcView.....                                                              | 89 |
| Figura 4. Temas en ArcView.....                                                              | 90 |
| Figura 5. Tabla en ArcView.....                                                              | 91 |
| Figura 6. Gráficos en ArcView.....                                                           | 91 |
| Figura 7. Layouts en ArcView.....                                                            | 92 |
| Figura 8. Scripts en ArcView.....                                                            | 93 |
| Figura 9. Creación Proyecto “Acueducto” en ArcView.....                                      | 94 |
| Figura 10. Creación Vistas en ArcView.....                                                   | 94 |
| Figura 11. Propiedades Vista “ACUEDUCTO URBANO” en ArcView.....                              | 95 |
| Figura 12. Tabla de Materias y Ventana de Visualización<br>“FUENTES VEREDAS” en ArcView..... | 96 |
| Figura 13. Visualización y activación de temas en ArcView.....                               | 96 |
| Figura 14. Tabla de Atributos de temas en ArcView.....                                       | 97 |
| Figura 15. Adición de un campo a la tabla de atributos en ArcView.....                       | 98 |

## RESUMEN

**TITULO:** ASISTENCIA EN LA EVALUACIÓN DE LA VIABILIDAD, GESTION, DESARROLLO Y EJECUCIÓN DE PROYECTOS PARA LOS MUNICIPIOS DE SANTANDER. SECRETARIA DE TRANSPORTE E INFRAESTRUCTURA, GRUPO DE AGUAS Y SANEAMIENTO BASICO DE LA GOBERNACIÓN DE SANTANDER\*

**AUTOR:** LINA MARIA MONSALVE ORTIZ\*\*

**PALABRAS CLAVES:** Viabilización, Contratación y Supervisión de Proyectos, Sistemas de Información Geográfica.

**DESCRIPCIÓN:** El objetivo del presente documento es enseñar las actividades desarrolladas en el Grupo de Aguas y Saneamiento Básico de la Gobernación de Santander que buscan proporcionar a todos los pobladores del Departamento una mejor calidad de vida, mediante el desarrollo de proyectos para la construcción, optimización y adecuación de infraestructura de agua potable y saneamiento básico.

En el primer capítulo se muestra la información general del Grupo, hacia que deben estar orientados los proyectos que allí se presentan y las etapas que supera un proyecto en su formulación, presentación y ejecución. En el segundo capítulo se registran las actividades realizadas por el estudiante en el transcurso de la práctica como fueron: revisión para la viabilización de proyectos, formalización del proceso de contratación y la supervisión contratos. Y en el tercer capítulo se expone la contribución por parte del estudiante en el cumplimiento de la misión del Grupo entregando como aporte la Aplicación de un Sistema de Información Geográfica (SIG) como apoyo a la administración del Servicio Público de Acueducto en el Municipio de Charalá, Departamento de Santander.

El trabajo de grado en la modalidad práctica empresarial realizado en el Grupo de Aguas y Saneamiento Básico, ofrece al estudiante la oportunidad de aplicar los conocimientos adquiridos y las competencias y destrezas desarrolladas durante la educación universitaria y le permite completar una formación profesional apta, competente, capaz de concebir ideas innovadoras y soluciones integrales a cada una de las necesidades del entorno social del Departamento

---

\* Trabajo de Grado, Modalidad Práctica Empresarial

\*\* Facultad de Ingenierías Físico-Mecánicas, Escuela de Ingeniería Civil,  
Director: Ingeniero Mario García Solano  
Tutor: Ingeniero César Augusto Rueda Pinilla

## **ABSTRACT**

**TITLE:** ASSISTANCE FOR THE EVALUATION OF VIABILITY, MANAGEMENT, DEVELOPMENT AND EXECUTION OF PROJECTS IN THE MUNICIPALITIES OF SANTANDER. TRANSPORT AND INFRAESTRUCUTURE SECRETARY. WATER AND BASIC REHABILITATION SECRETARY OF THE SANTANDER GOVERNMENT OFFICE\*.

**AUTHOR:** LINA MARIA MONSALVE ORTIZ\*\*

**KEY WORDS:** Viabilitation, Contracting and Projects' Supervision, Geographic Information Systems.

**DESCRIPTION:** The object of this document is to show the activities developed in the Water And Basic Rehabilitation Group of the Santander Government Office which seeks to provide to all the Department's population a better life quality by developing projects for the construction, optimization and adaptation of infrastructure for potable water and basic rehabilitation.

On the first chapter general Group's information is shown, where the projects developed by the Group must be aimed and the stages that a project must overcome on it's formulation, presentation and execution. On the second chapter are registered the activities performed by the student during the development of the practice, such as: review for the viabilitation of projects, formalization of the contracting process and contracts supervision. And on the third chapter the student's contribution is shown on the fulfillment of the group's mission delivering as a contribution the Application of a Geographic Information System (GIS) as a support to the administration of the Public Service of aqueduct in the Municipality of Charalá. Department of Santander.

The Degree Project in the modality of Managerial Practice performed by the Water And Basic Rehabilitation Group offers the student the opportunity of applying the knowledge obtained and the skills and competences developed during college education and allows him to complete a professional formation that is suitable, competent, capable of generate innovative ideas and integral solutions to each necessity of the social environment of the Department.

---

\* Degree Work, Managerial Practice Modality

\*\* Physical-Mechanical Faculty, Civil Engineering School,  
Director: Engineer Mario García Solano  
Tutor: Engineer César Augusto Rueda Pinilla

## **INTRODUCCION**

La Secretaría de Transporte e Infraestructura de la Gobernación de Santander tiene como misión fomentar y coordinar actividades con los Municipios y el Gobierno Nacional para la conservación y construcción de la infraestructura de transporte departamental, fortalecer la capacidad de gestión, ejecución y administración de obras de infraestructura para acueducto, alcantarillado, manejo de residuos sólidos, infraestructura en salud, educación, deporte, espacio público, energía y telecomunicaciones, mediante la coordinación de esfuerzos con entidades públicas y privadas del orden municipal, departamental, nacional e internacional, orientados al cumplimiento de los deberes del estado y proporcionar a los habitantes del departamento de Santander el derecho a un mejoramiento de su calidad del nivel de vida. Dicha misión integra a profesionales en Ingeniería Civil para efectuar labores de revisión, viabilización, proceso de contratación y supervisión de proyectos que conlleven al cumplimiento de la misma.

El presente documento describe las funciones desempeñadas en la práctica empresarial realizada en el Grupo de Aguas y Saneamiento Básico, un ente adscrito a la Secretaría de Transporte e Infraestructura del Departamento de Santander, que se encarga del tratamiento de todos los proyectos de agua potable y saneamiento básico de los municipios del Departamento en los cuales se adjudican recursos y se brinda asesoría técnica en la formulación, presentación, ejecución y mantenimiento de proyectos del área. Actividades relacionadas con el ejercicio del Ingeniero Civil que ofrecen al estudiante en práctica la oportunidad de formarse como un profesional idóneo, capaz de concebir ideas innovadoras, de participar activa y críticamente en el entorno social, económico, cultural y político; ofreciéndole la oportunidad de aplicar conocimientos, habilidades y destrezas técnicas y administrativas adquiridas en el proceso de formación académica y confrontarlos con la realidad empresarial.

Como complemento a las funciones de la práctica y teniendo en cuenta que un Sistema de Información Geográfica (SIG) es una integración organizada de hardware, software y datos geográficos, diseñado para capturar, almacenar, manipular, analizar y desplegar en todas sus formas la información geográficamente referenciada con el fin de resolver problemas complejos de planificación y gestión, se identificó la utilidad de sistematizar la información vinculada a la infraestructura para agua potable y saneamiento básico de los Municipios del Departamento con miras a la proyección, programación y trámite del Plan Maestro de Acueducto y Alcantarillado de los mismos. En consecuencia se presenta como aporte la aplicación de un Sistema de Información Geográfica a las instalaciones existentes para agua potable en el municipio de Charalá, Santander, del cual se registran las memorias al final de este documento, con el fin de que el Municipio y/o el Departamento la utilicen como herramienta de consulta y realicen las actualizaciones respectivas a medida que se vayan ejecutando.

Se espera que el presente documento exponga claramente cada una de las etapas que se cumplieron en el desarrollo de la práctica y la realización del aporte y que el trabajo iniciado con este sea enriquecido en el futuro.

## **1. INFORMACION GENERAL**

### **1.1. GRUPO DE AGUAS Y SANEAMIENTO BASICO\***

El Grupo de Aguas y Saneamiento Básico es un ente adscrito a la Secretaría de Transporte e Infraestructura del Departamento de Santander y es la entidad encargada del proceso de todos los proyectos de agua potable y saneamiento básico de los municipios a los cuales se les adjudican recursos, y brinda asesoría técnica en la formulación, presentación, ejecución y mantenimiento de proyectos del área.

**1.1.1. Misión.** Coordinar la gestión institucional, adelantando la ejecución de programas en materia de agua potable y saneamiento básico, en zonas urbanas y rurales con el fin de asegurar el desarrollo sostenible del Departamento de Santander, fortaleciendo las entidades administradoras de los servicios públicos de acueducto, alcantarillado, aseo y optimizando la infraestructura del sector, mediante la coordinación de esfuerzos con entidades públicas y privadas del orden municipal, departamental, nacional e internacional orientados al cumplimiento de los deberes del estado y proporcionar a los santandereanos una mejor calidad de vida.

**1.1.2. Visión.** Proporcionar a todos los pobladores del Departamento de Santander una mejor calidad de vida, mediante el desarrollo de proyectos para la construcción, optimización, adecuación y sostenibilidad de infraestructura de agua potable y saneamiento básico.

---

\*Fuente: Grupo de Aguas y Saneamiento Básico, Gobernación de Santander, Cuadernillo de presentación, 2006.

**1.1.3. Objetivo General.** El objetivo general es ejercer la coordinación institucional para asistir a los municipios en la adecuada prestación de servicios públicos en materia de agua potable, saneamiento ambiental y coordinar estudios e investigaciones encaminadas a la protección y manejo del medio ambiente, de conformidad con la constitución y demás disposiciones legales.

**1.1.4. Objetivo Específico.** Proporcionar a la población santandereana un desarrollo integral y sostenible que contribuya a mejorar su calidad de vida, garantizando acceso y permanencia a los servicios públicos y sociales básicos.

## **1.2. PROYECTOS PRESENTADOS AL GRUPO DE AGUAS Y SANEAMIENTO BASICO\***

Un proyecto se refiere a un conjunto articulado y coherente de actividades orientadas a alcanzar un objetivo siguiendo una metodología definida, para lo cual requiere de un equipo de personas idóneas, así como de otros recursos cuantificados en forma de presupuesto, que prevé el logro de determinados resultados sin violar las normas y buenas prácticas establecidas, y cuya programación en el tiempo responde a un cronograma con una duración limitada. Los proyectos presentados al Grupo de Aguas y Saneamiento Básico de la Gobernación de Santander deben estar orientados a:

- El Fortalecimiento Institucional de las entidades del sector agua potable y saneamiento básico – Mejorar la capacidad de gestión integral administrativa, operativa, técnica, comercial y cultural de las entidades prestadoras de servicios públicos domiciliarios.
- La Construcción, optimización, mejoramiento y ampliación de la infraestructura de acueductos urbanos y rurales – Regionalizar y mejorar

---

\*Fuente: Grupo de Aguas y Saneamiento Básico, Gobernación de Santander, Cuadernillo de presentación, 2006.

los sistemas de suministro de agua a condiciones de eficiencia, calidad, cobertura continuidad.

- La Construcción, optimización, mejoramiento y ampliación de alcantarillados urbanos y rurales sistema de manejo de residuos sólidos – Mejorar y ampliar la cobertura en sistemas de manejo integral de aguas servidas, aguas lluvias a nivel urbano y rural.
- La Regionalización mejoramiento de la calidad del agua en el Departamento de Santander – Proporcionar a las comunidades urbanas rurales agua de buena calidad.
- La Implementación del programa de control de pérdidas y reducción de agua no contabilizada en el Departamento de Santander – Proporcionar a los Municipios entidades prestadoras del servicio de agua potable una herramienta para determinar los puntos críticos
- La Regionalización integral de los residuos sólidos en el Departamento de Santander – Promover el desarrollo de acciones tendientes a mejorar el saneamiento ambiental en los centros urbanos de los Municipios Santandereanos diseñando propuestas para agrupar municipios por ejes funcionales

### **1.3. CICLO DE UN PROYECTO**

Se define como las diferentes etapas que debe superar un proyecto para su realización, desde el momento en el que se identifica el problema a solucionar o la necesidad a satisfacer hasta que se alcanzan sus resultados y se evidencian sus efectos.

A continuación se expone brevemente cada una de las etapas que cumple un proyecto en su ciclo:

- 1. Etapa de preinversión:** Corresponde a todos los estudios que se precisa adelantar antes de tomar la decisión de realizar o no el proyecto, en esta fase

se incluyen los procesos de identificación, selección, formulación y evaluación del proyecto.

- 2. Etapa de Ejecución:** Es la etapa en la cual se materializan las acciones que dan como resultado bienes o servicios, y culmina cuando el proyecto empieza a generar beneficios.
- 3. Etapa de Operación:** En esta etapa los recursos del proyecto tanto humanos, técnicos como administrativos son orientados hacia la producción de un bien o hacia la prestación de un servicio.
- 4. Etapa de Evaluación:** Es el análisis de pertinencia y conveniencia que se realiza a un proyecto

#### **1.4. RUTA CRITICA DEL PROYECTO\*** (Ver Figura 1)

1. ORIGEN, Los proyectos de inversión pública podrán ser de iniciativa del Estado a través de sus entes, dependencias sectoriales o entidades adscritas o vinculadas a esta, entidades descentralizadas y empresas sociales del Estado, miembros de corporaciones públicas de elección popular, organizaciones no gubernamentales, Organizaciones comunitarias y Organizaciones Gremiales.
2. Una vez elaborado el proyecto deberá ser presentado a la Secretaría Sectorial respectiva.
3. La Secretaría emite concepto de viabilidad si posee todos los soportes y se encuentra debidamente diligenciada la MGA (Metodología General Ajustada), si no es así lo devuelve para su corrección o complemento.
4. Si el proyecto cumple con todos los requisitos se envía a la Secretaría de Planeación – Grupo de Proyectos.
5. El Grupo de Proyectos realiza Filtro Técnico; si cumple con los requisitos, se registra el proyecto

---

\*Fuente: Secretaría de Planeación, Gobernación de Santander, Manual de Procesos y Procedimientos del BPPI y Adopción de la MGA (Decreto 0303 de 2005), 2005.

6. Si el proyecto se encuentra incompleto o mal diligenciado en la MGA (Metodología General Ajustada), lo devuelve a la secretaría sectorial, una vez cumplido los requerimientos se procede a registrar.
7. Grupo de proyectos devuelve copia del proyecto a la secretaría respectiva.
8. La Secretaría respectiva solicita expedición de Certificación de registro de Banco de Proyectos y Plan de Desarrollo.
9. La Secretaría respectiva solicita certificado de Disponibilidad Presupuestal (CDP) y Registro Presupuestal (RP), elabora convenio o contrato.

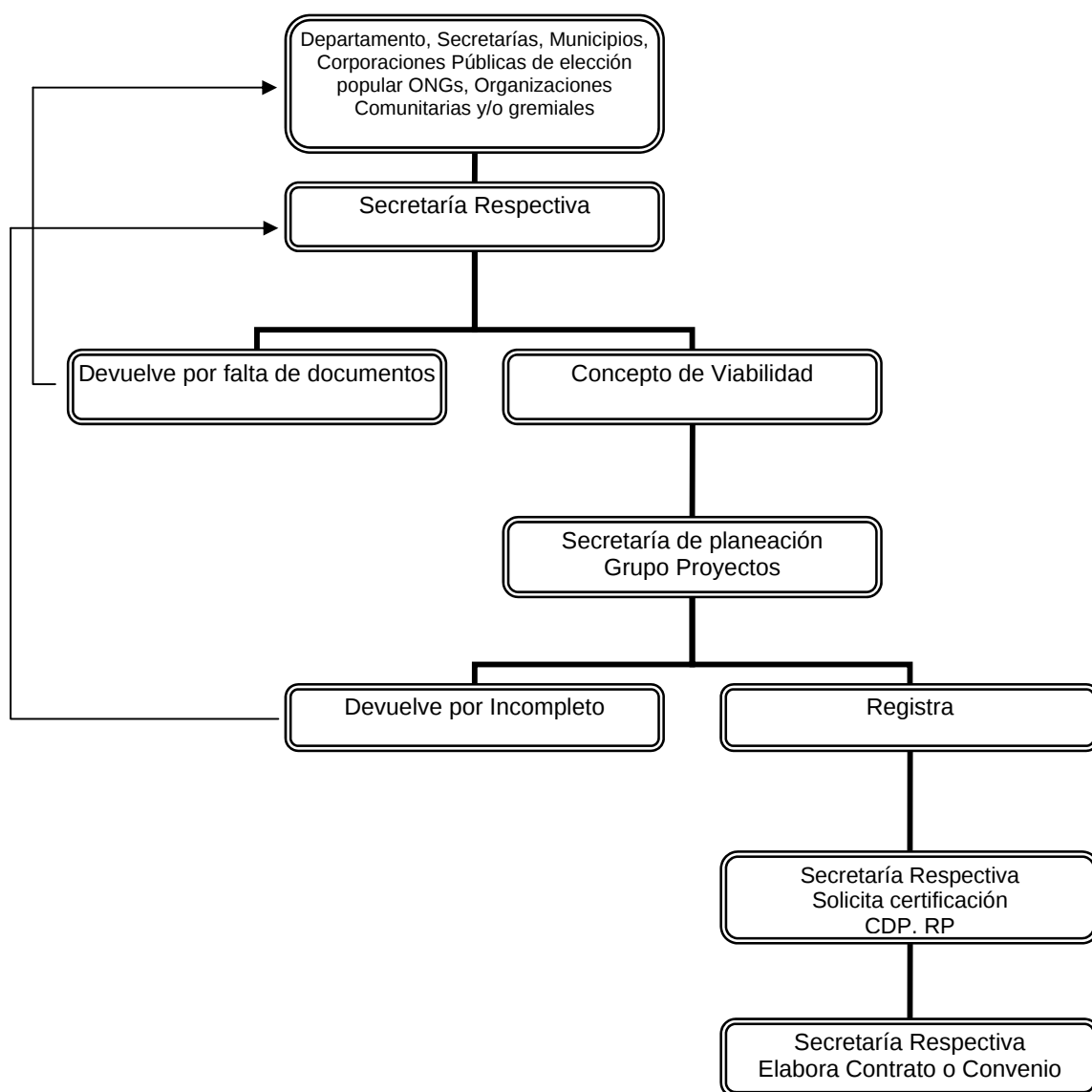


Figura 1 Ruta Crítica del Proyecto

## 2. ACTIVIDADES DESARROLLADAS EN LA PRÁCTICA EMPRESARIAL

Las actividades realizadas en la práctica fueron las siguientes:

- ❖ Asistencia en la evaluación de la viabilidad de proyectos
- ❖ Asistencia en la gestión del proceso de contratación
- ❖ Asistencia en la supervisión del desarrollo y ejecución de contratos

### 2.1. ASISTENCIA EN LA EVALUACION DE LA VIABILIDAD DE PROYECTOS

**2.1.1. Concepto de Viabilidad.\*** Se entiende por viabilidad la posibilidad que tiene el proyecto de ser ejecutado y operado de tal manera que cumpla con su objetivo. El concepto de viabilidad está relacionado con principios de calidad, eficiencia y pertinencia en términos de los elementos conceptuales que lo componen, la información utilizada en su formulación, la coherencia de los planteamientos y el mayor acercamiento a la realidad a la que se refiere el proyecto.

Los proyectos viabilizados en el Grupo de Aguas y Saneamiento Básico son:

**Proyectos de Preinversión:** Son aquellos en los cuales se realizan los estudios necesarios para definir si un proyecto debe ser realizado o no. Para esto, se plantea una serie de posibles alternativas, las cuales se analizan y se definen cuales de ellas son viables, para luego ser analizadas más a fondo y determinar sus ventajas y desventajas. Posteriormente se define la mejor alternativa y sobre ella se realizan los demás estudios que se requieran para el diseño final.

**Proyectos de Infraestructura:** Son los proyectos que buscan incrementar la cobertura o mejorar la calidad de los servicios del sector de agua potable y saneamiento básico, es decir, son los que materializan los estudios y diseños

---

\*Fuente: Secretaría de Planeación, Gobernación de Santander, Manual de Procesos y Procedimientos del BPPI y Adopción de la MGA (Decreto 0303 de 2005), 2005.

planteados en la preinversión. Estos proyectos deben tener una vida útil definida, así como periodos de inversión y operación establecidos.

**2.1.2. Revisión de Proyectos para el concepto de Viabilidad.** Los proyectos del sector de agua potable y saneamiento básico que aspiren a obtener recursos del Departamento para su financiación requieren de una revisión integral antes de ser contratados. El proyecto debe presentarse en la oficina sectorial, en original, copia y medio magnético (incluir planos en autocad), debidamente formulado en las metodologías del Departamento Nacional de Planeación MGA con sus respectivos soportes.

Los proyectos revisados durante el desarrollo de la práctica fueron vigilados por el personal capacitado del grupo, quien es el que decide si el proyecto es técnica y económicamente viable. Algunos de los aspectos más sobresalientes a la hora de revisar un proyecto son: El correcto diligenciamiento de la Ficha de Estadísticas Básicas de Inversión (EBI), la aplicación de la Metodología General Ajustada (MGA), el presupuesto, los análisis de precios unitarios (APU), las especificaciones técnicas, los planos y los cálculos estructurales, hidráulicos e hidrosanitarios, entre otros.

**2.1.3. Requisitos para viabilizar un Proyecto.** Para facilitar el proceso de revisión y garantizar que se exija el cumplimiento de los requisitos para dar viabilidad a un proyecto, el personal del Grupo de Aguas y Saneamiento Básico elaboró un formato con aportes de Planeación Nacional, El Ministerio de Desarrollo Económico y Planeación Departamental, el cual contiene 29 puntos con su respectivo soporte jurídico administrativo, ver Tabla 1.

#### **2.1.4 Formato de Revisión (Viabilidad)\***

---

\*Fuente: Grupo de Aguas y Saneamiento Básico, Gobernación de Santander, Revisión Documental, 2007.

| CONCEPTO DE REVISIÓN (Viabilidad)                                                                                                                       |  |    |            |   |                                 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|----|------------|---|---------------------------------|
| (Decreto 303 de Dic 2 de 2005)                                                                                                                          |  |    |            |   |                                 |
| NOMBRE DEL PROYECTO                                                                                                                                     |  |    |            |   |                                 |
| MUNICIPIO                                                                                                                                               |  |    |            |   |                                 |
| CODIGO STI                                                                                                                                              |  |    | No INTERNO |   |                                 |
|                                                                                                                                                         |  |    |            |   |                                 |
|                                                                                                                                                         |  | SI | NO         | I | NR                              |
| · Portada con identificación completa del proyecto, Dpto., Mpio.                                                                                        |  |    |            |   |                                 |
| · Carta de presentación por parte de la entidad que presenta el proyecto                                                                                |  |    |            |   | Decreto 448/2000                |
| · Acta de concertación con la comunidad actualizada                                                                                                     |  |    |            |   | Const. Nal. Art. 278            |
| · Ficha EBI                                                                                                                                             |  |    |            |   | Art. 26 - Dcto 118/96           |
| · Metodología General Ajustada MGA                                                                                                                      |  |    |            |   | Art. 26 - Dcto 118/96           |
| · Memorias de diseño firmadas por el diseñador y Número Matrícula Profesional                                                                           |  |    |            |   | Ley 400/98 - Ley 80/93          |
| · Planos firmados por el diseñador, planta - perfiles y detalles                                                                                        |  |    |            |   | Ley 64/78                       |
| · Cálculos estructurales, hidráulicos, arquitectónicos eléctricos, hidrosanitarios y gas.                                                               |  |    |            |   | Ley 80/93                       |
| · Copia Tarjeta profesional del diseñador (s) vigente.                                                                                                  |  |    |            |   | Ley 64/78                       |
| · Presupuesto de obra actualizado                                                                                                                       |  |    |            |   | Ley 80/93                       |
| · Análisis de precios unitarios actualizados                                                                                                            |  |    |            |   | Ley 80/93                       |
| · Especificaciones Técnicas                                                                                                                             |  |    |            |   | Ley 80/93                       |
| · Cronograma de actividades y flujo de fondos                                                                                                           |  |    |            |   | Art. 26 - Dcto 118/96           |
| · Localización del proyecto (Macro y micro localización)                                                                                                |  |    |            |   | Ley 80/93                       |
| · Disponibilidad presupuestal de cofinanciación o carta de intención de cofinanciación del Municipio                                                    |  |    |            |   | Presupuesto Dcto. 111/96        |
| · Título de propiedad de los terrenos (Copia escritura) y/o Certificado de libertad y tradición; o Permisos de servidumbre                              |  |    |            |   | Ley 38/99                       |
| · Certificado de inclusión en el Plan de Ordenamiento Territorial municipal y Acto Administrativo de Aprobación del mismo (Planeación Municipal)        |  |    |            |   | Ley 388 /97                     |
| · Certificado de inclusión en el Plan de Desarrollo Municipal (Planeación Municipal)                                                                    |  |    |            |   | Res. 6133/2003 BPID             |
| · Licencia de construcción vigente o renovación (Plan. Mpal) **                                                                                         |  |    |            |   | Res. 6133/2003 BPID             |
| · Licencia ambiental o Concepto ambiental si lo requiere.                                                                                               |  |    |            |   | Res. 6133/2003 BPID             |
| · Certificado de disponibilidad de servicios públicos (Planeación Municipal)                                                                            |  |    |            |   | Ley 142/94                      |
| · Certificación de Planeación Municipal, precios del mercado de materiales, maquinaria y equipo que van a ser utilizados para la ejecución del proyecto |  |    |            |   | Ley 99/93 Dcto 1753/94          |
| · Certificación de Planeación Municipal, dando la viabilidad técnica y económica a los diseños y cantidades de obra del proyecto                        |  |    |            |   | Res. 6133/2003 BPID             |
| · Concesión de aguas (C.D.M.B, CAS)                                                                                                                     |  |    |            |   | Ley 99/93<br>Res.6133/2003 BPID |
| · Certificación registro en el Banco Mpal. de Proyectos (Incluir No Registro)                                                                           |  |    |            |   | Ley 152/94                      |
| · Registro Fotográfico del estado original del sitio donde se construirán las obras                                                                     |  |    |            |   | Res. 6133/2003                  |

|                                                                                                                                                             |  |  |  |  |  |                        |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|--|------------------------|
|                                                                                                                                                             |  |  |  |  |  | BPID                   |
| · Documentos constitución legal del Ente Administrador del servicio a prestar                                                                               |  |  |  |  |  | Ley 142/94             |
| · CD o disquete con la información técnica completa del proyecto, debe incluir fichas diseños, apu, especificaciones, planos en autocad. (2 Unidades)       |  |  |  |  |  | Res. 6133/2003<br>BPID |
| · El proyecto se debe presentar foliado                                                                                                                     |  |  |  |  |  |                        |
|                                                                                                                                                             |  |  |  |  |  |                        |
| Nota: Si el proyecto es devuelto por no estar la documentación completa para su evaluación, es indispensable presentar este formato para la nueva revisión. |  |  |  |  |  |                        |
|                                                                                                                                                             |  |  |  |  |  |                        |
| SI : Si anexa NO : No anexa I : Incompleto NR : No requiere                                                                                                 |  |  |  |  |  |                        |
| El proyecto no cumple con los requisitos, por lo tanto no es viable y es devuelto                                                                           |  |  |  |  |  |                        |
| El proyecto cumple con los requisitos , pero técnicamente no es viable y es devuelto                                                                        |  |  |  |  |  |                        |
| El proyecto cumple con los requisitos, pero económicamente no es viable y es devuelto                                                                       |  |  |  |  |  |                        |
| El Proyecto es viable técnica y económicamente                                                                                                              |  |  |  |  |  |                        |
|                                                                                                                                                             |  |  |  |  |  |                        |
| OBSERVACIONES:                                                                                                                                              |  |  |  |  |  |                        |
|                                                                                                                                                             |  |  |  |  |  |                        |
|                                                                                                                                                             |  |  |  |  |  |                        |
|                                                                                                                                                             |  |  |  |  |  |                        |

Revisó:

Fecha:

Tabla 1. Formato de Revisión (Viabilidad)

- 1. Portada con identificación completa del proyecto, Departamento, Municipio:** Corresponde a la inclusión de una portada en la que se reconozca el nombre del proyecto, el cual es único y se mantiene durante la vida del mismo, haciendo mención de que se va a hacer, para qué y dónde; el sitio se determina con el Departamento, Municipio y Vereda, se registra la fecha de presentación.
- 2. Carta de presentación por parte de la entidad que presenta el proyecto:** El proyecto debe incluir una carta dirigida al Secretario de Transporte e Infraestructura, donde se indique el objeto, el municipio donde se desarrollará, la fecha de presentación y la entidad, municipio u organización que lo presenta y mencionar el valor de la posible cofinanciación en letras y números.
- 3. Acta de concertación con la comunidad actualizada:** Es preciso que la comunidad a la cual va dirigida la solución mediante el desarrollo del proyecto esté enterada del mismo, y manifieste estar de acuerdo con su ejecución y se comprometa a hacer buen uso y mantenimiento de la obra. Debe mostrarse el

nombre del proyecto, fecha del acta y detallar nombre, cédula y firma de los que intervienen, en documento original.

**4. Ficha EBI (Estadísticas Básicas de Inversión) actualizada:** Equivale a un resumen de las características del proyecto en cuanto a:

- ❖ Identificación, clasificación y estado del proyecto
- ❖ Descripción de la necesidad a satisfacer y de la alternativa de solución
- ❖ Soporte técnico
- ❖ Objetivos del proyecto
- ❖ Población afectada, población atendida y su ubicación
- ❖ Composición de la inversión
- ❖ Ingresos y costos anuales de operación
- ❖ Responsables del diligenciamiento de la ficha y de quienes tienen a cargo la revisión del proyecto

**5. Metodología General Ajustada (MGA):** Se debe verificar el correcto diligenciamiento de la metodología, que estén completos todos los módulos:

- ❖ Módulo de Identificación
- ❖ Módulo de preparación
- ❖ Módulo de evaluación ex ante
- ❖ Módulo de programación

**6. Memorias de diseño firmadas por el diseñador y número de matrícula profesional:** Se refiere a la inclusión de todo el proceso técnico haciendo alusión a las normas empleadas, los cálculos realizados ya sea en forma manual o sistemática y la verificación del cumplimiento de los requerimientos mínimos de acuerdo a la normatividad existente, acreditadas por el diseñador (ingeniero civil o arquitecto) el cual debe anexar copia de su matrícula profesional.

**7. Planos firmados por el diseñador, planta – perfiles y detalles:** En el proyecto se incluirán planos de planta, perfil y detalles de conexiones, empalmes, juntas y accesorios. Los planos deben ser legibles y elaborados en

medios magnéticos para facilitar su corrección, actualización y edición inmediata. Estos deben ir firmados por el ingeniero encargado del diseño y enseñar el número de su matrícula profesional.

**8. Cálculos estructurales, hidráulicos, arquitectónicos, eléctricos, hidrosanitarios y gas:** Se describen las metodologías empleadas, el control del cumplimiento de los requisitos mínimos establecidos por las normatividades vigentes y los esquemas en los que se realizan los planos de construcción. (Para proyectos de aguas y aseo (RAS 2000), estudio de suelos, análisis fisicoquímicos y microbiológicos)

**9. Copia tarjeta profesional del diseñador (s) vigente:** *El Ingeniero responsable del diseño debe anexar copia legible de la tarjeta profesional para respaldar los estudios y diseños, no puede estar suspendido ni inhabilitado para ejercer su profesión.*

**10. Presupuesto de obra actualizado:** Se verifica que los precios sean equivalentes a los del mercado a la fecha de presentación del proyecto. Tendrá un encabezado con el nombre completo del proyecto y la fecha, dividido por capítulos, que se subdividirán en actividades, en ellas se especificarán unidades, cantidad, valor unitario y valor total; los valores deben coincidir con los Análisis de Precios Unitarios (A.P.U.) y lo que se muestra en los planos.

**11. Análisis de precios unitarios actualizados:** El análisis de precios unitarios (A.P.U.) de cada uno de los ítems requeridos para la obra y consignados en el presupuesto se deben presentar calculados correctamente y corresponderán a valores y lista de precios actualizada.

En cada APU se indicará: El nombre del proyecto, nombre de la actividad debidamente numerada, unidad de medida, su respectivo análisis y el costo directo total.

**12. Especificaciones Técnicas:** Contienen la información de cada uno de los ítems registrados en el presupuesto; que incluye, cómo se ejecutarán, materiales a emplear, las normas que deben cumplir, la unidad de medida y forma de pago.

- 13. Cronograma de actividades y flujo de fondos:** Se elabora de acuerdo a la programación de obra y a los requerimientos financieros de cada ítem, presentado en un diagrama de barras. En su revisión se hace énfasis en el orden lógico de las actividades.
- 14. Localización del proyecto (Macro y micro localización):** La macro localización se realiza ubicando el municipio en el mapa de departamento de Santander y la micro localización determinando el área del proyecto dentro de la zona municipal.
- 15. Disponibilidad presupuestal de cofinanciación o carta de intención de cofinanciación del Municipio:** Oficio en el que el municipio garantiza la cofinanciación del proyecto (pueden ser en bienes o servicios), expedido por el Tesorero Municipal, certificando que existen los recursos necesarios para invertir en el proyecto, debe estar actualizado indicando el nombre del proyecto, la unidad y cantidad de los aportes.
- 16. Título de propiedad de los terrenos (Copia escritura) y/o Certificado de libertad y tradición, o Permisos de servidumbre:** Evitando inconvenientes y futuras reclamaciones se exige la presentación de la copia de la escritura de los predios donde se realizarán las obras y/o el certificado de libertad y tradición o en su defecto presentar permisos de servidumbre.
- 17. Certificado de inclusión en el Plan de Ordenamiento Territorial Municipal y Acto Administrativo de Aprobación del mismo (Planeación Municipal):** Se debe presentar certificado expedido por el Secretario de Planeación del Municipio donde se va a ejecutar el proyecto que demuestre que este se encuentra incluido en el Plan de Ordenamiento Territorial incluyendo el Acto Administrativo e indicando el periodo de vigencia del mismo.
- 18. Certificado de inclusión en el Plan de Desarrollo Municipal:** Se demostrará a través de certificado expedido por el Secretario de Planeación Municipal que el proyecto se encuentra incluido en el Plan de Desarrollo Municipal, indicando su periodo de vigencia.

**19. Licencia de construcción vigente o renovación (Planeación Municipal):** Se requiere para el caso de obras urbanas o rurales; es una autorización que expide Planeación Municipal para que se lleven a cabo obras de construcción, ampliación, parcelación y demolición de edificaciones u obras cualesquiera, que se vayan a ejecutar en el lugar implicado por el proyecto. En el evento de que no se requiera esta autorización se debe certificar también este hecho por dicha entidad.

**20. Licencia ambiental o concepto ambiental si lo requiere:** Todo proyecto relacionado con la prestación de servicios de agua potable y saneamiento básico y sus actividades complementarias, que de acuerdo con la ley y los reglamentos pueda producir deterioro grave a los recursos naturales o al medio ambiente, requiere de licencia ambiental; autorización expedida por las Corporaciones Autónomas Regionales para la ejecución de una obra. Cuando el proyecto no requiera de licencia ambiental se debe adjuntar un certificado, expedido por la CDMB o la CAS; según corresponda, que de constancia de ello.

**21. Certificado de disponibilidad de servicios públicos (Planeación Municipal):** Certificado expedido por el Secretario de Planeación del Municipio o la Empresa de Servicios Públicos domiciliarios de la localidad en donde se señalan los servicios públicos con los que cuenta el sector en el cual se van a ejecutar la obras. Se expide para los casos en donde la construcción de la obra requiera la existencia de otros servicios públicos.

**22. Certificado de Planeación Municipal, precios del mercado de materiales, maquinaria y equipo que van a ser utilizados para la ejecución del proyecto:** Certificado expedido por el Secretario de Planeación Municipal en el que se prueba que los precios propuestos en el proyecto son concurrentes con los de la región.

**23. Certificado de Planeación Municipal, dando la viabilidad técnica y económica a los diseños y cantidades de obra del proyecto:** Garantiza el aval de los diseños y cantidades de obra del proyecto por parte del Municipio.

**24. Concesión de Aguas (CAS- CDMB):** Los recursos hídricos pertenecen al estado, por tal motivo se requiere autorización para su aprovechamiento, dicha autorización es expedida por las Corporaciones Autónomas Regionales y se solicita para proyectos de acueducto y distritos de riego, proyectos en los que intervenga la utilización de cuerpos de agua. En la concesión de aguas se debe apreciar:

- El nombre de la persona natural o jurídica que solicita la concesión
- Caudal de concesión otorgado (lps)
- Nombre y localización de la fuente
- Vigencia de la concesión
- Observaciones y recomendaciones generales

**25. Certificado registro en el Banco Municipal de Proyectos (Incluir registro):**

Adjuntar un certificado expedido por el Banco Municipal de Proyectos – Secretaría de Planeación, donde se manifieste que el proyecto está inscrito en el Banco de Proyectos Municipal señalando el número de inscripción.

**26. Registro fotográfico del estado original del sitio donde se construirán las obras:** Necesarias para verificar e inspeccionar el sitio donde se pretende desarrollar el proyecto, se utilizan como prueba de que no existe obra alguna en el sitio antes de la celebración de el contrato y posteriormente servirán para confirmar el avance de la obra y ratificar si los recursos están siendo invertidos.

**27. Documentos constitución legal del Ente Administrador del servicio a prestar:** Un proyecto no termina con la finalización de la obra civil; durante su vida útil es necesario hacer un mantenimiento permanente de las obras que genera un costo que debe ser asumido por el usuario, por lo tanto se hace necesario que exista o se cree un organismo legalmente constituido encargado de administrar el servicio. Si el proyecto se construye en el casco urbano se anexa al proyecto el acuerdo de constitución del ente administrador del servicio a prestar aprobado por el Consejo Municipal, si se desarrolla en el sector rural se debe anexar la personería jurídica del organismo administrador.

**28. CD o disquete con la información técnica completa del proyecto, debe incluir fichas, diseños, apu, especificaciones, planos en autocad, (2 unidades):** Toda la información del proyecto que se entrega impresa, debe estar igualmente consignada en formato digital.

**29. El proyecto se debe presentar foliado:** Cada uno de los folios del proyecto deben presentarse numerados, en original y copia

Si el proyecto no cumple o presenta incompleto alguno de los anteriores requisitos se devuelve a la Secretaría de Transporte e Infraestructura con el formato de revisión y las anotaciones correspondientes, donde se muestra porque no se dio la viabilidad.

Si el proyecto consigue un concepto favorable en la etapa de revisión, el Coordinador del Grupo asigna a un profesional universitario para que viabilice el proyecto. El viabilizador hace la evaluación técnica, financiera y socioeconómica y emite el concepto de viabilidad, este proceso es muy parecido al de revisión sólo que más profundo, si el concepto de viabilidad es positivo el proyecto es remitido en original, copia y medio magnético al Banco de Programas y Proyectos de Inversión Pública (BPIP) solicitando su registro.

El Banco de Proyectos realiza una segunda revisión llamada filtro técnico que si es superada por el proyecto le asigna un código o registro de archivo en el Sistema de Seguimiento y Evaluación de la Inversión Pública (SSEPI), expidiendo el respectivo certificado y remitiéndolo a la oficina gestora, con este código el proyecto adquiere elegibilidad para la asignación de recursos del Departamento.

La adjudicación de recursos del Presupuesto Departamental es solicitada por el Secretario de Transporte e Infraestructura al Coordinador del Grupo de Presupuesto de la Secretaría de Hacienda quien despacha un Certificado de Disponibilidad Presupuestal (CDP) y se da inicio al proceso de contratación.

## **2.2. PROYECTOS REVISADOS PARA EL APOYO EN EL CONCEPTO DE VIABILIDAD DURANTE LA PRÁCTICA**

- **Construcción de 10 unidades sanitarias vereda Puyana, Municipio de Lebrija**

**Descripción:** Actualmente las viviendas de los hogares de los niveles 1 y 2 del SISBEN de la vereda Puyana del municipio de Lebrija, presentan deficiencias en saneamiento básico y deplorables condiciones de calidad de vida, que mejorarían con la ejecución de este proyecto.

El proyecto programa la ejecución de actividades como: preliminares, estructuras, mampostería, pisos, cubiertas, instalaciones hidráulicas, sanitarias, eléctricas, carpintería, accesorios y unidades sépticas artesanales.

**Valor proyecto:** \$56'300.000.00

**Valor solicitado al Departamento:** \$56'300.000.00

**Población beneficiada:** 10 familias

**Observaciones:** Proyecto presentado por la Alcaldesa de Lebrija se recomienda: La ficha EBI y MGA deben ser actualizadas considerando el nuevo Plan de Desarrollo del Departamento "Santander Incluyente (2007 – 2011)", las razones para la descripción de la necesidad a satisfacer y de la alternativa de solución deben estar definidas y el módulo de evaluación ex ante debe presentar la información clara. Faltan los títulos de propiedad de los terrenos de algunos de los beneficiarios, planos, especificaciones técnicas, memorias de diseño, matrícula profesional del diseñador, fotografías del sitio. El valor del proyecto supera el valor de contratación directa.

**Concepto de revisión:** El proyecto no cumple con los requisitos, por lo tanto no es viable y es devuelto.

- **Construcción de 10 unidades sanitarias vereda El Oso, Municipio de Lebrija**

**Descripción:** Actualmente las viviendas de los hogares de los niveles 1 y 2 del SISBEN de la vereda El Oso del municipio de Lebrija, presentan deficiencias en saneamiento básico y deplorables condiciones de calidad de vida, que mejorarían con la ejecución de este proyecto.

El proyecto programa la ejecución de actividades como: preliminares, estructuras, mampostería, pisos, cubiertas, instalaciones hidráulicas, sanitarias, eléctricas, carpintería, accesorios y unidades sépticas artesanales.

**Valor proyecto:** \$56'300.000.00

**Valor solicitado al Departamento:** \$56'300.000.00

**Población beneficiada:** 10 familias

**Observaciones:** Proyecto presentado por la Alcaldesa de Lebrija y al igual que el anterior se recomienda: La ficha EBI y MGA conviene ser actualizadas considerando el nuevo Plan de Desarrollo del Departamento "Santander Incluyente (2007 – 2011)", las razones para la descripción de la necesidad a satisfacer y de la alternativa de solución deben estar definidas y el módulo de evaluación ex ante debe presentar la información clara. Faltan los títulos de propiedad de los terrenos de todos los beneficiarios, planos, especificaciones técnicas, memorias de diseño, matrícula profesional del diseñador, fotografías del sitio. El valor del proyecto supera el valor de contratación directa.

**Concepto de revisión:** El proyecto no cumple con los requisitos, por lo tanto no es viable y es devuelto.

- **Construcción Pozo profundo para la vereda Nutrias del Municipio de Bolívar, Santander**

**Descripción:** Consiste en la construcción de un sistema de perforación a 85 metros de profundidad RDE 21 de 4" con filtros en gravilla, línea de conducción del pozo al tanque de almacenamiento, suministro e instalación de la línea de media tensión trifásica

**Valor proyecto:** \$ 114'832.623.00

**Valor solicitado al Departamento:** \$ 114'832.623.00

**Población beneficiada:** 170 habitantes

**Observaciones:** Proyecto presentado en el año 2007 por el Alcalde, además de que la información de la ficha EBI y MGA es desactualizada y en algunos módulos la información no corresponde al proyecto en cuestión, presenta actividades que al sector de Agua Potable y Saneamiento Básico no le competen, faltan requisitos y con la ejecución del proyecto no se garantiza la satisfacción de la necesidad.

**Concepto de revisión:** El proyecto no cumple con los requisitos y técnicamente no es viable, por lo tanto es devuelto.

- **Construcción de siete (7) unidades sanitarias veredas La Rinconoda, La Caña y Trincheras en el Municipio de Charta, Departamento de Santander**

**Descripción:** Generación de una solución de saneamiento básico para cada una de las 7 familias que consiste en una unidad sanitaria, pozo séptico,

instalaciones hidráulicas, sanitarias y demás, construida con condiciones técnicas adecuadas a las normas de vivienda

**Valor proyecto:** \$43'500.000.00

**Valor solicitado al Departamento:** \$43'500.000.00

**Población beneficiada:** 192 habitantes

**Observaciones:** La ficha EBI, la MGA y las certificaciones deben ser actualizadas considerando el nuevo Plan de Desarrollo del Municipio y del Departamento “Santander Incluyente (2007 – 2011)”, Faltan planos, memorias de diseño, matrícula profesional del diseñador, fotografías del sitio.

**Concepto de revisión:** El proyecto no cumple con los requisitos, por lo tanto no es viable y es devuelto.

- **Construcción unidades sanitarias para el corregimiento de Vijagual – Zona Rural del Municipio de Puerto Wilches, Departamento de Santander**

**Descripción:** El proyecto programa la ejecución de actividades como: preliminares, estructuras, mampostería, pisos, cubiertas, instalaciones hidráulicas, sanitarias, eléctricas, carpintería, accesorios y unidades sépticas artesanales.

**Valor proyecto:** \$37'121.637.00

**Valor solicitado al Departamento:** \$37'121.637.00

**Población beneficiada:** 7 familias

**Observaciones:** Proyecto presentado por un Diputado del Departamento. Falta ficha EBI y MGA, no presenta certificaciones del Municipio ni los títulos de propiedad de los terrenos de los beneficiarios, faltan planos, especificaciones técnicas, memorias de diseño, matrícula profesional del diseñador, fotografías del sitio.

**Concepto de revisión:** El proyecto no cumple con los requisitos, por lo tanto no es viable y es devuelto.

▪ **Construcción de un sistema biológico de tratamiento de aguas residuales domésticas para el Municipio de Suratá, Santander**

**Descripción:** El tren de tratamiento seleccionado corresponde a un sistema económico y ambientalmente viable para el Municipio de Suratá, por ser un sistema natural demanda un bajo consumo de energía y genera alto porcentaje de remoción de contaminantes

**Valor proyecto:** \$430'095.473.00

**Valor solicitado al Departamento:** \$430'095.473.00

**Población beneficiada:** 1320 habitantes

**Observaciones:** Proyecto presentado por el Alcalde de Suratá. La ficha EBI y MGA deben ser actualizadas considerando el nuevo Plan de Desarrollo del Departamento "Santander Incluyente (2007 – 2011)", las razones para la descripción de la necesidad a satisfacer y de la alternativa de solución deben estar definidas y el módulo de evaluación ex ante debe presentar la información clara. Faltan los títulos de propiedad de los terrenos, documentos parte legal del Ente Administrador del servicio a prestar, licencia ambiental, planos, especificaciones

técnicas, memorias de diseño, matrícula profesional del diseñador, fotografías del sitio.

**Concepto de revisión:** El proyecto no cumple con los requisitos, por lo tanto no es viable y es devuelto.

- **Construcción alcantarillado sanitario urbanización Bello Oriente del Municipio de la Belleza**

**Descripción:** Construcción de obras preliminares, movimientos de tierra (excavaciones y rellenos), suministro e instalación de tuberías, estructuras de concreto, pozos de inspección y conexiones domiciliarias.

**Valor proyecto:** \$214'281.060.00

**Valor solicitado al Departamento:** \$199'503.057.00

**Población beneficiada:** 590 habitantes

**Observaciones:** Proyecto presentado por el Alcalde de La Belleza. La ficha EBI y MGA deben ser actualizadas considerando el nuevo Plan de Desarrollo del Departamento "Santander Incluyente (2007 – 2011)", el módulo de evaluación ex ante de la MGA debe presentar la información clara y coherente. Faltan firmas y matrícula profesional del diseñador, memorias de diseño, fotografías del sitio.

**Concepto de revisión:** El proyecto no cumple con los requisitos, por lo tanto no es viable y es devuelto.

- **Construcción de 40 unidades sanitarias en el área rural municipio de Coromoro**

**Descripción:** Comprende preliminares, excavaciones, instalaciones sanitarias, concretos mampostería y pintura, pisos y bases, cubiertas, enchapes, instalaciones hidráulicas, aparatos sanitarios, carpintería metálica

**Valor proyecto:** \$185'325.460.00

**Valor solicitado al Departamento:** \$172'455.636.00

**Población beneficiada:** 200 habitantes

**Observaciones:** La ficha EBI debe ser actualizada al igual que la MGA que además presenta en la descripción de la necesidad a satisfacer y de la alternativa de solución conceptos mal definidos y no coherentes y el módulo de evaluación ex ante presenta información incomprensible. Faltan los títulos de propiedad de los terrenos de algunos beneficiarios, memorias de diseño, matrícula profesional del diseñador y fotografías del sitio.

**Concepto de revisión:** El proyecto no cumple con los requisitos, por lo tanto no es viable y es devuelto.

▪ **Construcción del Acueducto veredal Las Salinas Municipio de Coromoro**

**Descripción:** Comprende obras preliminares, estructura s (bocatoma, desarenador, tanque de almacenamiento) aducción, conducción, línea principal de distribución para 43 viviendas

**Valor proyecto:** \$324'772.224.00

**Valor solicitado al Departamento:** \$303'722.216.00

**Población beneficiada:** 215 habitantes

**Observaciones:** El proyecto debe ser actualizado de acuerdo al nuevo Plan de Desarrollo Departamental “Santander Incluyente (2007 – 2011)”, actualizar el acta de concertación con la comunidad actualizada e incluir fotos del sitio.

**Concepto de revisión:** El proyecto no cumple con los requisitos, por lo tanto no es viable y es devuelto.

▪ **Construcción de 20 baterías sanitarias para la zona rural del Municipio Palmas del Socorro**

**Descripción:** Construcción de 20 unidades sanitarias compuestas por pozo séptico, lavamanos, sanitario y ducha cubierta con teja de asbesto cemento, mampostería, enchapes en cerámica y puerta metálica.

**Valor proyecto:** \$150'079.470.00

**Valor solicitado al Departamento:** \$145'079.470.00

**Población beneficiada:** 140 habitantes

**Observaciones:** La ficha EBI y la Metodología MGA están desactualizadas y presentan información incoherente, el presupuesto de obra registra precios que no corresponden a los del mercado dando al proyecto un costo excesivo, faltan certificaciones del Municipio y títulos de propiedad de los terrenos de los beneficiarios.

**Concepto de revisión:** El proyecto no cumple con los requisitos y económicamente no es viable, por lo tanto es devuelto.

## **2.3. ASISTENCIA EN LA GESTION DEL PROCESO DE CONTRATACION**

**2.3.1. Contratación\*** Tiene lugar cuando la Gobernación de Santander u otra entidad pública contrata con personas jurídicas o naturales del sector público o privado, para cumplir con algunas de sus obligaciones. Generalmente se ha asociado a la prestación de servicios públicos, a la construcción de obras, etc. La Ley 1150 de 2007, Ley 80 de 1993 y el decreto 2170 de 2002, son la leyes reguladoras que establecen el marco legal para controlar las relaciones contractuales del Estado.

El Grupo de Aguas y Saneamiento Básico no ejecuta la contratación directamente pero realiza actividades necesarias para que esta se lleve a cabo.

A continuación se presentan algunas generalidades con las que se debe estar al tanto en el momento de efectuar un proceso de contratación obtenida de la Guía de Contratación de la Gobernación de Santander, elaborada por el Grupo de Contratación Estatal y la Oficina Asesora Jurídica.

### **a) Participantes fundamentales del proceso de contratación:**

**Contratante:** Quien paga por recibir el bien o servicio que contrata, para el caso es el Departamento de Santander.

**Contratista:** Provee el bien o servicio contratado y recibirá un pago por ello.

Cualquier persona natural o jurídica que cumpla con los requisitos establecidos por la ley tiene la capacidad para contratar con el estado. La figura de consorcio y unión temporal, son figuras jurídicas creadas para permitir la asociación de personas interesadas en postularse para contratar con el Estado.

### **b) Características del contratista:** Al momento de querer contratar con el Estado, es necesario que el contratista no incurra en ninguna de las

---

\*Fuente: Oficina Asesora Jurídica, Gobernación de Santander, Guía de Contratación Administrativa Año 2006, 2006.

causales de inhabilidad o incompatibilidad establecidas por la Constitución y las leyes, las cuales han sido determinadas para evitar que el posible contratista pueda tener alguna preferencia que viole el deber de selección objetiva o como lo establece la misma ley 80 de 1993, haya sido sancionado previamente por incumplimiento con el Estado en contratos anteriores y no se haya terminado el tiempo de la sanción. Deben estar inscritos en el registro de proponentes de las cámaras de comercio, con el fin de proveer a las entidades estatales de la información comercial cierta sobre la capacidad y el actuar previo de quienes pretendan ser sus contratistas.

**c) Modalidades de contratación:** Las dos únicas modalidades de contratación son la licitación y la contratación directa

- **Licitación pública:** Esta se basa en un proceso por medio del cual la Gobernación de Santander abre una convocatoria para suplir una necesidad específica.

Según la ley 80 de 1993, la licitación pública debe ser la generalidad a ser aplicada en la contrataciones que realice el Estado.

La Gobernación de Santander, establece previamente las características del bien o servicio que está solicitando (El monto de estos contratos sobrepasan los 1000 Salarios Mínimos Legales Vigentes SMLV), a las cuales se deben ajustar quienes estén interesados en participar en la licitación. En dicha convocatoria pueden participar todos aquellos interesados que consideren que cuentan con las capacidades técnicas, administrativas y financieras para cumplir cabalmente con el objeto del contrato.

- **Contratación directa:** Cuando se contrata a través de este medio, se hace por situaciones especiales que hacen inviable el proceso licitatorio. La contratación directa, es el proceso excepcional por medio del cual el Estado no contrata a través de la licitación o el concurso público, sino

que teniendo en cuenta la naturaleza o la cuantía del objeto a contratar, lo hace directamente. El hecho que se contrate de este modo, no implica que no se observen los principios y deberes rectores de la contratación pública.

Algunos casos donde es necesario contratar por esta modalidad, son los siguientes:

**Menor cuantía:** Teniendo en cuenta que el proceso de licitación o concurso público supone un costo en tiempo y dinero y que existen eventos en los cuales el procedimiento termina siendo desbordado o excesivo con relación al valor del objeto a contratar, la ley determinó unos montos máximos dentro de los cuales la entidad estatal podrá contratar sin recurrir a la licitación o el concurso público. Estos fueron establecidos de acuerdo con el presupuesto anual de cada entidad, expresado en número de salarios mínimos mensuales legales vigentes. Los Rangos de Contratación vigentes en el transcurso de la práctica para el Departamento de Santander fueron los siguientes:

- ✓ Hasta 1000 SMLV: Convocatoria pública, publicación de proyectos de pliegos y pliegos definitivos en página Web
- ✓ Hasta 100 SMLV: No requiere obtener previamente varias ofertas, se toma como única consideración los precios del mercado.
- ✓ Hasta 50 SMLV: Sin formalidades plenas, sin pluralidad de ofertas, es discrecional la garantía única y se consultan los precios del mercado

**Interadministrativos:** Son los que realizan entre sí las entidades públicas. Cuando se realizan estos contratos con cooperativas y asociaciones conformadas por entidades territoriales, éstas deberán inscribirse en el Registro Único de Proponentes, RUP. Además deben demostrar la debida experiencia, solidez financiera, capacidad técnica, administrativa y jurídica que les permita desarrollar el trabajo sin necesidad de un tercero.

**Prestación de servicios profesionales, artísticos, científicos o**

**tecnológicos**: Son contratos que teniendo en cuenta el objeto, deben ser desarrollados por determinadas personas naturales o jurídicas.

**Urgencia manifiesta**: Esta determinada por la imposibilidad por tiempo para adelantar un proceso licitatorio, considerando la existencia de circunstancias que obligan a la entidad estatal a la provisión inmediata de bienes o servicios para la adecuada prestación de un servicio público, por cuenta de hechos sobrevinientes, de excepción, o que están relacionadas con desastres o calamidades constitutivas de fuerza de fuerza mayor.

**d) Tipos de contratos realizados por la Secretaría de Transporte e**

**Infraestructura**: En la ley 80 de 1993, se establecieron cinco tipos de contratos que realiza la administración pública: de obra, consultoría, prestación de servicios, concesión, encargos fiduciarios o fiducia pública

**Contrato de obra**: está referido o a todo tipo de trabajo material que implique construcción, mantenimiento o instalación de equipos en bienes inmuebles.

**Contrato de consultoría**: este tipo de contrato tiene por objeto la realización de estudios técnicos para inversión, diagnóstico, determinación de factibilidad, diseños de proyectos, estrategias, entre otros.

**Contrato de prestación de servicios**: se estableció que este tipo de contratos quedaba restringido a las actividades de administración o funcionamiento de las entidades públicas, que no pudieran desarrollarse con personal de la planta existente. Este se refiere únicamente a personas naturales.

**e) Etapas de la contratación pública: Etapa de planeación**: Preparación de las condiciones jurídicas necesarias para la realización del proceso de selección del contratista y del posible contrato:

- Estudios previos cuidadosos
- Análisis y distribución de riesgos

- Escogencia del proceso de selección
- Tipificación del contrato

**Etapas precontractual:** Realización del proceso de selección con base en los pliegos de condiciones en los que se han establecido el objetivo contractual, las condiciones del contrato a realizar y los criterios objetivos de escogencia del contratista.

**Etapas contractual:** Da inicio a los términos de ejecución del contrato.

**Etapas de liquidación:** Corte de cuentas sobre el cumplimiento de las obligaciones pactadas, para extinguir el vínculo contractual

#### **f) Documentos necesarios para TODOS los contratos**

1. Certificado sobre la adecuación del objeto del contrato al plan de inversiones, la evaluación, viabilidad y registro del proyecto en el Banco de Programas y Proyectos de Inversión del Departamento. (Expedido con una vigencia no superior a (6) meses, Decreto Departamental 0180 de 2002).
2. Certificado vigente sobre la existencia de disponibilidad presupuestal, en el cual se incluirá el valor de las prestaciones al momento de celebrar el contrato y el estimativo de los ajustes de la aplicación de la cláusula de actualización y/o revisión de precios (Art. 25 num. 13 Ley 80 de 1993).
3. Estudio sobre la conveniencia y oportunidad del objeto a contratar, el cual debe contener como mínimo la siguiente información:
  - 3.1. Identificación del objeto a contratar.
  - 3.2. Certificación de Planeación Departamental sobre el registro del proyecto objeto del contrato. (Cuando se afecte el rubro de inversión)
  - 3.3. Descripción del requerimiento (Reseña de las características técnicas y demás especificaciones del bien, obra o servicio a contratar).
  - 3.4. Aspectos Económicos que comprende:
    - Disponibilidad presupuestal,
    - Fuente de financiación (Especificar si son recursos propios o aportes por cofinanciación)

- Soporte técnico y económico del valor estimado del contrato
  - Consulta de los precios o condiciones del mercado.
- 3.5. Definición de la necesidad que la Entidad pretende satisfacer, aspectos que justifican la celebración del contrato y análisis técnico (proyecto, estudio, prediseño, diseño, etc.)
  - 3.6. Condiciones del contrato (Plazo, lugar de ejecución, forma de pago).
  - 3.7. Análisis de los riesgos de la contratación que deben ser amparados por el contratista en la garantía única.
  - 3.8. Análisis sobre permisos y licencias que requiere la ejecución del contrato.
  - 3.9. Estudio de títulos que permita determinar la propiedad del inmueble donde se ejecutarán los trabajos, cuando el tipo de contrato así lo exija.
  - 3.10. En el evento de un contrato que deba ser ejecutado por etapas o fases, exponer las razones que fundamentan esta decisión.
  4. Certificación SICE y RUPR, con vigencia no mayor de quince días, para los contratos en cuantía superior a los 50 salarios mínimos.
  5. Convocatoria a la Veeduría Ciudadana, a efectos que desarrollen el respectivo control social sobre las etapas precontractual, contractual y postcontractual de los procesos de contratación, con la respectiva constancia de fijación. (Art. 66 Ley 80 de 1993 y Art. 9 Decreto 2170 de 2002).
  6. Términos de referencia o Pliegos de condiciones o invitación formulada.
  7. Certificado de existencia y representación legal del contratista, registro único de proponentes o registro de inscripción como comerciante, según el caso. La fecha de expedición de estos documentos no debe superar los (60) días calendario.
  8. Acta de autorización por parte del órgano social competente al representante legal del contratista para la celebración del contrato, cuando a ello hubiere lugar.
  9. Fotocopia de la tarjeta o matrícula profesional, cuando el contratista desarrolle una actividad profesional.
  10. Fotocopia de la cédula de ciudadanía del contratista o del representante legal.

11. Fotocopia del número de identificación tributaria – NIT.
12. Oferta(s) o propuesta(s) técnico-económica(s), en la(s) cual(es) debe determinarse el régimen aplicable para efectos del IVA y discriminación del AIU cuando el tipo de contrato así lo exija.
13. Plan de trabajo e inversión, o anexo del contrato donde se describan las características y costos de los bienes o servicios a contratar.
14. Cronograma de actividades a desarrollar.
15. Evaluación de la(s) oferta(s) debidamente motivada, incluir constancia de verificación del SICE. (Decreto 3512 de diciembre de 2003 artículo 13 ordinal c).
16. Certificación presentada por el Contratista donde se establezca que no aparece en el boletín de responsables fiscales, expedido por la Contraloría. (Ley 610 de 2000, Art. 60).
17. Certificación expedida por el revisor fiscal, cuando este exista de acuerdo con los requerimientos de ley, o por el representante legal, donde se acredite el pago de los aportes de sus empleados a los sistemas de salud, riesgos profesionales, pensiones y aportes a las Cajas de Compensación Familiar, ICBF y Sena. En caso de personas naturales, anexar declaración juramentada. (Art. 50 Ley 789 de 2002, Art. 9 Ley 828 de 2003).
18. Resolución del nombramiento del funcionario que ejercerá las funciones de Supervisor.
19. Certificado de antecedentes disciplinarios del contratista.
20. Solicitud de elaboración del contrato.

**g) Documentos adicionales de acuerdo con el mecanismo de selección referido a la cuantía**

**1. LICITACION O CONCURSO PUBLICO**

- 1.1 Constancia de publicación en la página Web, de los PROYECTOS de pliegos de condiciones o términos de referencia

- 1.2 Resolución motivada por medio de la cual se ordena el INICIO de la licitación o concurso
- 1.3 Constancia de reporte a la Cámara de Comercio
- 1.4 Aviso (s) de publicación
- 1.5 Resolución de apertura debidamente motivada
- 1.6 Constancia de publicación en la página Web de la Entidad, del pliego de condiciones o términos de referencia DEFINITIVOS
- 1.7 En el evento de ordenarse por la Entidad, audiencia de aclaración de pliegos o términos, se remitirá el acta con la constancia de publicación en página Web.
- 1.8 Acta de la audiencia de cierre de la licitación o concurso y recibo de propuestas y firma de pacto de probidad.
- 1.9 Evaluación de la (s) oferta (s) debidamente motivada, con la constancia de publicación en página Web y del traslado del informe de evaluación en Secretaría.
- 1.10 Observaciones formuladas por los oferentes al informe de evaluación, y respuesta de la Administración a las mismas.
- 1.11 Resolución de adjudicación debidamente motivada y notificada

## **2. CONTRATACION DIRECTA REFERIDA A LA MENOR CUANTIA**

- 2.1 Constancia de publicación en página Web, del PROYECTO de pliegos de condiciones o términos de referencia donde se públicamente a presentar ofertas.
- 2.2 Resolución debidamente motivada que ordena la APERTURA del proceso de selección.
- 2.3 Constancia de publicación de los pliegos de condiciones o términos de referencia DEFINITIVOS en la página Web de la entidad.
- 2.4 Constancia escrita en acta de la conformación de la lista de posibles oferentes, con su respectivo registro de publicación en página Web.

2.5 Evaluación de la(s) oferta(s) debidamente motivada, con la constancia de publicación en página Web y del traslado del informe de evaluación en Secretaría.

2.6 Resolución motivada de la adjudicación.

#### **h) Documentos adicionales de acuerdo con la tipología del contrato**

##### **1. OBRA PUBLICA**

2.1 Certificado sobre la existencia de los diseños, planos proyectos, presupuestos, especificaciones necesarias para la identificación de la obra a contratar.

2.2 Copia de la escritura pública y folio de matrícula inmobiliaria.

2.3 Licencia de construcción, cuando hubiere lugar.

2.4 Licencia ambiental, cuando el objeto del contrato lo exija

2.5 Disponibilidad de servicios (acueducto, alcantarillado y luz), si a ello hubiere lugar

2.6 Acta de concertación con la comunidad

##### **2. CONVENIOS INTERADMINISTRATIVOS**

2.1 Acta de posesión del Alcalde, Gerente o Representante Legal, según el caso

2.2 Constancia sobre ejercicio actual de funciones, expedido por el funcionario competente

2.3 Acuerdo vigente del Consejo Municipal que autoriza al Alcalde para celebrar el convenio o Acta emanada del órgano social competente según el caso.

2.4 Cuando el Municipio o la Entidad Pública, va a realizar un aporte en especie, debe allegar la respectiva certificación donde se especifique en que consiste el aporte y la estimación económica de éste. Cuando el aporte sea en dinero, se deberá allegar el respectivo certificado de disponibilidad presupuestal.

2.5 Certificación sobre la existencia de planos, diseños, proyectos, presupuestos y especificaciones necesarias para la identificación de la obra, cuando el objeto así lo exija.

2.6 Cuando exista aportes de la comunidad se allegará la certificación respectiva que los acredite

i) **Documentos para contratos adicionales:** Exclusivamente se allegarán los siguientes documentos:

1. Informe técnico y de conveniencia para la celebración del adicional, en el cual se explique claramente las razones que hacen procedente el contrato, rendido por el supervisor y con el visto bueno del jefe de la oficina gestora.
2. Certificado de Disponibilidad Presupuestal
3. Anexo del contrato donde se describe las características y costos de los bienes y servicios a contratar, para la firma de las partes intervinientes, debidamente visado por el responsable de su elaboración.
4. Documentos para el análisis de la vigencia del contrato (copia del contrato, actas de iniciación, suspensión, reiniciación, etc.)

**j) Legalización del contrato**

**1 GARANTIA UNICA**

La Garantía Única podrá comprender los siguientes amparos, según el tipo de contrato a celebrar:

**1.1 CORRECTO MANEJO E INVERSION DEL ANTICIPO:** Por el valor del anticipo y por el término del contrato.

**1.2 CUMPLIMIENTO DEL CONTRATO:** Por el 30% del valor del contrato por el término del mismo y cuatro (4) meses más.

**1.3 SALARIOS PRESTACIONES SOCIALES E INDEMNIZACIONES DEL PERSONAL A EMPLEAR EN LA EJECUCION DEL CONTRATO:** Por el 10 % del valor del contrato, por el término del mismo y tres (3) años más.

1.4 CALIDAD DEL BIEN O SERVICIO: Por el 10% del valor del contrato, por tres (3) años contados a partir de la entrega a satisfacción, cuando se trate de bienes

1.5 ESTABILIDAD DE LA OBRA: Por el 20% del valor del contrato, por el término del mismo y cinco (5) años más.

**NOTA:**

- La vigencia de los amparos exigidos empezarán a contarse a partir de la fecha de la firma del contrato, con excepción del amparo de estabilidad de la obra, que se contabilizará a partir de la fecha del acta de recibo final de obra.
- En los convenios interadministrativos se recomienda solicitar la garantía de Cumplimiento y la de Manejo de los Recursos

**2. PAGO DE IMPUESTOS ORDENANZALES**

|                                            |    |
|--------------------------------------------|----|
| • Estampilla Pro-Cultura                   | 2% |
| • Estampilla Pro-UIS                       | 2% |
| • Estampilla Pro-Desarrollo                | 2% |
| • Estampilla Pro-Hospitales Universitarios | 2% |
| • Estampilla Pro-Reforestación             | 1% |
| • Estampilla Pro-Anciano                   | 1% |
| • Impuesto de Conmoción                    | 5% |

**3. PUBLICACION**

Deberán publicarse en la Gaceta Oficial de la Entidad Territorial TODOS los contratos cuyo valor sea igual o superior a cincuenta salarios mínimos.

Los convenios Interadministrativos se publicarán cualquiera sea su cuantía, con excepción de aquellos en los que interviene un Ente del orden nacional.

**2.4. PROYECTOS APOYADOS EN LA ETAPA CONTRACTUAL DE CONTRATACIÓN DURANTE LA PRÁCTICA**

- **Construcción alcantarillado sanitario urbanización Palmeras de Yarigües corregimiento de Yarima Municipio de San Vicente de Chucurí**

Actualmente los habitantes de la Urbanización Palmeras de Yarigües del corregimiento de Yarima, carecen de un sistema de alcantarillado, favoreciendo al aumento de las enfermedades endémicas de la región y al atraso económico y social.

Con la ejecución del contrato se requiere realizar el montaje del alcantarillado: suministro e instalación de 275 metros lineales de tubería PVC, construcción de 6 pozos de inspección y la disposición de 18 conexiones domiciliarias

- Registrado en el Banco de Programas y Proyectos de Inversión Departamental bajo el número 2007-068000-0809, según certificación N° 00860, del 10 de Agosto de 2007.
- Política: Santander Verde y Limpio
- Programa: Construcción y Optimización de los sistemas de Agua Potable y Saneamiento Básico, del Plan de Desarrollo Departamental 2004 - 2007 "Santander en Serio"
- El proyecto tiene un valor de \$45.000.000,00 y el Departamento aportará \$42.900.000,00 para obra física
- Los recursos con que cuenta el Departamento para respaldar económicamente la ejecución del contrato provienen de REGALIAS
- Plazo: 3 meses
- El proyecto cuenta con los permisos y licencias que se requiere para la ejecución del contrato

Por lo anterior, en el Estudio de Conveniencia y Oportunidad realizado el 07 de Noviembre de 2007 se consideró viable la ejecución del proyecto y se sugirió realizar el correspondiente proceso de contratación.

- ❖ La convocatoria a veedores se publicó el 07 de Noviembre de 2007

- ❖ El 07 de Noviembre de 2007 fue designado como Supervisor del contrato a César Augusto Rueda Pinilla
- ❖ Se informó del proyecto a la Personería del Municipio de San Vicente de Chucurí, con oficio fechado el 15 de Noviembre de 2007
- ✓ El contrato se suscribió el 27 de Noviembre de 2007 bajo el N° 2354
- ✓ La aprobación de la garantías se formalizó el 11 de Diciembre de 2007

- **Construcción acueducto vereda Chocoita Municipio de Girón**

La infraestructura del acueducto de la Vereda Chocoita es deficiente, lo que hace que la calidad de vida de sus habitantes sea muy baja, por lo tanto es necesario instalar una Red de Distribución para satisfacer las necesidades de agua de toda su población.

Con la ejecución del contrato se requiere realizar la instalación de una red de distribución de agua potable.

- Registrado en el Banco de Programas y Proyectos de Inversión Departamental bajo el número 2007-068000-0466, según certificación N° 00556, del 13 de junio de 2007.
- Política: Santander Verde y Limpio
- Programa: Construcción y Optimización de los sistemas de Agua Potable y Saneamiento Básico, del Plan de Desarrollo Departamental 2004 - 2007 "Santander en Serio"
- El proyecto tiene un valor de \$434.221.991,00 y el Departamento aportará \$40.000.000,00 para obra física
- Los recursos con que cuenta el Departamento para respaldar económicamente la ejecución del contrato provienen de REGALIAS
- Plazo: 1 mes
- El proyecto cuenta con los permisos y licencias que se requiere para la ejecución del contrato

Por lo anterior, en el Estudio de Conveniencia y Oportunidad realizado el 16 de Octubre de 2007 se consideró viable la ejecución del proyecto y se sugirió realizar el correspondiente proceso de contratación.

- ❖ La convocatoria a veedores se publicó el 16 de Octubre de 2007
- ❖ El 20 de Noviembre de 2007 fue designado como Supervisor del contrato a César Augusto Rueda Pinilla
- ❖ Se informó del proyecto a la Personería del Municipio de Girón con oficio fechado el 26 de Noviembre de 2007
- ✓ El contrato se suscribió el 27 de Noviembre de 2007 bajo el N° 2360
- ✓ La aprobación de la garantías se formalizó el 5 de Diciembre de 2007

- **Construcción de 100 baterías sanitarias con sistema pozo séptico para beneficiarios ADAM en zona rural Municipio El Carmen de Chucurí**

Con la ejecución del convenio se requiere mejorar las condiciones medioambientales de cada uno de los 100 productores de cacao asociados a APROCAR, beneficiarios del programa ADAM, mediante la construcción de baterías sanitarias y sistemas de pozos sépticos

Los 100 productores asociados a APROCAR, del Municipio de El Carmen de Chucurí, no disponen en sus fincas de los servicios sanitarios y de un sistema de disposición de excretas y residuos líquidos que garantice la no contaminación de los recursos agua, suelo y aire.

- Registrado en el Banco de Programas y Proyectos de Inversión Departamental bajo el número 2007-068000-0744, según certificación N° 00765, del 09 de julio de 2007.
- Política: Santander Verde y Limpio
- Programa: Construcción y Optimización de los sistemas de Agua Potable y Saneamiento Básico, del Plan de Desarrollo Departamental 2004 - 2007 "Santander en Serio"

- El proyecto tiene un valor de \$100.000.000,00 y el Departamento aportará \$100.000.000,00 para obra física
- Los recursos con que cuenta el Departamento para respaldar económicamente la ejecución del convenio provienen de Pro-desarrollo
- Plazo: 4 meses
- El proyecto cuenta con los permisos y licencias que se requiere para la ejecución del convenio

Por lo anterior, en el Estudio de Conveniencia y Oportunidad realizado el 27 de Julio de 2007 se consideró viable la ejecución del proyecto y se sugirió realizar el correspondiente proceso de contratación.

- ❖ La convocatoria a veedores se publicó el 03 de Diciembre de 2007
- ❖ El 03 de Diciembre de 2007 fue designado como Supervisor del convenio a César Augusto Rueda Pinilla
- ✓ El convenio se suscribió el 21 de Diciembre de 2007 bajo el N° 2639
- ✓ La aprobación de la garantías se formalizó el 10 de Enero de 2008

- **Construcción 130 Baterías Sanitarias con Sistema Pozo Séptico para Beneficiarios ADAM - ASOPROLAND del Municipio de Landazuri**

Con la ejecución del convenio se requiere mejorar las condiciones medioambientales de cada uno de los 130 productores de cacao asociados a ASOPROLAN, beneficiarios del programa ADAM, mediante la construcción de baterías sanitarias y sistemas de pozos sépticos

Los 130 productores asociados a ASOPROLAN, del Municipio de Landázuri, no disponen en sus fincas de los servicios sanitarios y de un sistema de disposición de excretas y residuos líquidos que garantice la no contaminación de los recursos agua, suelo y aire.

- Registrado en el Banco de Programas y Proyectos de Inversión Departamental bajo el número 2007-068000-0743, según certificación N° 00768, del 10 de julio de 2007.

- Política: Santander Verde y Limpio
- Programa: Construcción y Optimización de los sistemas de Agua Potable y Saneamiento Básico, del Plan de Desarrollo Departamental 2004 - 2007 "Santander en Serio"
- El proyecto tiene un valor de \$130.000.000,00 y el Departamento aportará \$130.000.000,00 para obra física
- Los recursos con que cuenta el Departamento para respaldar económicamente la ejecución del convenio provienen de Pro-desarrollo
- Plazo: 4 meses
- El proyecto cuenta con los permisos y licencias que se requiere para la ejecución del convenio

Por lo anterior, en el Estudio de Conveniencia y Oportunidad realizado el 27 de Julio de 2007 se consideró viable la ejecución del proyecto y se sugirió realizar el correspondiente proceso de contratación.

- ❖ La convocatoria a veedores se publicó el 03 de Diciembre de 2007
- ❖ El 03 de Diciembre de 2007 fue designado como Supervisor del convenio a César Augusto Rueda Pinilla
- ✓ El convenio se suscribió el 28 de Diciembre de 2007 bajo el N° 2660
- ✓ La aprobación de la garantías se formalizó el 17 de Enero de 2008
- ✓ **Construcción de 120 baterías sanitarias en varias veredas de San Vicente de Chucurí**

Con la ejecución del convenio se requiere mejorar las condiciones medioambientales de cada uno de los 120 productores de cacao asociados a APROCAFRUM, beneficiarios del programa ADAM, mediante la construcción de baterías sanitarias y sistemas de pozos sépticos

Los 120 productores asociados a APROCAFRUM, del Municipio de San Vicente de Chucurí, no disponen en sus fincas de los servicios sanitarios y de un sistema

de disposición de excretas y residuos líquidos que garantice la no contaminación de los recursos agua, suelo y aire.

- Registrado en el Banco de Programas y Proyectos de Inversión Departamental bajo el número 2007-068000-0754, según certificación N° 00754, del 04 de julio de 2007.
- Política: Santander Verde y Limpio
- Programa: Construcción y Optimización de los sistemas de Agua Potable y Saneamiento Básico, del Plan de Desarrollo Departamental 2004 - 2007 "Santander en Serio"
- El proyecto tiene un valor de \$120.000.000,00 y el Departamento aportará \$120.000.000,00 para obra física
- Los recursos con que cuenta el Departamento para respaldar económicamente la ejecución del convenio provienen de Pro-desarrollo
- Plazo: 4 meses
- El proyecto cuenta con los permisos y licencias que se requiere para la ejecución del convenio

Por lo anterior, en el Estudio de Conveniencia y Oportunidad realizado el 23 de Julio de 2007 se consideró viable la ejecución del proyecto y se sugirió realizar el correspondiente proceso de contratación.

- ❖ La convocatoria a veedores se publicó el 03 de Diciembre de 2007
- ❖ El 12 de Diciembre de 2007 fue designado como Supervisor del convenio a Oscar Libardo Martínez Salazar
- ✓ El convenio se suscribió el 28 de Diciembre de 2007 bajo el N° 2664

- **Saneamiento Básico para 10 familias de las veredas La Renta, Angelinos y El Conchal del Municipio de Lebrija**

Actualmente las viviendas de los hogares de los niveles 1 y 2 del SISBEN de las veredas La Renta, Angelinos y El Conchal del municipio de Lebrija, presentan

deficiencias en saneamiento básico, hacinamiento y deplorables condiciones de calidad de vida, que mejorarían con la ejecución de este proyecto.

En la realización del contrato se desarrollarán actividades tales como: construcción de cimentación, estructuras, mampostería, pisos, cubierta, instalaciones hidráulicas, sanitarias, eléctricas, carpintería, accesorios y unidades sépticas artesanales.

- Registrado en el Banco de Programas y Proyectos de Inversión Departamental bajo el número 2007-068000-0645, según certificación N° 00798, del 18 de Julio de 2007.
- Política: Santander Verde y Limpio
- Programa: Construcción y Optimización de los sistemas de Agua Potable y Saneamiento Básico, del Plan de Desarrollo Departamental 2004 - 2007 “Santander en Serio”
- El proyecto tiene un valor de \$43.230.568,06 y el Departamento aportará \$43.230.568,06 para obra física
- Los recursos con que cuenta el Departamento para respaldar económicamente la ejecución del contrato provienen de PRODESARROLLO
- Plazo: 2 meses
- El proyecto cuenta con los permisos y licencias que se requiere para la ejecución del contrato

Por lo anterior, en el Estudio de Conveniencia y Oportunidad realizado el 09 de Noviembre de 2007 se consideró viable la ejecución del proyecto y se sugirió realizar el correspondiente proceso de contratación.

- ❖ La convocatoria a veedores se publicó el 13 de Noviembre de 2007
  - ❖ El 13 de Noviembre de 2007 fue designado como Supervisora del contrato a Ana Lucía Wandurraga Ballesteros
  - ❖ Se informó del proyecto a la Personería del Municipio de Lebrija con oficio fechado el 20 de Noviembre de 2007
- ✓ El contrato se suscribió el 19 de Noviembre de 2007 bajo el N° 2322

✓ La aprobación de la garantías se formalizó el 07 de Diciembre de 2007

- **Construcción alcantarillado pluvial sanitario y red de acueducto de la urbanización de vivienda de interés social madres sin vivienda en Barbosa- Santander**

Los habitantes de la Urbanización de Vivienda de Interés Social Madres sin Vivienda, Municipio de Barbosa carecen de un sistema de alcantarillado y de una red de acueducto, favoreciendo al aumento de las enfermedades endémicas de la región y al atraso económico y social y en consecuencia a que la calidad de vida de sus habitantes sea muy baja.

Con la ejecución del contrato se requiere realizar la construcción del alcantarillado y red de acueducto. Suministro en instalación de 447,5 metros lineales de tubería PVC para alcantarillado, instalación de 100 conexiones domiciliarias, construcción de 20 pozos de inspección, instalación de 224 metros lineales de red de PVC para acueducto y 100 acometidas, suministro e instalación de 1 hidrante y 1 válvula de corte tipo acueducto de 2”.

- Registrado en el Banco de Programas y Proyectos de Inversión Departamental bajo el número 2007-068000-0835, según certificación N° 00967, del 30 de agosto de 2007.
- Política: Santander Verde y Limpio
- Programa: Construcción y Optimización de los sistemas de Agua Potable y Saneamiento Básico, del Plan de Desarrollo Departamental 2004 - 2007 “Santander en Serio”
- El proyecto tiene un valor de \$237.810.179,00 y el Departamento aportará \$237.810.179,00 para obra física e Interventoría
- Los recursos con que cuenta el Departamento para respaldar económicamente la ejecución del contrato provienen de PRODESARROLLO
- Plazo: 3 meses

- El proyecto cuenta con los permisos y licencias que se requiere para la ejecución del contrato

Por lo anterior, en el Estudio de Conveniencia y Oportunidad se consideró viable la ejecución del proyecto y se sugirió realizar el correspondiente proceso de contratación.

- ❖ El 8 de Octubre de 2007 fue designado como Supervisor del contrato a César Augusto Rueda Pinilla
- ✓ El contrato se suscribió el 25 de Octubre de 2007 bajo el N° 2170
- ✓ La aprobación de la garantías se formalizó el 22 de Noviembre de 2007
- **Construcción alcantarillado parte baja Barrio San Luís conexión a la red matriz del alcantarillado principal Municipio de Vélez**

El sistema de alcantarillado del casco urbano del Municipio de Vélez no tiene cobertura en un sector del barrio San Luís. Es necesario construir en este sector el tramo del sistema de alcantarillado para recolección, conducción y entrega de aguas negras y lluvias.

Con el desarrollo del objeto se pretende realizar las siguientes actividades: excavaciones, rellenos, pozos de inspección, tuberías accesorios, entre otras.

- Registrado en el Banco de Programas y Proyectos de Inversión Departamental bajo el número 2007-068000-1026, según certificación N° 01177, del 24 de septiembre de 2007.
- Política: Santander Verde y Limpio
- Programa: Construcción y Optimización de los sistemas de Agua Potable y Saneamiento Básico, del Plan de Desarrollo Departamental 2004 - 2007 "Santander en Serio"
- El proyecto tiene un valor de \$40.000.000,00 y el Departamento aportará \$38.414.000,00 para obra física
- Los recursos con que cuenta el Departamento para respaldar económicamente la ejecución del contrato provienen de REGALIAS

- Plazo: 2 meses
- El proyecto cuenta con los permisos y licencias que se requiere para la ejecución del contrato

Por lo anterior, en el Estudio de Conveniencia y Oportunidad realizado el 27 de Noviembre de 2007 se consideró viable la ejecución del proyecto y se sugirió realizar el correspondiente proceso de contratación.

- ❖ La convocatoria a veedores se publicó el 27 de Noviembre de 2007
- ❖ El 27 de Noviembre de 2007 fue designado como Supervisor del contrato a César Augusto Rueda Pinilla
- ✓ El contrato se suscribió el 17 de Diciembre de 2007 bajo el N° 2596
- ✓ La aprobación de la garantías se formalizó el 28 de Diciembre de 2007

## **2.5. ASISTENCIA EN LA SUPERVISIÓN DEL DESARROLLO Y EJECUCIÓN DE CONTRATOS**

Para realizar tareas de asistencia en la supervisión de contratos es necesario estar al tanto del Manual del Supervisor en el que se consignan las siguientes descripciones:\*

**2.5.1. Supervisor.** Es un funcionario designado por el Departamento de Santander quien ejercerá una serie de funciones para el normal desarrollo y seguimiento de las partes administrativa, técnica, financiera, ambiental y legal que conlleven al cumplimiento del contrato.

### **2.5.2. Principios del Supervisor**

**Colaboración:** Colaborara con el Departamento de Santander y el contratista en el logro de los objetivos contractuales pactados, conformando de esta manera un

---

\*Fuente: Oficina de Gestión de Calidad, Gobernación de Santander, Manual de Supervisores e Interventores, 2006.

grupo de trabajo idóneo en cuya labor conjunta se resuelvan dificultades con razones del orden técnico, administrativo, ambiental y jurídico.

**Ejecución:** Velará por que el contrato se ejecute cumpliendo con la programación y el flujo de inversión establecido, manteniéndolos debidamente actualizados.

**Economía:** Velará por que los recursos sean ejecutados en forma adecuada y de acuerdo a las asignaciones presupuestales de los mismos.

**Responsabilidad:** Responderá por los resultados de su gestión y de las decisiones técnicas, administrativas y financieras tomadas durante la vigencia del contrato.

**Condicionalidad:** Verificará el cumplimiento de las condiciones técnicas, administrativas, financieras y legales del contrato.

**Cumplimiento:** Verificará el cumplimiento de la normatividad vigente, por parte del Contratista en la ejecución del contrato y su liquidación.

**Exigencia:** Verificará los requerimientos exigidos en cada uno de las licencias o permisos dados por la entidades competentes para el desarrollo de los contratos.

**Certificación:** Certificará el cumplimiento o no de las obligaciones del Contratista acorde con la realidad de la ejecución contractual.

**2.5.3. Facultades Del Supervisor.** En el ejercicio de sus funciones el supervisor o interventor están facultados para actuar conforme lo establecido en la Ley, lo previsto en el respectivo contrato y lo regulado en el presente manual. Compete a los mismos:

- Exigir al contratista el cumplimiento de las obligaciones previstas en el contrato y en las leyes, Decretos y normas que le apliquen.
- Impartir de manera oportuna y clara las instrucciones al Contratista sobre el cumplimiento de las obligaciones contraídas en el contrato.
- Exigir la información que considere necesaria, recomendar lo que estime y contribuya a la mejor ejecución del contrato, y en general adoptar medidas que propendan por la óptima ejecución del objeto contratado.

- Dejar constancia escrita de todas las actuaciones. Las ordenes e instrucciones que impartan son de obligatorio cumplimiento siempre y cuando estén en concordancia con la ley y lo pactado.
- Seguir las medidas que considere necesarias para la mejor ejecución del objeto pactado.
- Exigir al contratista entregar todos los documentos requeridos para la liquidación del contrato, así como mantener vigentes las garantías contractuales y post contractuales indicadas contractualmente, en valor y vigencia.

#### **2.5.4. Funciones del Supervisor**

##### **a) Funciones Administrativas**

- Efectuar control general sobre la debida ejecución de los contratos. Para este efecto deberá establecer mecanismos de coordinación con el Contratista e Interventor que le permitan mantener perfectamente enterado de la ejecución del contrato al Departamento de Santander. En desarrollo de esta función, el supervisor, impartirá las instrucciones previa consulta con las instancias internas pertinentes y efectuará las recomendaciones necesarias para el desarrollo exitoso del contrato.
- Conocer las obligaciones a cargo del Contratista, del Interventor y del Departamento de Santander y los riesgos que asume cada parte dentro del contrato.
- Conocer los contratos y verificar que se cumplan los objetivos generales y específicos de los mismos.
- Entregar al Interventor para su estudio y aplicación la documentación necesaria para la ejecución del contrato.
- Supervisar que el Contratista y el Interventor tengan total conocimiento de las normas, especificaciones, permisos, resoluciones y demás requisitos indispensables para el desarrollo normal del contrato.

- En los casos que se requiera, organizar una visita al sitio donde se ejecutará el contrato con los asesores que considere necesarios, con el objeto de verificar las condiciones y detectar posibles modificaciones del mismo.
- Supervisar que el contrato de obra se inicie con posterioridad o al mismo tiempo que el contrato de Interventoría. De no cumplirse con lo anterior, informar al Departamento de Santander con el fin que se tomen las acciones del caso.
- Para el caso de la interventoria vigilar que se mantenga el recurso humano propuesto y verificar que si estén cumpliendo con los perfiles y la dedicación de los mismos exigida en las reglas de participación.
- Verificar que el personal de la Interventoría se encuentre afiliado al Sistema General de Seguridad Social (salud, pensiones y riesgos profesionales) de acuerdo con lo dispuesto en la ley, así como el cumplimiento de pago de parafiscales.
- Verificar que se cumpla la programación y coordinación de las reuniones de seguimiento del contrato.
- Supervisar la elaboración de las actas en asocio con la Interventoría y el contratista, actas que deben estar debidamente diligenciadas, al igual que los demás documentos necesarios para la ejecución de los contratos. Revisarlos y efectuar los trámites correspondientes al interior de las dependencias de la Gobernación de Santander.
- Revisar las solicitudes de desembolso del Contratista remitidas por el Interventor y emitir el concepto correspondiente por escrito, mediante la presentación de un informe breve.
- Revisar los informes entregados por la Interventoría y darle el recibo a satisfacción de los mismos. Efectuar los trámites respectivos al interior de la Gobernación de Santander para la generación de los pagos a la Interventoría.
- Remitir la documentación de los contratos a la Oficina Jurídica de la Gobernación de Santander, tal como se establece en los procedimientos establecidos en la misma.

- Revisar los conceptos dados por el Interventor sobre las consultas y reclamaciones realizadas por el Contratista e informar a la instancia correspondiente dentro de la Gobernación de Santander (oficina gestora) para que se emita un concepto definitivo al respecto.
- Consultar con Asesoría jurídica de la Gobernación de Santander sobre las inquietudes de orden legal que se presenten en relación con el contrato
- Revisar y tramitar oportunamente ante las dependencias al interior de la Gobernación de Santander los documentos de solicitud de adición y/ o prórroga, suspensión y reiniciación del contrato remitidos por el Interventor, que impliquen una modificación al contrato.
- Revisar y suscribir en conjunto con el Interventor las actas requeridas para el desarrollo del contrato de Interventoría.
- Si se requiere un cambio de la Interventoría, el supervisor deberá elaborar el informe respectivo para soportar la terminación y liquidación anticipada del contrato.
- En el caso de incumplimientos por parte del Contratista, verificar que el Interventor cumpla con las obligaciones legales, así mismo toda información entregada por el Interventor referente a incumplimientos del Contratista la deberá remitir a la Oficina de Asesoría Jurídica de la Gobernación de Santander con los soportes requeridos para la terminación y liquidación del contrato.
- Garantizar que el Departamento de Santander suscriba oportunamente el acta de recibo final, donde se reciban a satisfacción los bienes o servicios producto del objeto del contrato.
- Elaborar y diligenciar el acta de entrega del bien o servicio a la entidad competente para su mantenimiento u operación, entendiéndose aquella entrega al Municipio, Comunidad, Departamento u otro.
- Solicitar la actualización de las pólizas.
- Elaborar el informe final de supervisión.
- Calificar el cumplimiento del Contratista

- Aprobar el acta de liquidación del contrato.

#### **b) Funciones Técnicas**

- Supervisar que el proyecto cuente con los permisos necesarios para la iniciación del contrato, así como supervisar que el Contratista hayan implementado los requerimientos exigidos por las entidades competentes a través de las licencias y/o permisos otorgados para el desarrollo del proyecto.
- Supervisar que el Interventor exija al Contratista el cumplimiento de las normas y especificaciones técnicas vigentes, así como lo establecido en las reglas de participación y demás documentos requeridos para el desarrollo del contrato
- Hacer seguimiento continuo de acuerdo a la información del contratista del cumplimiento del cronograma y flujo de inversión del contrato.
- Revisar y presentar a la instancia correspondiente la solicitud de adición y prórroga cuando el contrato lo amerite para la revisión y aprobación respectiva por parte de los Funcionarios competentes en el Departamento de Santander.
- En los casos que se requiera, asistir a las reuniones de seguimiento y visitas de campo programadas conjuntamente con el Contratista e Interventor y suscribir la respectiva acta de seguimiento
- Supervisar que el Interventor y el Contratista estén cumpliendo con los requerimientos establecidos por la autoridad ambiental competente, así como las normas de salud ocupacional y seguridad industrial y lo establecido por las entidades competentes a través de los requerimientos indicados en las licencias o permisos expedidos.

#### **c) Funciones Financieras**

- Verificar en los casos que aplique se cumpla con los requisitos exigidos por el Departamento de Santander para la entrega de los recursos pactados y constatar su correcta inversión.
- Para el caso de Anticipos, se debe verificar el manejo de la cuenta conjunta cuando por su cuantía así lo requiera, igualmente dar el visto bueno para la adquisición de materiales, mano de obra o alquiler de equipos a ser cancelados con este anticipo, anexando copia de los soportes.
- Revisar, tramitar y darle visto bueno con el ordenador del gasto a las solicitudes de desembolso u órdenes de pago.
- Verificar que el contrato esté amparado con los recursos presupuestales asignados para el mismo, de acuerdo al balance financiero del contrato.
- Efectuar las actividades conducentes al buen desarrollo financiero del contrato.

## **2.6. CONTRATOS EN LOS QUE SE BRINDÓ ASISTENCIA EN LA SUPERVISIÓN**

### **➤ Construcción acueducto vereda Chocoita municipio de Girón**

- ✓ El Acta de Iniciación del contrato se firmó el 5 de Diciembre de 2007, por el Contratista Félix Orlando Lesmez Peralta y el Supervisor César Augusto Rueda Pinilla
- ✓ El día 11 de Diciembre de 2007 se realizó la visita a la obra en la vereda Chocoita de el Municipio de Girón con el propósito de supervisar los trabajos realizados hasta la fecha.

La supervisión consistió en:

- ✓ Medir la excavación de la zanja en donde sería colocada la tubería de la red de distribución
  - Ancho: 0,30 m
  - Profundidad: 0,40 – 0,50 m

➤ Longitud: 450 ml



Imagen 1 y 2 Vista General de la zanja para instalación de la tubería del Acueducto Vereda Chocoita, Girón

- ✓ Comprobar la compra de la tubería de  $\varnothing = 2''$  RDE 21 que se especificó en el proyecto sería utilizada en la ejecución de el contrato
- ✓ Concertar con la comunidad de la vereda el trazado de la línea de la Red de Distribución pretendiendo con el mismo obtener el mayor número de beneficiarios del proyecto
- ✓ El Acta de Recibo Final del Contrato se firmó el 19 de Diciembre de 2007
- ✓ La entrega a la entidad competente se efectuó el 20 de Diciembre de 2007
- ✓ El informe de supervisión final se realizó el 27 de Diciembre de 2007
- ✓ El acta de liquidación por mutuo acuerdo se suscribió el 27 de Diciembre de 2007

➤ **Construcción Acueducto Veredal Corbaraque, Municipio de Suaita**

- ✓ El Acta de Iniciación del contrato se firmó el 2 de Septiembre de 2007, por el Contratista Carlos Ramírez, el Interventor Ricardo Serrano y el Supervisor César Augusto Rueda Pinilla
- ✓ El día 16 de Febrero de 2007 se realizó la visita a la obra en la vereda Corbaraque de el Municipio de Suaita con el propósito de hacer entrega de la obra a la entidad competente.

La supervisión consistió en:

- ✓ Entrega de estructuras de almacenamiento Tanque 1 – Desarenador y Tanque 2



Imagen 3 y 4 Tanques de almacenamiento 2 y 1 (respectivamente) Acueducto Vereda Corbaraque, Suaita



Imagen 5 Desarenador Acueducto Vereda Corbaraque, Suaita

- ✓ Aforo caudal entrante Tanque 1 y 2



Imagen 6 y 7 Aforo en Tanques de almacenamiento 1 y 2 (respectivamente) Acueducto Vereda Corbaraque, Suaita

✓ Lectura y firma del acta de entrega a entidad competente en la que intervinieron:

- ❖ Presidenta de la Junta de Acción Comunal de la Vereda
- ❖ Contratista: Carlos Ramírez, Interventor: Ricardo Serrano
- ❖ Supervisor: Cesar Augusto Rueda



Imagen 8 Lectura del Acta de entrega Acueducto Vereda Corbaraque, Suaita

➤ **Construcción del Acueducto Rural Golondrinas Fase I vereda La Putana Sector Golondrinas Municipio de Betulia**

El día 11 de Febrero de 2008 se realizó la visita a la obra en la vereda La Putana de el Municipio de Betulia con el propósito de supervisar los trabajos realizados hasta la fecha.

La supervisión consistió en:

- ✓ Informar y concertar con la comunidad el nuevo trazado del proyecto indicándoles que se beneficiaría a más habitantes del sector



Imagen 9 y 10 Información y Concertación con la comunidad, Acueducto Golondrinas, Betulia

- ✓ Averiguar sobre la disposición de una tubería ya existente e inducir a la utilización de la misma en el nuevo proyecto



Imagen 11 y 12 Indagación y localización de tubería existente, Acueducto Golondrinas, Betulia

➤ **Construcción Unidades Sanitarias para el Programa de Saneamiento Básico Rural del Municipio de Matanza del Departamento de Santander**

El día 21 de Febrero de 2008 se realizó la visita a la obra en el Municipio de Matanza con el propósito de entregar a la entidad competente los trabajos realizados.

La supervisión consistió en:

- ✓ Inspeccionar que se cumplió con las especificaciones del contrato
  - Control de dimensiones:
    - Placa del tanque: 1,00 \* 1,00 m
    - Caja de Inspección: 1,00 \* 1,00 m
    - Vigas y Columnas: 0,15 \* 0,15 m
    - Puerta: 1,80 \* 0,80 m



Imagen 13 Tanque Unidad Sanitaria Matanza



Imagen 14 Caja de Inspección  
Unidad Sanitaria Matanza

- Medidas de la unidad para revisión de cantidades de obra



Imagen 15 Unidad Sanitaria Matanza

- Verificación del suministro de aparatos para el funcionamiento de la unidad:
  - Puntos hidráulicos
  - Puntos Sanitarios
  - Combo Sanitario
  - Puntos eléctricos



Imagen 16 Combo Sanitario Unidad Sanitaria Matanza

- ✓ Comprobar que los beneficiarios fueran los inscritos en el proyecto



Imagen 17 y 18 Beneficiarios Unidades Sanitarias Matanza

Por inconsistencias en dos de las unidades se tuvo que aplazar la entrega de la obra.

➤ **Construcción alcantarillado sanitario urbanización Palmeras de Yariguies corregimiento de Yarima Municipio de San Vicente de Chucurí**

- ✓ El Acta de Iniciación del contrato se firmó el 11 de Diciembre de 2007, por la Contratista Blanca Inés Soracá Reyes y el Supervisor César Augusto Rueda Pinilla

- ✓ El día 3 de Marzo de 2008 se realizó la visita a la obra en el corregimiento de Yarima del Municipio de San Vicente de Cuchurí con el propósito de supervisar los trabajos realizados hasta la fecha.

La supervisión consistió en:

- ✓ Medir las excavaciones de las zanjas y canales en donde serían dispuestos los pozos de inspección e instalada la tubería del alcantarillado.
  - ZANJAS DE POZOS DE INSPECCION:
    - o Diámetro promedio: 1,50 m
    - o Profundidad promedio: 0,90 m
    - o Estado del fondo: placa en concreto



Imagen 19 y 20 Zanjas de Pozos de Inspección, Alcantarillado Palmeras de Yariguies, San Vicente

- CANALES PARA RED DE ALCANTARILLADO:
  - o Ancho promedio: 0,75 m
  - o Profundidad promedio: 1 m



Imagen 21 y 22 Canales para red de alcantarillado, Alcantarillado Palmeras de Yariguies, San Vicente

➤ **Construcción de cien unidades sanitarias en el sector rural del municipio de Puente Nacional**

El día 25 de Abril de 2008 se realizó la supervisión de obra en el Municipio de Puente Nacional con el fin de entregar a la entidad competente 20 unidades sanitarias faltantes objeto del contrato

La supervisión consistió en:

- ✓ Inspeccionar que se cumplió con las especificaciones del contrato

➤ Unidad sanitaria:

- ❖ Vigas y Columnas: 0,15 \* 0,15 m
- ❖ Mampostería H-10 a la vista
- ❖ 2 tejas de eternit N° 8
- ❖ Caja de Inspección 0,60 \* 0,60 m
- ❖ Carpintería Metálica
- ❖ 1 Combo Sanitario
- ❖ 3 puntos hidráulicos
- ❖ 3 puntos sanitarios
- ❖ 1 punto eléctrico



Imagen 23 y 24 Unidad Sanitaria Puente nacional



Imagen 25 Combo Sanitario Unidad Sanitaria Puente Nacional

➤ Pozo Séptico:

- ❖ Excavación: 1,50 \* 1,50 m
- ❖ Mampostería Temosa
- ❖ Placa pozo: 1,50 \* 1,50 m



Imagen 26 y 27 Pozos sépticos Unidades Sanitarias Puente Nacional

Por razones de distancia entre las unidades a visitar no se logró dar inspección a todas el día de la salida, por lo tanto se pospuso la entrega.

➤ **Construcción alcantarillado sanitario urbanización Halcón de Granada, Municipio de Piedecuesta, Santander**

El día 14 de Mayo de 2008 se realizó la supervisión de obra en el Municipio de Piedecuesta con el fin de supervisar los trabajos ejecutados con la terminación del ejercicio del contrato. La supervisión consistió en:

- ✓ Confrontar la localización y el número de pozos construidos con los relacionados en el contrato.



Imagen 28 y 29 Pozos de Inspección, Halcón de Granada, Piedecuesta

- ✓ Verificar si las pendientes dadas a las tuberías fueron las adecuadas. Para ello se hizo una prueba vertiendo agua en un primer pozo y calculando el tiempo que tardaba en llegar a un segundo pozo.



Imagen 30 Descarga de agua en primer pozo



Imagen 31 Evacuación de agua en primer pozo



Imagen 32 Llegada de agua en segundo pozo

El contrato quedó en espera de liquidación la cual será efectuada cuando el contratista presente el acta de recibo de la entidad competente que en este caso es la Piedecuestana de Servicios S.A.

➤ **Emergencia Sanitaria en Tienda Nueva Municipio de Betulia, Santander**

Adicional a la supervisión de obras se hizo una visita de inspección extraordinaria en el municipio de Betulia.

En el sitio conocido como El Peaje (Tienda Nueva) del Municipio de Betulia, se realizó una visita con el fin de reconocer la emergencia sanitaria que afectaba su comunidad, relacionada con el mal funcionamiento del servicio de alcantarillado.

La comunidad presenta inconformidad con una obra de Saneamiento Básico ejecutada para solucionar un problema del sistema de alcantarillado que funcionaba anteriormente. En la ejecución de dicha obra se acordó que la comunidad se encargaría de las conexiones domiciliarias al nuevo sistema. Algunos de los vecinos cumplieron con lo pactado, pero manifestaron que cuando llovía las aguas negras entraban a sus casas a través de las nuevas tuberías causando problemas de salubridad y contaminación ambiental en sus hogares.

Con la visita se pudo observar:

- El sistema de alcantarillado usado antes de la obra en mención consistía en sistemas de pozos sépticos individuales que con el tiempo se colmataron.
- En uno de los pozos la pendiente dada a la tubería del nuevo sistema de alcantarillado no es la apropiada para la evacuación de las aguas servidas de las viviendas.
- La vía de orden nacional que atraviesa el sector no cuenta con las respectivas estructuras de desagüe para aguas lluvias.

- Las aguas lluvias de la vía desaguan en uno de los pozos construidos para el nuevo sistema de alcantarillado, las cuales cuando presentan un elevado volumen inundan el pozo y este entrega el rebose a las tuberías que llegan de las viviendas devolviendo esta agua contaminada hacia las casas produciendo a sus habitantes un problema de contaminación e insalubridad enorme
- El otro pozo del sistema no presenta ningún inconveniente pero los habitantes les da miedo acoplarse porque creen que tendrán el mismo problema de sus vecinos.

En el transcurso de la visita en compañía del Presidente de la Junta de Acción Comunal del sector se le sugirió:

- Proponerles a los habitantes de las viviendas que presentaban la emergencia, volver al sistema de alcantarillado anterior, es decir, al de pozo séptico individual, que aunque para reutilizarlo tendrían que desocupar el pozo séptico, y que no es una labor para nada agradable, les solucionaría por un tiempo la terrible emergencia.
- Buscar cloacas o caños que sirvan de vertimientos para que a través de una tubería se puedan descargar las aguas que inundan el pozo.
- Comunicarle al INVIAS la falta de estructuras en este corredor vial y el problema que de alguna manera están causando para que tomen las medidas pertinentes.
- Motivar a los residentes de las viviendas que se acoplarían con el pozo que no presenta inconvenientes a que hagan las respectivas conexiones y así aprovechar el objetivo de la obra.

Al finalizar se acordó con el Presidente de la Junta una nueva visita para hacer un levantamiento topográfico de la zona en donde se instalaría la tubería que descargaría las aguas que inundan el pozo.

### **3. APORTE**

## **APLICACIÓN DE UN SISTEMA DE INFORMACION GEOGRAFICA (SIG) COMO APOYO A LA ADMINISTRACION DEL SERVICIO PUBLICO DE ACUEDUCTO EN EL MUNICIPIO DE CHARALA, DEPARTAMENTO DE SANTANDER**

### **3.1. INTRODUCCION**

Un Sistema de Información Geográfica se puede definir como la combinación de recursos humanos y técnicos que interactúan de acuerdo con una serie de procedimientos sistemáticos, claramente definidos, para producir una gran variedad de información que sirva como soporte en la toma de decisiones en diferentes sectores.

La utilidad principal de un Sistema de Información Geográfica radica en su capacidad para construir modelos o representaciones del mundo real a partir de las bases de datos digitales y para utilizar esos modelos es la simulación de los efectos que un proceso de la naturaleza o un acción antrópica produce sobre un determinado escenario.

La construcción de modelos constituye un instrumento muy eficaz para analizar las tendencias y determinar los factores que las influyen así como para evaluar las posibles consecuencias de las decisiones de planificación sobre los recursos existentes en el área de interés

En el ámbito municipal pueden desarrollarse aplicaciones que ayuden a resolver un amplio rango de necesidades, como por ejemplo:

- ◆ Producción y actualización de la cartografía básica
- ◆ Administración de servicios públicos
- ◆ Inventario y avalúo de predios
- ◆ Atención de emergencias
- ◆ Estratificación socioeconómica

- ◆ Regulación del uso de la tierra
- ◆ Control ambiental
- ◆ Evaluación de áreas de riesgos (prevención y atención de desastres)
- ◆ Diseño y mantenimiento de la red vial
- ◆ Formulación y evaluación de planes de desarrollo social y económico

La aplicación de un Sistema de Información Geográfica (GIS) como apoyo a la administración del Servicio Público de Acueducto en el municipio de Charalá, Departamento de Santander, presenta un conocimiento real de la instalaciones existentes para el servicio de Acueducto en la actualidad, logrando de esta manera una mejor planificación en los sectores y permitiendo una mejor localización racional de las inversiones y proyectos de desarrollo del municipio incluido el Plan Maestro de Acueducto, debido a que facilita conocer de una manera rápida las prioridades y necesidades de sus habitantes.

### **3.2. OBJETIVO GENERAL**

Adecuar una aplicación de un Sistema de Información Geográfica (SIG) de fácil consulta para realizar el proceso administrador y planificador del Servicio de Acueducto del Municipio de Charalá, Departamento de Santander, mediante la recopilación y adaptación de la información existente reunida en formatos digitales.

### **3.3. OBJETIVOS ESPECIFICOS**

- ✖ Obtener una herramienta de información oportuna, que permita mostrar el estado actual de la infraestructura del sistema.
- ✖ Diseñar unas bases de datos donde interactúen de una manera coherente todos los procesos relacionados con la toma de decisiones para la elaboración del Plan Maestro de Acueducto.

- ✖ Recopilar toda la información geográfica y urbana en formatos digitales y elaborar sus correspondientes bases de datos gráficas para el análisis de la realidad territorial.
- ✖ Sistematizar y georeferenciar la información analógica en formato digital en ArcView

### 3.4. SISTEMAS DE INFORMACION GEOGRAFICA (SIG)\*

**3.4.1. Generalidades.** Operar con un SIG requiere un proceso de trabajo que comprende la toma de datos, la gestión de los mismos con el programa informático y la presentación de múltiples mapas temáticos en función del aspecto concreto a estudiar.

Un SIG es una herramienta integradora con capacidad de gestionar una gran cantidad de datos, espaciales (cartografía) y no espaciales (alfanuméricos) en forma de base de datos, georeferenciada y que puede ser visualizada en mapas. Tablas y gráficos están conectados a través de un identificador común, de modo que cada dato alfanumérico encuentra correspondencia en otro gráfico o viceversa. Los temas o capas pueden ser estudiados aisladamente o bien relacionados algebraicamente (sumar, multiplicar) para generar mapas derivados que satisfagan las necesidades del análisis espacial.

Señalando un objeto en el mapa podremos ver la información disponible en la base de datos (consulta espacial), o bien seleccionamos un registro de la base de datos para conocer la localización espacial del elemento (consulta temática).

El sistema, además de almacenar la información de la posición de los elementos en la realidad (georeferenciación), haciendo posible, por ejemplo, el cálculo de distancias y áreas, guarda también las relaciones espaciales entre ellos esto es, la topología, permitiendo las relaciones de conectividad, contigüidad e inclusión. Esto va a permitirnos señalar sillares colindantes, saber qué bloques sufren

---

\*Fuente: IGAC. Conceptos Básicos sobre Sistemas de Información Geográfica y aplicaciones en Latinoamérica, 1995

determinadas patologías y cuales no, pudiendo visualizarlos en la representación gráfica del templete, etc.

### 3.4.2. Ventajas de los SIG

- Visualización e interpretación de mapas, por su elevada aptitud gráfica
- Acceso inmediato a listados alfanuméricos, informes, gráficos y estadísticas
- Edición de mapas
- Creación de hipótesis con los datos, en previsión de situaciones futuras.
- Análisis espacial mediante consultas selectivas (podemos “preguntar” al sistema una cuestión simple o una de mayor complejidad acerca de los atributos alfanuméricos, su posición espacial, su posición relativa, etc.)

### 3.4.3. Modelos del proceso productivo de un SIG

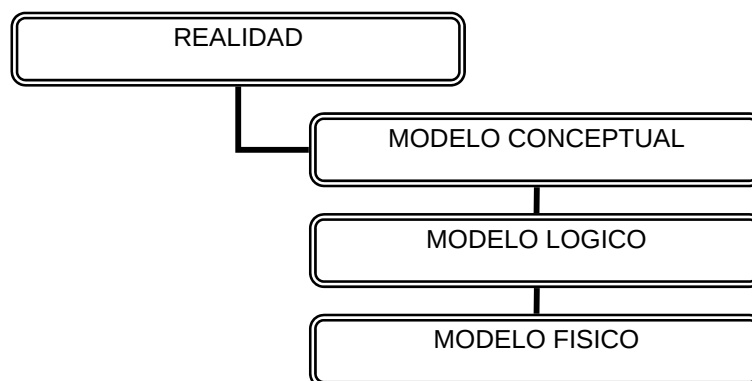


Figura 2. Modelos del proceso productivo de un SIG

**Modelo Conceptual:** Es la conceptualización de la realidad por medio de la definición de objetos de la superficie de la tierra (entidades) con sus relaciones espaciales y características que representan un escenario, describiendo fenómenos del mundo real.

Para obtener el modelo conceptual, el primer paso es el análisis de la información y los datos que se usan y producen en la institución que desarrolla el SIG. El siguiente paso es la determinación de las entidades y los atributos con las

relaciones que aquellas guardan, de acuerdo con el flujo de la información de los diferentes procesos que se llevan a cabo en la institución.

**\* Modelo Lógico:** Se define como el diseño detallado de bases de datos que contienen información alfanumérica y capas de información gráfica con objetos y sus atributos que describen a cada entidad, identificadores, conectores, tipo de dato (numérico o carácter) y longitud; además, se define la geometría (punto, línea o área) de cada uno de ellos.

Un SIG manipula elementos del ambiente, por medios de una codificación se almacenan en el computador y luego son manipulados digitalmente, además se define la simbología para su representación gráfica en pantalla o en papel.

En esta etapa se diseñan estructuras que almacenarán todos los datos. Se trata de hacer una descripción detallada de las entidades, procesos y análisis que se llevarán a cabo, los productos esperados y la preparación de menús de consulta para los usuarios.

De la estructura de la base de datos (gráficas y alfanuméricas) dependen los resultados; por lo anterior, en esta etapa se hace un diseño detallado del contenido del SIG y la presentación de información, definiendo los tipos de mapas con sus leyendas, contenido temático y reportes o tablas que se espera satisfagan los principales requerimientos de los usuarios; con estos se busca agilizar las consultas que envuelvan directamente entidades en estudio.

Definiendo el modelo conceptual y lógico se especifica qué información alfanumérica debe involucrarse en la georeferenciación.

Tanto el modelo conceptual como el lógico son independientes de los programas y equipos que se vayan a usar y de su correcta concepción depende del éxito del SIG.

**\* Modelo Físico:** Es la implementación de los anteriores modelos en el programa o software seleccionado y los equipos específicos en que se vaya a trabajar y por esto se realiza de acuerdo con sus propias especificaciones. El modelo físico determina en que forma se debe almacenar los datos, cumpliendo con las restricciones y aprovechando las ventajas del sistema específico a utilizar.

### 3.5. METODOLOGIA DE TRABAJO

- Identificación y definición de las necesidades
- Recolección de información
- Digitación y entrada de datos
- Observación y Modelamiento de consulta para los datos existentes
- Planes de Capacitación

**3.5.1. Identificación y definición de las necesidades.** Los Planes Departamentales de Agua y Saneamiento para el Manejo Empresarial de los servicios públicos son la estrategia del Estado para acelerar el crecimiento de las coberturas y mejorar la calidad de los servicios.

Un Plan Maestro define los lineamientos conceptuales y técnicos para potenciar el uso del recurso hídrico desde las perspectivas de la oferta y demanda, los manejos institucionales, territoriales y ambientales pertinentes.

Teniendo en cuenta lo anterior la Gobernación de Santander adelanta un programa para la ejecución del Plan Departamental de Aguas en el que se requiere la información actualizada de la prestación de los servicios públicos en cada uno de los Municipios. Un informe presentado por la firma Ponce de León y Asociados S. A. Ingenieros Consultores sobre el Municipio de Charalá señala\*: *“Se hace necesario el desarrollo de un plan maestro de acueducto que permita la reposición total del sistema, tanto en la red como en las bocatomas y plantas de tratamiento que garanticen la calidad en la prestación del servicio en los próximos 30 años. Igualmente se debe implementar el plan de manejo ambiental que permita garantizar el suministro de agua en la microcuenca la Potrera e incorporar igualmente la microcuenca la Sanguina a las fuentes proveedoras del sistema de acueducto urbano de Charalá, el cual deberá ser ejecutado antes del año 2012. A*

---

\*Fuente: Ponce de León y Asociados S. A. Ingenieros Consultores, Informe No 02 Diagnostico Técnico Municipio de Charalá, 2008.

*la par, Se debe realizar la actualización y reposición de micromedidores y macromedidores y promover la cultura de uso y ahorro eficiente del agua”.*

Como un Sistema de Información Geográfica me permite ver, entender, cuestionar interpretar y visualizar los datos del sistema en un mapa y poder formular preguntas (“dónde?” , “por qué?” y “cómo?”), todo con la información del sitio a la mano para tomar mejores decisiones; se considera adecuada la aplicación de un Sistema de Información Geográfica para la infraestructura existente del Servicio de Acueducto del municipio de Charalá que apoyará, avalará y sustentará la formulación del Plan Maestro de Acueducto y así lograr una productiva ejecución del Plan Departamental de Aguas.

**3.5.2. Levantamiento de la Información.** Consistió en la búsqueda de información cartográfica y bases de datos disponibles del municipio (en cuanto al inventario de acueducto existente) y en la realización de indagaciones, que proporcionaran referencias actualizadas que sirvieran como fuente para alimentar el sistema.

Este proceso incluyó las siguientes actividades:

**3.5.2.1. Recolección de la Información.** Para ello se acudió a las dependencias correspondientes del Departamento y del Municipio.

El Área Técnica del Grupo de Aguas y Saneamiento Básico del Departamento de Santander contribuyó con el informe “DIAGNOSTICO TECNICO MUNICIPIO DE CHARALA” presentado por la firma Ponce de León y Asociados S. A. Ingenieros Consultores, en donde se especifica el diagnóstico a nivel técnico e institucional en sus componentes legal, operacional, comercial, financiero y organizacional, de la prestación de los servicios de acueducto, alcantarillado y aseo, en el Municipio de Charalá.

La Oficina de Planeación Municipal proporcionó información del Esquema de Ordenamiento Territorial (EOT) 2003, en donde se exponen la características de los servicios públicos básicos y sus necesidades, además facilitó los estudios que

la arquitecta Karla Gómez Gómez realizó para el municipio en el año 2006 para la fase de diagnóstico del acueducto con miras al diseño del Plan Maestro los cuales presentaban planos digitales y un documento que resume el registro del acueducto del municipio.

La Empresa de Servicios Públicos a través de su funcionario técnico, el Sr. José Libardo Gómez Pérez confirmó los planos en cuanto a existencia de redes, diámetro y material, e indicó fechas de instalación aproximadas; también avaló la cantidad de hidrantes y válvulas, su material, su diámetro, su estado actual (Malo, Regular, Bueno) y su localización nomenclatural (dirección).

**3.5.2.2. Depuración y adaptación de la Información.** Antes de llevar la información obtenida en planos digitales al sistema de información geográfica se debe garantizar que el dibujo no contenga errores que impidan el desarrollo del modelo o que conlleven a la instalación de referencias erradas.

El programa Autocad de Autodesk ® ofrece una herramienta para depurar la información. Esta herramienta libera la información de errores con las siguientes acciones\*:

- Extensión de elementos insuficientes: Normalmente cuando se trabaja en cartografía ocurre que una línea dibujada no llega al punto pretendido, la herramienta de extensión de objetos insuficientes localiza estos elementos del dibujo y procede a extender el elemento hasta otro, si no existe un nodo en el sitio de llegada el proceso genera un nodo nuevo.
- Unión de nodos cercanos: Corrige múltiples nodos cercanos creando uno sólo.
- Cortes en intersecciones: Localiza objetos que cruzan a otros y no tienen un nodo en la intersección, separando los elementos cruzados y creando un nodo.

---

\*Fuente: Manual AutoDesk Map 2004

- Eliminación de objetos duplicados: Localiza objetos que parten de igual comienzo y llegan al mismo fin y se encuentra uno encima del otro, descartando uno de los dos.
- Exclusión de elementos cortos: Retira objetos aislados que no son representativos en el dibujo debido a su corta longitud.
- Disolución de seudonodos: Ubica nodos innecesarios en un elemento y los disuelve.

Para la correcta utilización de la herramienta es muy importante definir una adecuada tolerancia en cada una de la acciones, la tolerancia es la distancia en todas direcciones desde un objeto, hasta donde la herramienta de limpieza busca el error, y así evitar que la depuración pueda borrar o modificar arbitrariamente elementos del dibujo causando graves errores por alterar la información de los objetos georeferenciados.

Culminada la limpieza, se procede a la creación de las topologías, que son una serie de reglas y componentes que modelan la manera en la que elementos como puntos, líneas y polígonos comparten geometría en el espacio del mapa. Estos tres tipos de topologías definidos según la dimensión de los elementos que las forman, son la información que dotará de inteligencia al mapa, permitiendo ampliar la capacidad de análisis.

Creadas las topologías se realiza la conversión de los archivos para que puedan ser leídos por el sistema de información geográfica, generando los archivos shape (.shp) que es el conjunto de tres archivos de igual nombre y extensiones shp, shx y dbf.



SHP: Extensión shape (geometría del objeto)



DBF: Tabla asociada, la cual será registrada en la base de datos



SHX: Es la extensión que se encarga de unir la base de datos con el shape (SHP Y DBF)

**3.5.3. Digitación y entrada de datos.** Proceso en el cual se digitó la información alfa numérica para almacenarla en la correspondiente base de datos.

La construcción de una base de datos libre de errores es un proceso complejo y muy importante que determina en gran parte la utilidad del Sistema de Información, el software utilizado para la base de datos del presente aporte fue ArcView GIS Versión 3.1.

**3.5.3.1. ARCVIEW GIS Versión 3.1.**\* ArcView es la herramienta SIG, desarrollada por la empresa Estadounidense ESRI, más extendida en todo el mundo dadas sus avanzadas capacidades de visualización, consulta y análisis de información geográfica, además de las numerosas herramientas de integración de datos desde todo tipo de fuentes y herramientas de edición.

En particular ArcView permite realizar las siguientes funciones:

- ✓ Explorar y administrar la información geográfica y alfanumérica
- ✓ Visualizar y consultar la información geográfica y alfanumérica
- ✓ Crear y mantener los metadatos de la información catalogada
- ✓ Crear el modelo de datos apropiado a las necesidades de cada usuario
- ✓ Realizar tareas de análisis avanzado tanto de los datos geográficos como los alfanuméricos
- ✓ Permitir una personalización rápida y sencilla del entorno de trabajo

---

\*Fuente: Curso "Introducción a ArcView 3.2"

El documento principal de las aplicaciones de ArcView es el proyecto, un archivo en el que se almacena todo el trabajo que se realiza con el SIG, recogiendo las características y finalidades genéricas propias de un SIG.

- **Vistas**: Área de trabajo con información cartográfica (ríos, quebradas, vías, predios, redes hidráulicas, etc.)

[illegible]

89

- **Temas**: Dentro de una vista pueden existir distintas “capas” o “layers” de información geográfica (ríos, quebradas, redes hidráulicas, predios, vías, etc.) Cada tema es una capa de información.  
Cada temático tiene un nombre y uno o más símbolos para representar sus rasgos y diversas propiedades

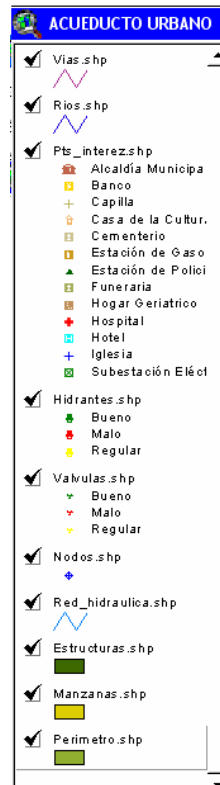


Figura 4. Temas en ArcView

- **Tablas**: Área que permite la gestión de los atributos temáticos asociados a los temas (cartografía) o aquellas tablas externas que se añaden al proyecto.  
Las tablas se encuentran asociadas a cada temático, contienen información descriptiva del temático. Están formadas por filas o registros que representan características individuales de cada rasgo y por columnas o campos que definen las características de todos los

elementos, a la vez que activamos o llamamos las tablas estas activan los botones o herramientas.

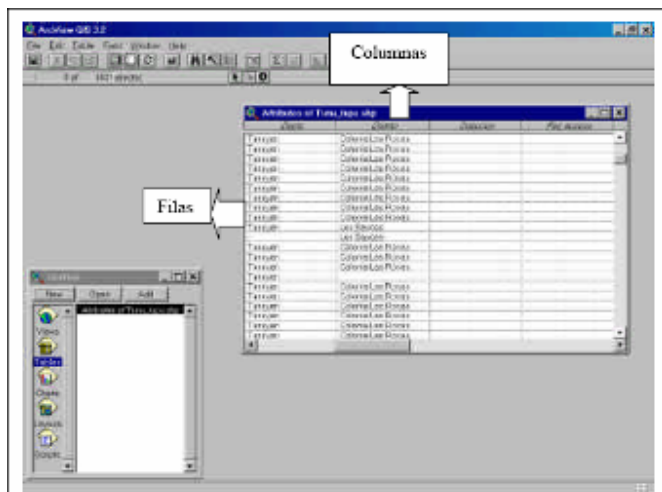


Figura 5. Tabla en ArcView

- **Gráficos:** Área de trabajo con gráficos realizados a partir de los atributos contenidos en las tablas de datos. Son representaciones gráficas de los datos tabulares y constituyen una forma de visualizar información de atributos, se pueden construir de diferentes tipos de diagramas como áreas, barras, columnas, tortas.

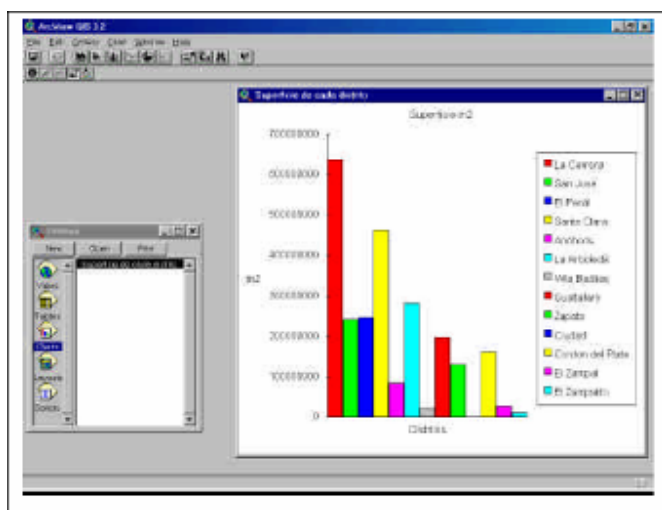


Figura 6. Gráficos en ArcView

- **Layouts**: Área para el armado de composiciones de mapa (salidas gráficas de las *vistas*)

Los layouts o mapas de representación permiten combinar múltiples documentos del ArcView para ilustrar los resultados finales del proyecto. El acceso al Layouts se logra activando en la ventana de proyectos el icono indicado que activa inmediatamente las herramientas para operarlo

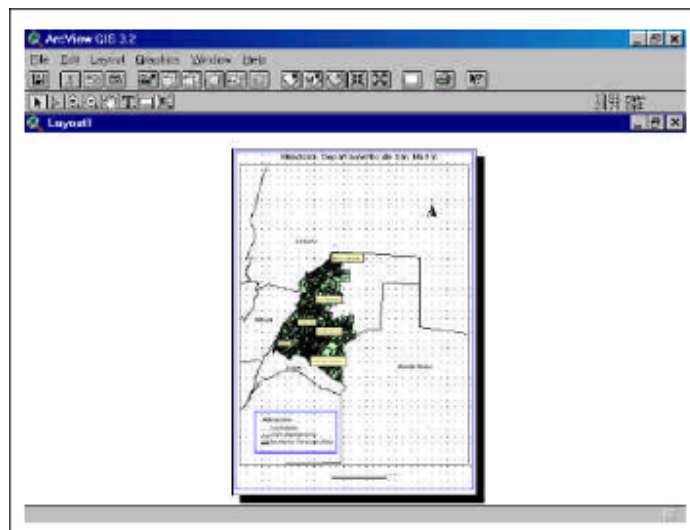


Figura 7. Layouts en ArcView

- **Scripts**: Área de creación de macros y de programación en lenguaje Avenue, propio de ArcView.

Los Scripts son componentes de un proyecto y contiene códigos de Avenue. Básicamente, permiten personalizar ArcView, agregar nuevas aplicaciones, automatizar tareas, etc.

En definitiva, puede decirse que todo ArcView es una colección de scripts.

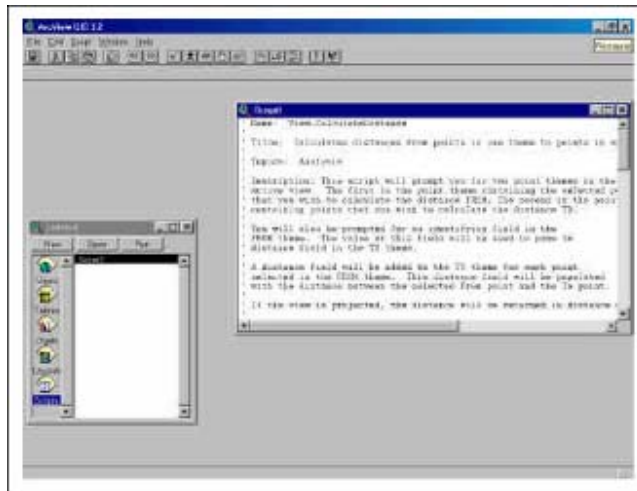


Figura 8. Scripts en ArcView

ArcView posee una interfase diferente para cada tipo de documento.

El archivo de **proyectos** se guarda con la extensión **“.apr”**. Este archivo no contiene los datos espaciales y atributos asociados en forma de tablas sino que almacena referencias al lugar donde se conservan las fuentes de los datos, la ruta que hay que seguir en el disco para llegar a los archivos. Así pueden emplearse los mismos datos en varios proyectos.

### 3.5.3.2. Elaboración de la Aplicación del Sistema de Información Geográfica (SIG) para el Acueducto de Charalá

- a. **Creación del Proyecto:** Al poner en marcha ArcView en la pantalla inicial se eligió la opción as a blank project (crear un proyecto nuevo)

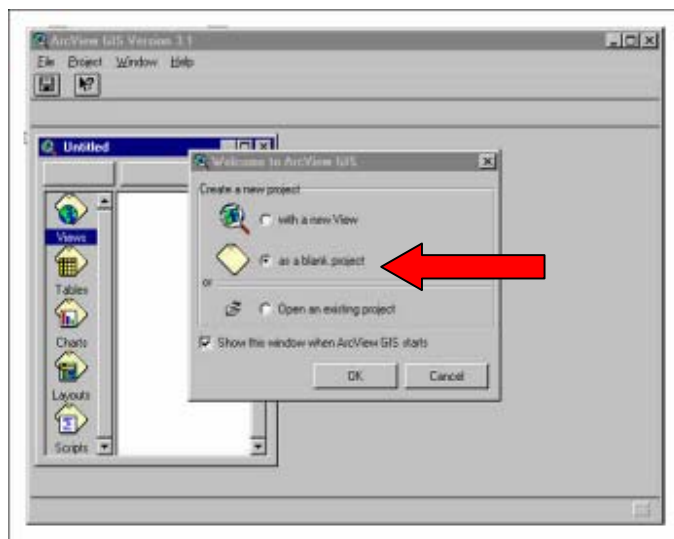


Figura 9. Creación Proyecto “Acueducto” en ArcView

Para crear las vistas de “FUENTES VEREDAS Y ACUEDUCTO URBANO”, en la Ventana del proyecto, se seleccionó la interfase “Vistas” pulsando el botón New.

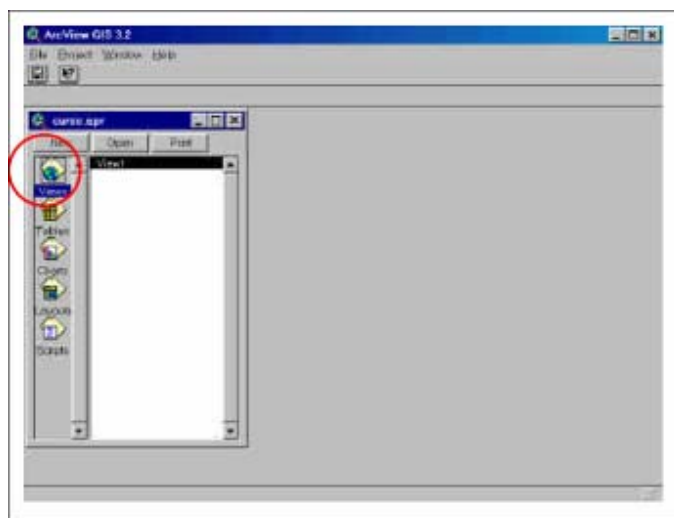


Figura 10. Creación Vistas en ArcView

Se establecieron las propiedades de cada una de las vista en el menú View, seleccionando la opción Properties. Name: “Nombre Vista”, Creation Date: Dado por defecto, Creator: LINA MARIA MONSALVE ORTIZ, las unidades de la

cartografía (Map Units) y las unidades de distancia (Distance Units) escogidas para este proyecto están dadas en metros (meters).

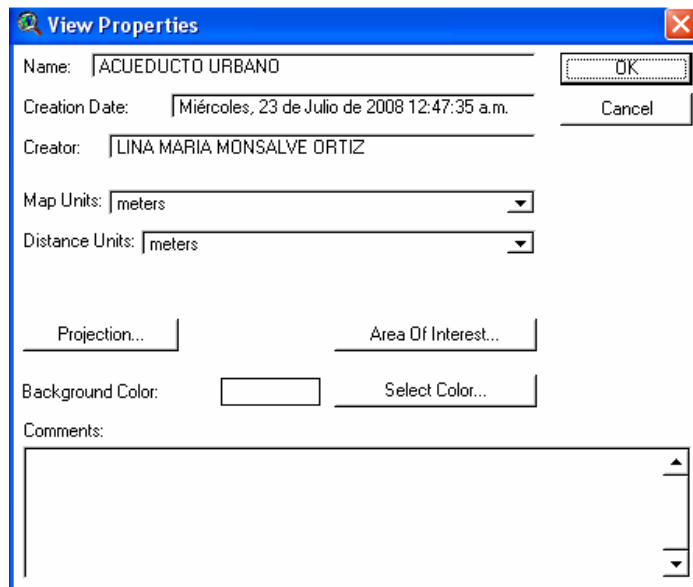
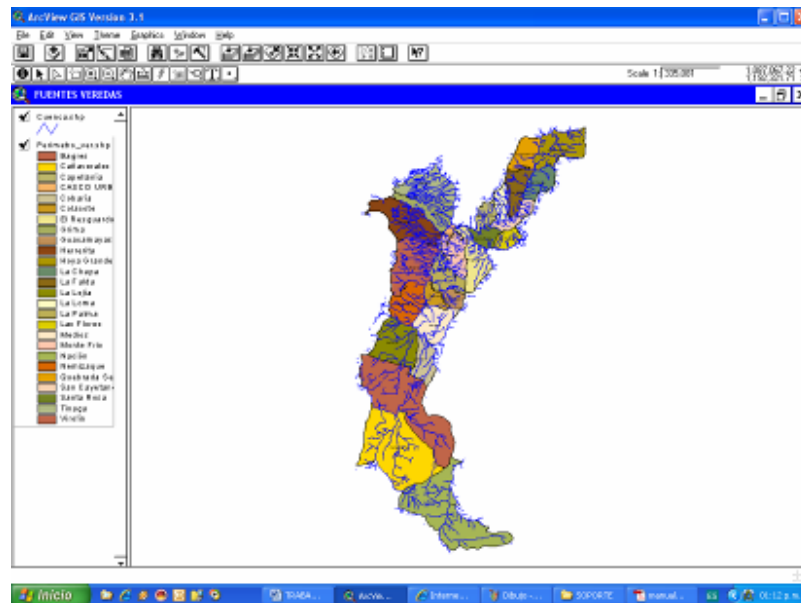


Figura 11. Propiedades Vista “ACUEDUCTO URBANO” en ArcView

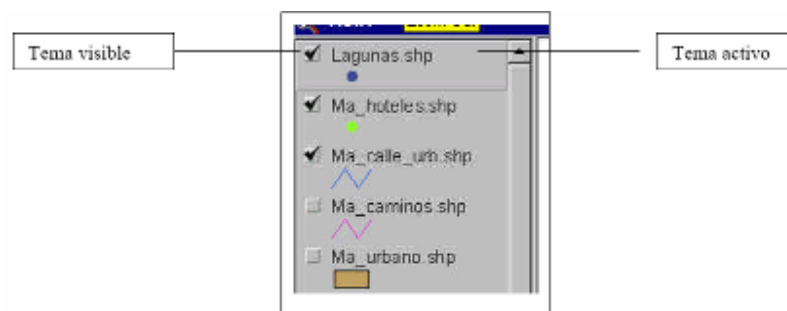
Se añadieron los temas, que harían parte de cada una de las vistas, eligiendo la opción Add Themes, dentro del menú View, o pulsando sobre el botón .

Con la incorporación de los temas y la activación de los mismos apareció una nueva pantalla dividida en: Tabla de materias, a la izquierda, donde se presentan todos los temas que contiene la vista seleccionada y los símbolos empleados para la representación de los elementos del tema y la Ventana de visualización, a la derecha, donde se representa la “cartografía” del proyecto: capas o layers. Ver Figura 12



Una casilla de verificación junto a cada tema o capa, indica si éste está o no “visible”, es decir, si ha sido dibujado o no en el mapa.

No es lo mismo activar un tema que hacerlo visible; cuando un tema es activado aparece un realce sobre los demás en la Tabla de materias. Al activarlo, se ordena a ArcView a comenzar a trabajar con los elementos de dicho tema.



El orden de aparición de los temas o capas en la vista es importante; los que aparecen en la parte superior serán dibujados sobre los que aparezcan más abajo. Los elementos lineales y puntuales se conservan en la parte superior y abajo los temas que forman el fondo de la vista, normalmente elementos poligonales.

Pueden ser desplazados pulsando con el ratón sobre ellos y, manteniéndolo pulsado, colocarlos en la posición deseada.

- b. **Alimentación de Tablas.** Las tablas que se trabajaron en este proyecto son propias de cada una de las capas de información y están “dentro del mismo archivo”

Cada elemento (punto, línea o polígono) de un tema tiene un único registro en la tabla de atributos de dicho tema.

Eligiendo la opción Tables, dentro del menú Theme, o pulsando sobre el botón



 se despliega la tabla de atributos del tema que se tiene activado en ese momento; la tabla de atributos es la que describe para cada elemento del tema (registro o fila) sus elementos temáticos (campo o columna). Al activar esta tabla cambian los menús, los botones y las herramientas de la interfaz de ArcView.

**ArcView GIS 3.2**

File Edit Table View Window Help

0 of 22 records

**Attributes of Road, rings.shp**

| Name      | Locality        | Address              | Telephone       | District | Area         |
|-----------|-----------------|----------------------|-----------------|----------|--------------|
| Polylines | 2271 671 690    | Hill                 | See Map         | 3        | Montecitorio |
| Polylines | 2715 642 690    | Hill                 | See Map         | 3        | Montecitorio |
| Polylines | 6152 620        | Havila Zangeneh      | See Map         | 3        | Montecitorio |
| Polylines | 10355 940 690   | Havila 2 Airport     | See Map         | 3        | Montecitorio |
| Polylines | 34 40 165 690   | Havila Afta Salvador | See Map         | 3        | Montecitorio |
| Polylines | 7537 215 690    | Havila 4 Chalky      | See Map         | 3        | Montecitorio |
| Polylines | 120 165 690     | Havila 2 Experts     | See Map         | 3        | Montecitorio |
| Polylines | 370 18 36 690   | Janna Chumbar        | Janna / See Map | 3        | Montecitorio |
| Polylines | 7623 26 690     | Savva Mayas          | Polylines       | 3        | Montecitorio |
| Polylines | 149 181 700 690 | Janna Hecap          | Janna           | 3        | Montecitorio |
| Polylines | 12995 6 690     | Laval-Vie Palace     | Janna           | 3        | Montecitorio |
| Polylines | 180 411 16 690  | Laval-Vie Palace     | Janna           | 3        | Montecitorio |
| Polylines | 450 181 26 690  | Laval-Vie Palace     | Janna           | 3        | Montecitorio |
| Polylines | 143 41 40 690   | Laval-Met            | Janna           | 3        | Montecitorio |
| Polylines | 295 11 42 690   | Laval-Met            | Janna           | 3        | Montecitorio |
| Polylines | 125 18 26 690   | Laval-Met            | Janna           | 3        | Montecitorio |
| Polylines | 1542 76 690     | Laval-Met            | Janna           | 3        | Montecitorio |
| Polylines | 2082 26 29 690  | Laval-Met            | Janna           | 3        | Montecitorio |
| Polylines | 180 18 16 690   | Laval-Met            | Janna           | 3        | Montecitorio |
| Polylines | 1143 26 16 690  | Laval-Met            | Janna           | 3        | Montecitorio |
| Polylines | 2263 4 29 690   | Laval-Met            | Janna           | 3        | Montecitorio |
| Polylines | 682 74 690 690  | See Map              | See Map         | 3        | Montecitorio |

Figura 14. Tabla de Atributos de temas en ArcView

Las propiedades de la tabla pueden consultarse en el menú Tables seleccionando Properties. Allí, se puede modificar el nombre de la tabla, colocar comentarios y seleccionar que campos serán visibles o no.

## Introducción de datos en la tabla

- En el menú Table, se selecciona Start Editing
- Para añadir un nuevo campo o columna, a la tabla, se acude a la opción Add field del menú Edit, que despliega un cuadro de diálogo en el que se puede definir las características del campo

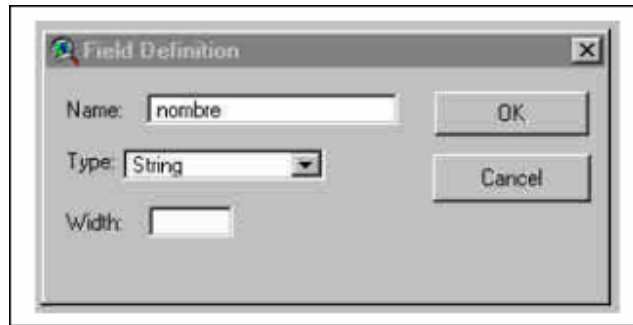


Figura 15. Adición de un campo a la tabla de atributos en ArcView

- En la tabla, pulsando sobre la herramienta “puntero”  seleccionamos un registro de la base de datos para conocer la localización espacial del elemento en la ventana de visualización.
- En la tabla, se pulsa sobre la herramienta Editar  para comenzar a introducir los nombres y valores de acuerdo a la información recolectada para el SIG.
- Al finalizar la introducción de los valores utilizando la opción Stop editing dentro del menú Tables se salvan los datos incluidos.

- c. **Temas y Tablas de Atributos** Cada uno de los temas está compuesto por un mapa que lo representa y una tabla de atributos asociada a él, a continuación se describe cada uno de ellos.

## - VISTA FUENTES VEREDAS

### 1. PERIMETRO\_VER

**a. DESCRIPCION:**

Presenta el límite del municipio y su división político administrativa.

**b. TABLA DE ATRIBUTOS:**

El tema es sólo de visualización, por lo tanto no se agrega información importante.

**2. CUENCAS**

**a. DESCRIPCION:**

Presenta las fuentes hídricas de las veredas del municipio.

**b. TABLA DE ATRIBUTOS:**

El tema es sólo de visualización, por lo tanto no se agrega información importante.

**- VISTA ACUEDUCTO URBANO**

**1. PERIMETRO**

**a. DESCRIPCION:**

Presenta la limitación urbana del municipio. Se incluye con el propósito de localizar el casco urbano dentro de un mapa georeferenciado del Municipio y/o Departamento y constatar que evidentemente corresponde al municipio de Charalá.

**b. TABLA DE ATRIBUTOS:**

El tema es sólo de visualización, por lo tanto no se agrega información importante.

**2. MANZANAS**

**a. DESCRIPCION:**

Presenta la limitación predial de las manzanas del casco urbano del municipio, se incluye como referencia para hacer más cómoda la orientación en el mapa.

**b. TABLA DE ATRIBUTOS:**

El tema es sólo de visualización, por lo tanto no se agrega información importante.

**3. ESTRUCTURAS**

**a. DESCRIPCION:**

Presenta la infraestructura existente para captación, pretratamiento y potabilización del sistema de acueducto del Municipio.

**b. TABLA DE ATRIBUTOS:**

| NOMBRE CAMPO    | DESCRIPCION                                                                 |
|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| Tipo            | Nombre de la estructura (Ej.: bocatoma)                                     |
| Estado          | Situación en la que se encuentra la estructura en la actualidad Ej.:Regular |
| Características | Texto que hace referencia a particularidades de la estructura               |
| Generalidades   | Texto que hace referencia a particularidades de la estructura               |
| Déca_instal     | Década en la que fue instalada o construida la estructura                   |
| Imagen          | Vínculo para visualizar fotografía de la estructura                         |
| Shape           | Geometría del tema en el mapa Ej.: Polígono                                 |
| Id              | Identificador de la estructura (arbitrario)                                 |

Tabla 2. Atributos Estructuras

**4. RED HIDRAULICA**

**a. DESCRIPCION:**

Presenta la infraestructura existente para distribución del sistema de acueducto del Municipio.

**b. TABLA DE ATRIBUTOS:**

| NOMBRE CAMPO    | DESCRIPCION                                                                                 |
|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tipo_red        | Función de la tubería en la red (Ej.: distribución)                                         |
| Longitud (m)    | Longitud en metros de la línea que representa la tubería en el SIG (no es la longitud real) |
| Diámetro (pulg) | Diámetro de la tubería en pulgadas (Ej.: 2)                                                 |
| Materi_tub      | Material de la tubería (Ej.: PVC)                                                           |
| RDE             | Presión que resiste la tubería                                                              |
| Déc_inst        | Década en que fue instalada la tubería                                                      |
| Dirección       | Ubicación de la tubería en la nomenclatura del municipio                                    |
| Barrio          | Barrio en donde se encuentra instalada la tubería                                           |
| Nodo_ini        | Identificador del nodo donde inicia la tubería                                              |
| Nodo_fin        | Identificador del nodo donde finaliza la tubería                                            |
| Shape           | Geometría del tema en el mapa Ej.: PolyLine                                                 |
| Id              | Identificador de la tubería (arbitrario)                                                    |

Tabla 3. Atributos Red Hidráulica

## 5. NODOS

### a. DESCRIPCION:

Presenta los nodos de la red de distribución del sistema de acueducto del Municipio.

### b. TABLA DE ATRIBUTOS:

| NOMBRE CAMPO | DESCRIPCION                                           |
|--------------|-------------------------------------------------------|
| Presión      | Presión en metros de columna de agua (mca) en el nodo |
| Cota (msn)   | Altura en metros sobre el nivel del mar del nodo      |
| Cambio_prod  | Cambio que se observa en la red (Ej.: Material)       |
| Shape        | Geometría del tema en el mapa Ej.: Point              |
| Id           | Identificador del nodo (arbitrario)                   |

Tabla 4. Atributos Nodos

## 6. VALVULAS

**a. DESCRIPCION:**

Presenta el registro existente para válvulas del sistema de acueducto del Municipio.

**b. TABLA DE ATRIBUTOS:**

| NOMBRE CAMPO | DESCRIPCION                                                                                                         |
|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Estado       | Situación en la que se encuentra la válvula en la actualidad (Ej.: Bueno)                                           |
| Diámetro     | Diámetro en pulgadas de la válvula (Ej.: 4)                                                                         |
| Material     | Material de la válvula (Ej.: Bronce)                                                                                |
| Función      | Tarea que cumple la válvula en la red (Ej.: sectorización)                                                          |
| Fecha_mto    | Fecha del último mantenimiento de la válvula. Se cede al Municipio el suministro de la información de este atributo |
| Dirección    | Ubicación de la válvula en la nomenclatura del municipio                                                            |
| Barrio       | Barrio en donde se encuentra instalada la válvula                                                                   |
| Shape        | Geometría del tema en el mapa Ej.: Point                                                                            |
| Id           | Identificador de la válvula (arbitrario)                                                                            |

Tabla 5. Atributos Válvulas

## 7. HIDRANTES

**a. DESCRIPCION:**

Presenta el registro existente para hidrantes del sistema de acueducto del Municipio.

**b. TABLA DE ATRIBUTOS:**

| NOMBRE CAMPO | DESCRIPCION                                                               |
|--------------|---------------------------------------------------------------------------|
| Estado       | Situación en la que se encuentra el hidrante en la actualidad (Ej.: Malo) |
| Diámetro     | Diámetro en pulgadas del hidrante (Ej.: 2 1/2)                            |
| Material     | Material del hidrante (Ej.: Hierro Dúctil)                                |
| Presión      | Presión en el hidrante. Se cede al Municipio el suministro                |

|             |                                                                                                                 |
|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|             | de la información de este atributo                                                                              |
| Revisión    | Fecha de la última revisión del hidrante. Se cede al Municipio el suministro de la información de este atributo |
| Dirección   | Ubicación del hidrante en la nomenclatura del municipio                                                         |
| Barrio      | Barrio en donde se encuentra instalado el hidrante                                                              |
| Válvula     | Identificador de la válvula a la que está acoplado el hidrante                                                  |
| Dir_hid_cer | Dirección del Hidrante más cercano                                                                              |
| Shape       | Geometría del tema en el mapa Ej.: Point                                                                        |
| Id          | Identificador del hidrante (arbitrario)                                                                         |

Tabla 6. Atributos Hidrantes

## 8. PUNTOS DE INTERES

### a. DESCRIPCION:

Presenta los sitios más notables del municipio por medio de dibujos que los simbolizan.

### b. TABLA DE ATRIBUTOS:

El tema es sólo de visualización, por lo tanto no se agrega información importante.

## 9. RIOS

### a. DESCRIPCION:

Presenta la posición y características de las fuentes hídricas que abastecen el acueducto del municipio.

### b. TABLA DE ATRIBUTOS:

| NOMBRE CAMPO | DESCRIPCION                                        |
|--------------|----------------------------------------------------|
| Nombre       | Nombre de la Fuente Hídrica: Río o Quebrada        |
| Caudal       | Caudal en lps captado en la Fuente                 |
| Sistema      | Método utilizado para llevar las aguas a la planta |

|                |                                                                            |
|----------------|----------------------------------------------------------------------------|
| Estado Sistema | Situación en la que se encuentran las estructuras de aducción y conducción |
| Tipo_capta     | Clase de captación                                                         |
| Observaciones  | Particularidades de las Fuentes                                            |
| Shape          | Geometría del tema en el mapa Ej.: PolyLine                                |
| Id             | Identificador de la Fuente (arbitrario)                                    |
| Imagen         | Vínculo para visualizar fotografía de la Fuente                            |

Tabla 7. Atributos Ríos

## 10. VIAS

### a. DESCRIPCION:

Exhibe la representación de algunas de las vías principales del casco urbano del Municipio

### b. TABLA DE ATRIBUTOS

El tema es sólo de visualización, por lo tanto no se agrega información.

## 11. DIRECCIONES

### a. DESCRIPCION:

Expone con texto la nomenclatura de las manzanas y de algunos sitios que facilitan la ubicación en el Municipio

### b. TABLA DE ATRIBUTOS

El tema es sólo de visualización, por lo tanto no se agrega información.

### 3.5.4. Observación y Modelamiento de consulta para los datos existentes.

Consistió en analizar procesos de extracción o búsqueda de información útil para satisfacer ciertos objetivos o requerimientos del usuario tales como la sustracción de datos mediante especificaciones simbólicas introduciendo un nombre o la codificación de un atributo.

ArcView ofrece varias posibilidades para realizar búsquedas selectivas o para obtener información de elementos con características específicas. Las que se usarán en el SIG para el acueducto de Charalá son las siguientes:

- Búsqueda de elementos conocidos

Esta herramienta permite buscar elementos conocidos de un tema en particular. Para ello debemos tener activo el tema que vamos a usar.

Pulsando el botón de búsqueda  aparece un cuadro de diálogo en el que se teclea el nombre (exactamente igual a como está escrito en la tabla del tema)

- Identificar elementos de un tema

Para obtener información acerca de cada uno de los elementos del mapa se utiliza la herramienta identificar .

Cuando se pulse sobre cualquier elemento con esta herramienta ArcView presentará los atributos del elemento en un cuadro de diálogo. Previamente se ha debido activar el tema al que pertenece el elemento que se desea identificar

- Localización con una operación de consulta

Con la operación de consulta es posible definir de forma precisa algo que se desee seleccionar, incluyendo varios atributos, operadores y cálculos.

Las consultas son realizadas mediante operadores lógicos, tales como “mayor que”, “menor que”, “distinto a”, etc.

Para utilizar esta herramienta se activa un tema y se pulsa sobre el botón  para que aparezca el cuadro de diálogo que permite construir la expresión de cálculo.

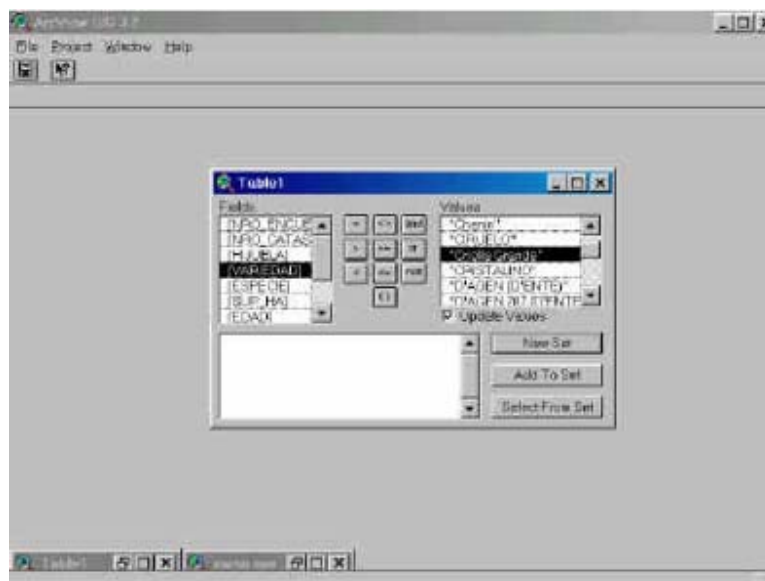


Figura 16. Construcción expresión de Cálculo

En la lista Fields se hace doble clic sobre el campo de interés para incorporarlo a la expresión de cálculo; al pulsar sobre el operador también se incorpora a la expresión. Pulsando sobre New Set, Arcview ejecuta la consulta, mostrando resaltados los elementos que cumplen las condiciones, tanto en la vista como en la tabla. A la izquierda de la barra de herramientas de la tabla de atributos se recoge el número de registros que cumplen con la condición de búsqueda.

Utilizando el botón  se elimina la selección.

Infortunadamente la información de la longitud de la tubería de la red de acueducto en el plano, no coincide con la longitud del elemento que la representa. Para tratar de deducir el error se contacto la profesional Karla Gómez Gómez responsable de proporcionar información acerca del diagnóstico del sistema actual del acueducto del Municipio, quien manifestó no tener conocimiento del origen de la equivocación ya que los instrumentos empleados para el levantamiento topográfico fueron equipos mecánicos-ópticos y electrónicos que facilitan un mejor desempeño en la realización del levantamiento y se usó el método correcto para determinar la posición. Dadas las circunstancias no es recomendable extraer del SIG información que implique cálculos con la longitud de la red.

**3.5.5. Planes de Capacitación.** Con el fin de brindar el apoyo para la administración del Servicio de Acueducto del municipio de Charalá, mediante el empleo de la aplicación de un Sistema de Información Geográfica, es conveniente la elaboración de un recurso pedagógico.

Se creó un manual del usuario (Ver Anexo) como guía de manejo para la consulta y actualización de la base de datos del sistema. Este manual será entregado, junto con un CD donde se almacena el archivo y sus respectivas bases de datos, a la empresa de servicios públicos del Municipio de Charalá ente encargado de la administración del servicio y al Grupo de Aguas y Saneamiento Básico de la Gobernación de Santander ente encargado de la coordinación institucional para asistir a los municipios en la adecuada prestación de servicios públicos en materia de agua potable y saneamiento básico.

## CONCLUSIONES

- El trabajo de grado en la modalidad práctica empresarial realizado en el Grupo de Aguas y Saneamiento Básico de la Gobernación de Santander, ofrece al estudiante la oportunidad de aplicar los conocimientos adquiridos y las competencias y destrezas desarrolladas durante la educación universitaria y le permite completar una formación profesional apta, competente, capaz de concebir ideas innovadoras y soluciones integrales a cada una de las necesidades del entorno social del Departamento.
- Con las actividades realizadas por el estudiante en la práctica empresarial, el Grupo de Aguas y Saneamiento Básico, se consolida, ya que éste se convierte en un funcionario más que participa activa y críticamente, organizando, informando, evaluando y desarrollando labores de apoyo en aspectos técnicos y administrativos coordinados por el Grupo.
- La actividad más significativa y de más valor para el Grupo de Aguas y Saneamiento Básico es la evaluación de la viabilización, ya que en ella se crean y se adecuan condiciones necesarias para que un proyecto se realice, garantizando que sea factible técnica, económica, social e institucionalmente y que cumpla con todos los requisitos legales.
- La asistencia prestada en el proceso de contratación al Grupo de Aguas y Saneamiento Básico, representa para el estudiante en práctica una valiosa ampliación de los conceptos fundamentales de la ley 2170, ley 80 y ley 1150, ya que el fortalecimiento de tales conceptos con el estudio de estas leyes le permite consolidar las bases para en un futuro poder ejercer el papel de contratista o contratante de una entidad pública.

- Los acueductos y alcantarillados diseñados para las veredas de los diferentes Municipios del Departamento utilizando la norma RAS 2000 como el reglamento lo dispone, resultan sobrediseñados y elevados en costo ya que esta norma establece criterios de diseño para poblaciones que superan el número de habitantes que en ellas residen, incluso la población futura.
- Los contratos que implican la ejecución de grandes cantidades de obra y considerables sumas de dinero comprometen de forma importante la asignación de un interventor, ya sea por parte del Departamento o del Municipio donde se elaborará el proyecto, garantizando así la correcta destinación de los recursos y el cumplimiento de la normatividad que el contrato involucre.
- Cuando a un proyecto no se le asignan recursos en la etapa de preinversión se presentan inconvenientes tales como: la necesidad de solicitar adicionales al contrato o a dejar a medio terminar el proyecto por falta de dinero, ya que fue invertido en cantidades de obras no previstas presentadas en el desarrollo de la obra.
- Mediante el uso del Sistema de Información Geográfica (SIG) para el sistema de acueducto de Charalá se logra hacer una mejor administración del servicio de acueducto, valiéndose para ello de sencillos métodos de consulta, basados en un entorno gráfico y en formularios caracterizados por su fácil manejo.
- Gracias al desarrollo del aporte del presente trabajo de grado, se pueden conocer de forma rápida las propiedades relacionadas con cada elemento integrante de la red, ante la eventualidad de un daño o anomalía, para poder dar una pronta solución.

- El Sistema de Información Geográfica, además de ayudar a la empresa en el proceso administrativo, es una potencial herramienta para usuarios y para futuros proyectos de desarrollo que se puedan llevar a cabo en el Municipio

## RECOMENDACIONES

- El convenio Interadministrativo Gobernación – Universidad Industrial de Santander venció en diciembre pasado. Se recomienda a las personas encargadas de la actualización, la elaboración de la misma, para que así más compañeros tengan la oportunidad de relacionarse con su ejercicio profesional, en una actividad que representa un valor agregado dentro de su formación académica y que permite elevar su nivel de competitividad en la evaluación de proyectos y la solución de necesidades propias de nuestra sociedad.
- Tramitar o comisionar a las entidades competentes la institución de una norma exclusiva para el diseño de acueductos en el área rural de los municipios de nuestro departamento.
- Exigir interventoría en los contratos que por su naturaleza impliquen la asignación de de la misma, ya que la mejor manera de certificar las actividades realizadas en el desarrollo del contrato es con la interacción Supervisor - Interventor
- Se debe realizar una visita de campo al municipio de Charalá para verificar las longitudes de la tubería de la red de distribución ya que la indicada en los planos de Autocad no coinciden con la longitud que el texto de Autocad muestra.
- Analizar y estudiar la infraestructura del sistema de Acueducto por medio del SIG desarrollado para la Administración del servicio utilizándolo en la Formulación del Plan Maestro de Acueducto.

- Actualizar la base de datos del sistema de información geográfica para que no pierda la vigencia y pueda servir por un largo periodo como herramienta de consulta.

## **BIBLIOGRAFIA**

Gobernación de Santander, Secretaría de Planeación, Grupo de Proyectos y Programas de Inversión Pública. Manual de Procesos y Procedimientos del BPPI y Adopción de la MGA (Decreto 0303 de 2005)

Gobernación de Santander. Grupo de Contratación Estatal, Oficina Asesora Jurídica. Guía de Contratación Administrativa año 2006. Bucaramanga. 2006

Gobernación de Santander, Oficina de Gestión de Calidad. Manual De Supervisores, Departamento De Santander, Versión: 0, Agosto de 2006.

GUZMAN QUINTERO, Diana Carolina; MOGOLLON PARADA, Martha Cecilia. Apoyo a la viabilización y supervisión de Proyectos del sector Agua y Saneamiento Básico en el Departamento de Santander. Bucaramanga, 2005, 114 p. Trabajo de Grado (Ingeniero Civil). Universidad Industrial de Santander. Escuela de Ingeniería Civil

GUALTEROS AGUILLON, Giovani; MATEUS ACOSTA, Miguel. Levantamiento y actualización de la Información necesaria para el diseño de una base de datos de las redes vial, hidráulica y sanitaria del campus central de la Universidad Industrial de Santander. Bucaramanga, 2005, 257 p. Trabajo de Grado (Ingeniero Civil). Universidad Industrial de Santander. Escuela de Ingeniería Civil

PEREZ SOLANO, Holguer, MALDONADO SARMIENTO, Harvison. Levantamiento y georeferenciación de nodos, redes y polígonos pertenecientes al Campus Central de la Universidad Industrial de Santander para su implementación en el Sistema de Información Geográfica SIG-UIS. Bucaramanga, 2007, 117 p. Trabajo

de Grado (Ingeniero Civil). Universidad Industrial de Santander. Escuela de Ingeniería Civil

GOMEZ, Jorge. Introducción a los sistemas de información geográfica. Publicaciones UIS, Bucaramanga 2005

GOMEZ GOMEZ Jorge Hernando, ROJAS RAMIREZ Edgar Jesús, HERRERA ORTIZ Edilma. ArcView GIS Curso Básico. 1ª ed. Bucaramanga, Ediciones UIS. 50p.

Esquema de Ordenamiento Territorial de Charalá 2003

AutoDesk Development Inc. AutoDesk Map 2004

Programa ECOATLAS, Fundación IDR. Curso Introducción a ARCVIEW 3.2, manual\_av

#### PAGINAS DE INTERNET

[www.acueducto.com.co/.../wps/wcm/connect/](http://www.acueducto.com.co/.../wps/wcm/connect/)

[www.ibal.gov.co/proyectos/44monitoreocuecas.htm](http://www.ibal.gov.co/proyectos/44monitoreocuecas.htm)

[www.geocon.biz](http://www.geocon.biz)

## **ANEXO**

**MANUAL DEL USUARIO PARA LA APLICACIÓN DE UN SISTEMA DE  
INFORMACION GEOGRAFICA (SIG) COMO APOYO A LA ADMINISTRACION  
DEL SERVICIO PUBLICO DE ACUEDUCTO EN EL MUNICIPIO DE CHARALA,  
DEPARTAMENTO DE SANTANDER**



Gobernación de Santander



Universidad Industrial de Santander



Alcaldía de Charalá

Adicional al manual se entrega un CD con los archivos del sistema de información geográfica. En el CD se encuentra una carpeta llamada SIG Acueducto Charalá que debe guardarse en el disco C del computador donde se vaya a procesar el SIG.

Antes de proceder a la ejecución del SIG debe cerciorarse que en el computador este instalado el programa ARCVIEW GIS Versión 3.1 o posteriores.



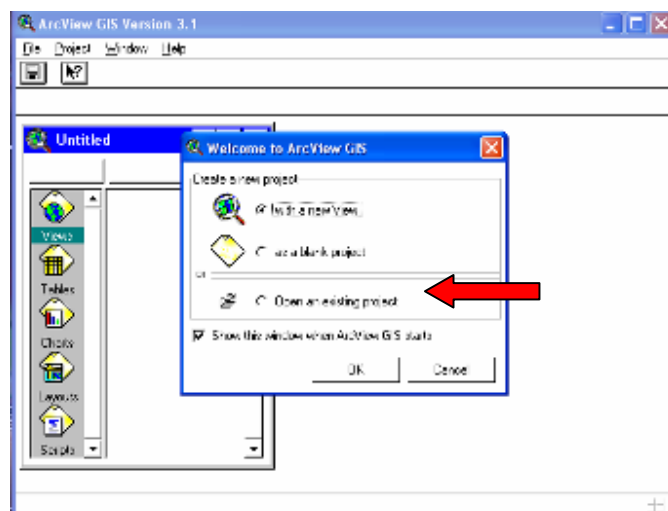
Para abrir el proyecto de ARCVIEW donde se encuentra almacenado el SIG para el Acueducto de Charalá se hace doble clic sobre el acceso directo en el escritorio del computador al programa de ArcView.

En caso de no existir, aplique la siguiente secuencia a través del explorador de Windows:

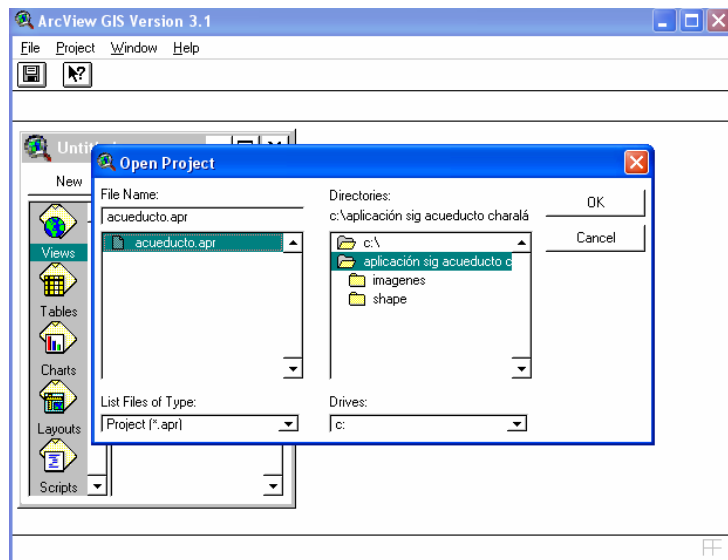
Esri - Av\_Gis30 - ArcView - BIN32 - ArcView (aplicación).

Al abrirse el programa aparecerá una pantalla en la que se aprecian tres opciones. Seleccione la opción "Open an existing Project".

La casilla "Show this window when ArcView GIS starts" debe estar activa. Presione OK



Aparecerá una nueva pantalla en donde se debe indicar la ruta para abrir el proyecto “Open Project”.

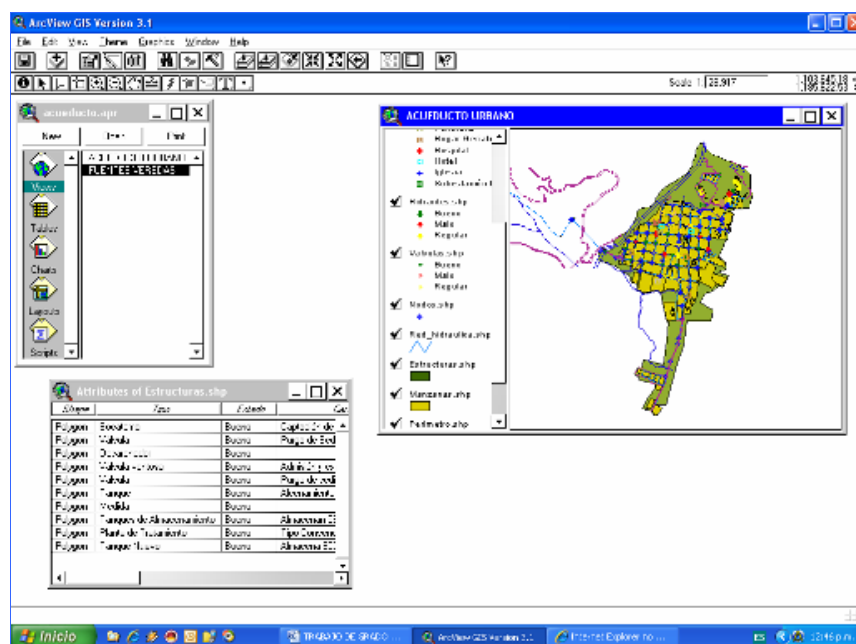


Siga la siguiente secuencia haciendo doble clic en: \*  c:\

- \*  aplicación sig acueducto c

Seleccione el archivo  `acueducto.apr` que se encuentra al lado izquierdo de la pantalla y presione OK

Se apreciará lo siguiente:



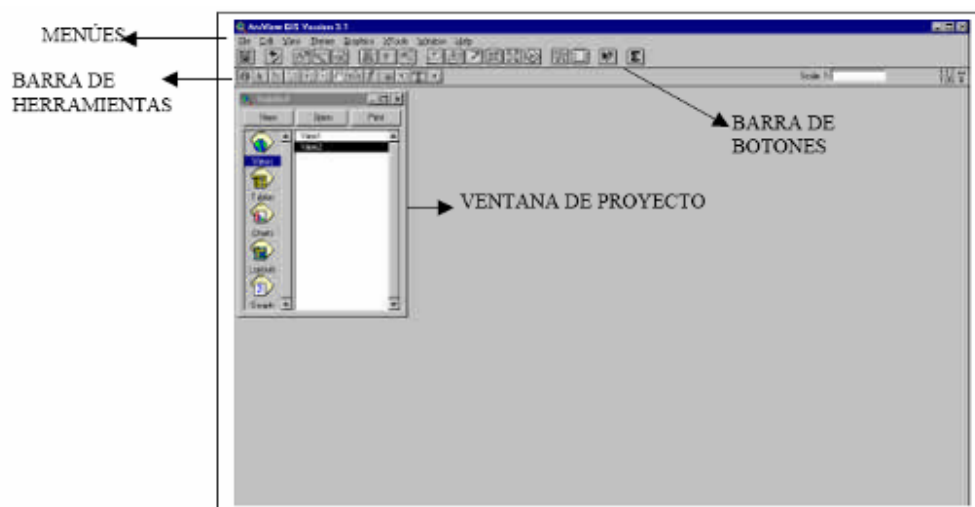
Estas tres ventanas corresponden a: La ventana del proyecto (en donde se puede apreciar que el proyecto esta formado por dos vistas “ACUEDUCTO URBANO Y FUENTES VEREDAS”), el área de trabajo o vista y tabla de atributos.

La aplicación de un sistema de información geográfica (SIG) como apoyo a la administración del servicio público del acueducto en el municipio de Charalá, departamento de Santander ha sido creada con el fin de obtener una herramienta de información oportuna, que permita mostrar el estado actual de la infraestructura del sistema (“Consulta”).

Antes de entrar en detalle sobre que consultas se pueden efectuar en el SIG, veamos algunos aspectos generales:

- **Interfaz de ArcView**

La ventana de aplicación se organiza en varias ventanas y apartados



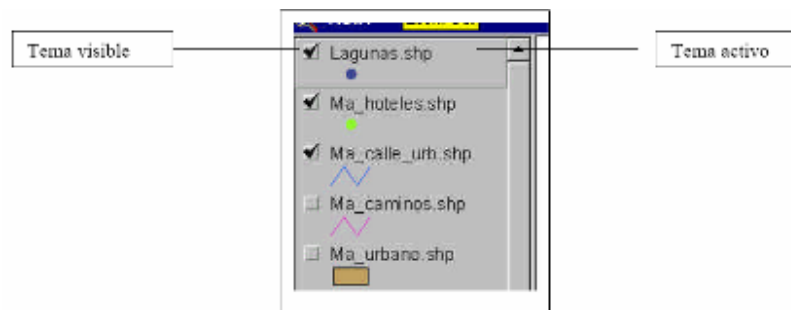
- ✓ El **menú** principal, subdividido en varios menús que contienen las funciones del programa.
- ✓ La **barra de botones**, que permiten el acceso directo a alguna de las opciones recogidas en los diferentes menús.
- ✓ La **barra de herramientas**, básicamente destinadas al desplazamiento y a la edición de las vistas.

- ✓ La **ventana del proyecto**, la que recoge todos los componentes del proyecto.

- **Visualización y Activación de Temas**

Una casilla de verificación junto a cada tema o capa, indica si éste está o no “visible”, es decir, si ha sido dibujado o no en el mapa.

No es lo mismo activar un tema que hacerlo visible; cuando un tema es activado aparece un realce sobre los demás en la Tabla de materias. Al activarlo, se ordena a ArcView a comenzar a trabajar con los elementos de dicho tema.



- **Moverse sobre la ventana de visualización:**

Son varios los botones y herramientas que nos permiten desplazarnos y hacer zoom sobre la vista:



Para llevar el zoom a extensión total, a la de todos los temas de la vista.



Para llevar el zoom a los temas activados, a la extensión espacial del tema o temas que estén activos en la vista.



Para llevar el zoom a los elementos seleccionados del tema o temas activados



Para ampliar y reducir el zoom desde el centro de la vista.



Para volver al zoom anterior, a la extensión espacial que estaba anteriormente en la pantalla.



Para ampliar y reducir el zoom a una determinada área de la vista tomando como centro una determinada posición. Si se quiere ampliar una determinada área de la vista se mantiene pulsado el botón izquierdo del ratón arrastrándolo hasta la esquina del recuadro que se quiere trazar.



Permite cambiar el encuadre de la vista arrastrando el campo de visualización en todas las direcciones mediante el ratón; para cambiarlo se debe mantener el botón izquierdo del ratón pulsado y moverlo hacia la dirección deseada.

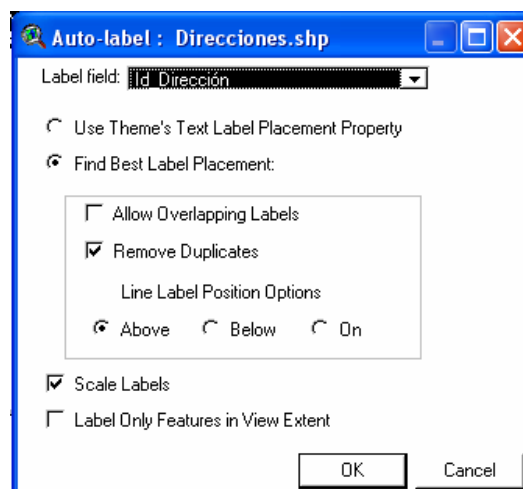
- **Identificar elementos de un tema**

Para obtener información acerca de cada uno de los elementos del mapa se utiliza la herramienta identificar .

Cuando se pulse sobre cualquier elemento con esta herramienta ArcView presentará los atributos del elemento en un cuadro de diálogo. Previamente se ha debido activar el tema (haciendo clic con el puntero sobre el nombre del tema) al que pertenece el elemento que se desea identificar

- **Asignar etiquetas de manera automática**

Desde el menú Theme, seleccionar Auto-label. Se desplegará una ventana de diálogo, donde podremos precisar las características de la etiqueta que deseamos.



Se sugiere:

- En la compartimiento Label field escoger el campo con el que deseamos etiquetar el mapa
- Activar las casillas Use Theme's Text Label Placement Property y Scale Labels

- **Búsqueda de elementos conocidos**

Esta herramienta permite buscar elementos conocidos de un tema en particular. Para ello debemos tener activo el tema que vamos a usar.

Pulsando el botón de búsqueda  aparece un cuadro de diálogo en el que se teclea el nombre (exactamente igual a como está escrito en la tabla del tema)

## **CONSULTAS QUE SE PUEDEN EFECTUAR EN EL SISTEMA DE INFORMACION GEOGRAFICA (SIG) PARA EL SERVICIO PUBLICO DE ACUEDUCTO EN EL MUNICIPIO DE CHARALA**

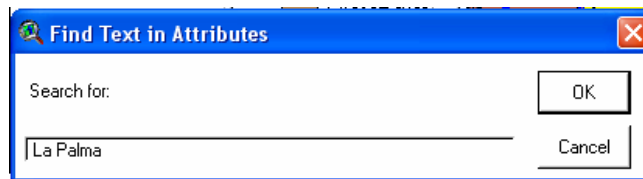
ArcView ofrece varias posibilidades para realizar búsquedas selectivas o para obtener información de elementos con características específicas.

Para hacer más satisfactoria la consulta en el SIG a continuación se presenta una propuesta de algunas consultas que se pueden realizar en cada una de las vistas para obtener la información almacenada en la base de datos.

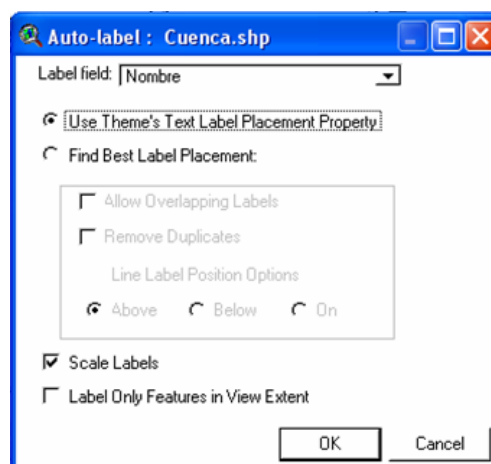
### **VISTA FUENTES VEREDAS**

Mantenga seleccionados los dos temas que pertenecen a esta vista y activo el tema perímetro\_ver. En la barra de botones de la vista o de la tabla teclee sobre el

botón  aparecerá la siguiente ventana



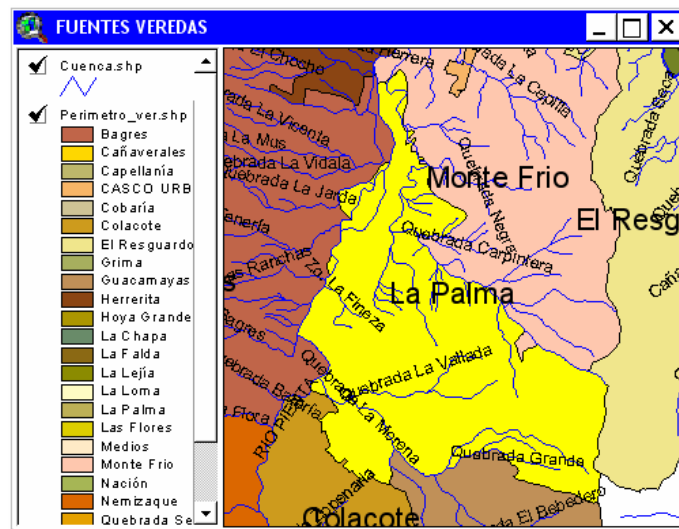
Escriba el nombre de la vereda sobre la que desea hacer la consulta (Como se muestra en el ejemplo las primeras letras del nombre o nombres se debe digitar en mayúscula ya que la herramienta funciona si se escribe exactamente igual a como está escrito en la tabla del tema) presione OK



En la barra de botones de la vista haga clic sobre  para llevar el zoom a la vereda seleccionada, active el tema cuencas y en el menú Theme seleccione Auto-label cerciórese que la ventana que se despliega quede de la siguiente forma:

Presione OK

En la ventana de la vista que se exhibe podemos visualizar las fuentes hídricas de la vereda en cuestión.

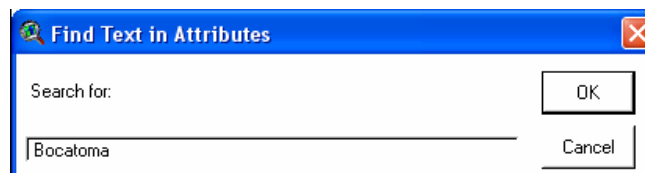


## VISTA ACUEDUCTO URBANO

### TEMAS ESTRUCTURAS

#### - Características de las Estructuras de captación, pretratamiento y potabilización del sistema de acueducto del municipio

Teniendo activo el tema estructuras, en la barra de botones de la vista o de la tabla teclee sobre el botón  y en la pantalla emergente escriba el nombre de la estructura de la que desea obtener información (Puede escoger entre: Bocatoma, Desarenador o Planta de Tratamiento, entre otras. Haremos el ejemplo para “Bocatoma”). Presione OK.



En la barra de botones de la vista haga clic sobre  para llevar el zoom a la estructura seleccionada.

Para obtener información acerca de las particularidades de la estructura seleccione en la barra de herramientas el botón identificar  y haga clic sobre la estructura.



Para visualizar la fotografía de la estructura seleccione la herramienta  y haga clic sobre la estructura.



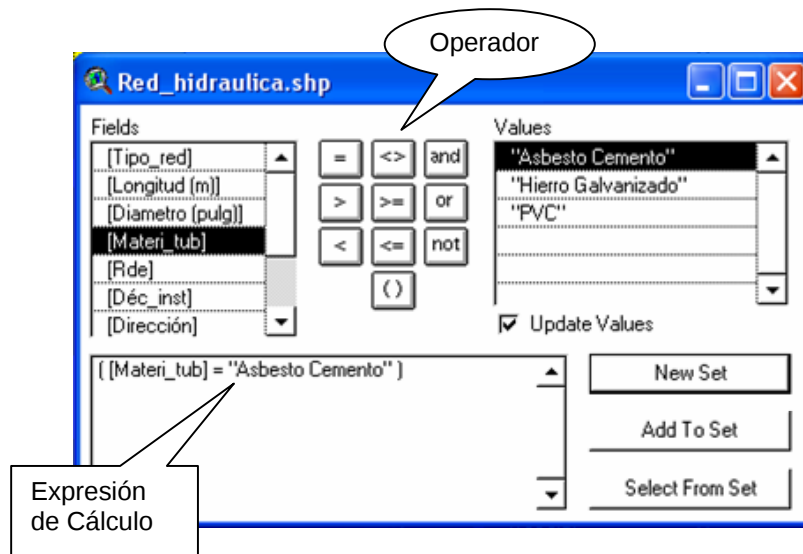
El mismo procedimiento se puede llevar a cabo para la consulta en el tema Ríos donde también se revelan características e imágenes de las fuentes hídricas que abastecen el acueducto del municipio

## TEMAS RED\_HIDRAULICA, NODOS, VALVULAS E HIDRANTES

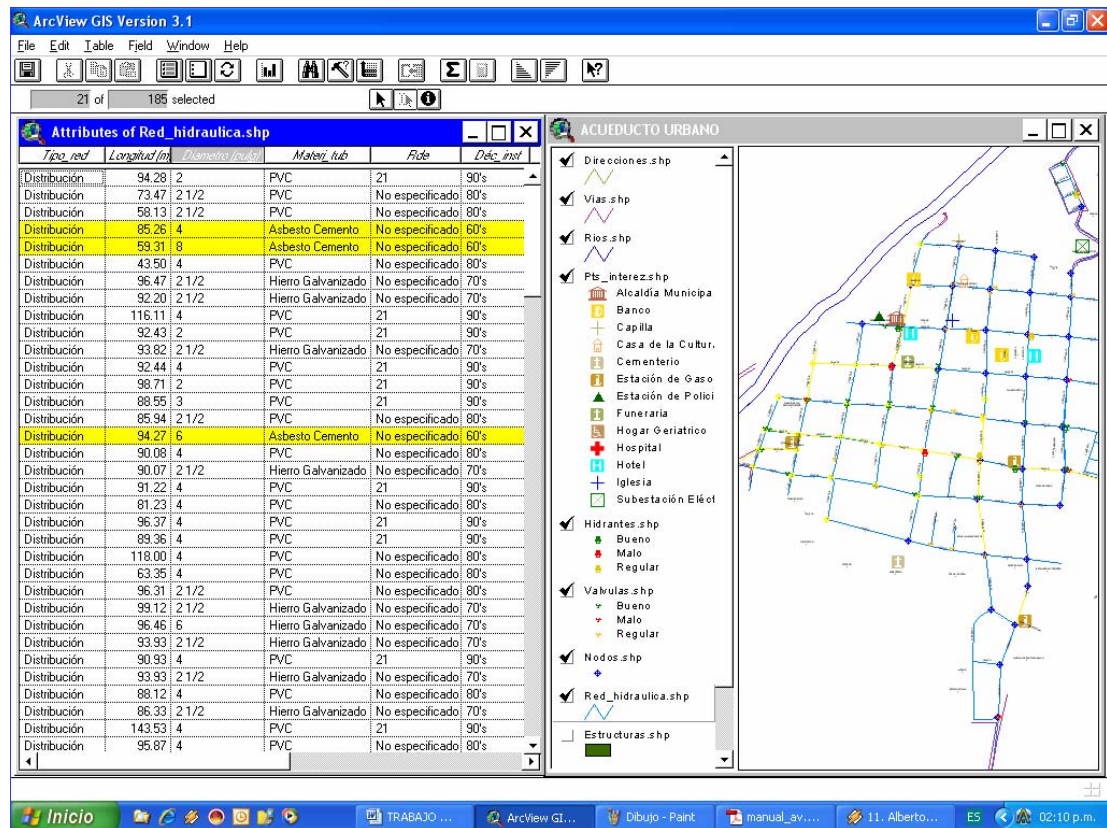
**- Visualizar red hidráulica, nodos, válvulas o hidrantes con determinadas características**

Teniendo activo uno de los temas (del cual se requiere hacer una consulta) en la barra de botones de la tabla o de la vista se hace clic sobre 

En la ventana emergente, en la lista Fields se hace doble clic sobre el campo de interés para incorporarlo a la expresión de cálculo; al pulsar una vez sobre el operador también se incorpora a la expresión y finalmente se hace doble clic sobre el elemento escogido en la lista Values. (Se ilustrará un ejemplo para visualizar las tuberías de Asbesto Cemento en el tema Red\_hidráulica)



Pulsando sobre New Set, ArcView ejecuta la consulta, mostrando resaltados en amarillo los elementos que cumplen las condiciones, tanto en la vista como en la tabla. A la izquierda de la barra de herramientas de la tabla de atributos se recoge el número de registros que cumplen con la condición de búsqueda.



En el ejemplo se visualiza resaltada en amarillo la tubería de Asbesto Cemento en la red hidráulica del Municipio.

La consulta se puede realizar para cualquier atributo contenido en la tabla y para los temas como son: nodos, válvulas e hidrantes que incluyen atributos como: presiones, fechas de mantenimiento y cotas, entre otros.

Utilizando el botón  se elimina la selección.

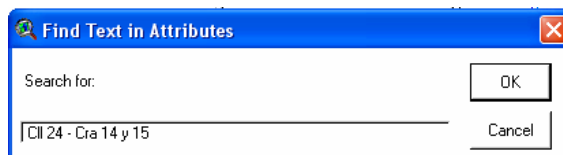
Para un mejor dimensionamiento y preparación de las consultas para la Vista ACUEDUCTO URBANO a continuación se presenta una tabla que exhibe los atributos de los temas de la Vista en los que se puede hacer consulta.

| TEMA           | ATRIBUTOS                                                                                                                         |
|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Estructuras    | Situación actual, Características, Generalidades, década de instalación                                                           |
| Red_hidráulica | Red a la que pertenece, Longitud, Diámetro, Material, Década de instalación, Dirección donde se encuentra instalada               |
| Nodos          | Presión, Cota y Cambio que ocurre en el nodo                                                                                      |
| Válvulas       | Estado, Diámetro, Material, Función en la red, fecha de mantenimiento, Dirección donde se encuentra instalada                     |
| Hidrantes      | Estado, Diámetro, Material, Presión, Fecha de Revisión, Dirección, Válvula que le suministra, Dirección del hidrante más cercano. |
| Ríos           | Caudal en la captación, sistema de conducción, Estado del sistema, Tipo de captación, Observaciones                               |

### EJEMPLO DE BÚSQUEDA DE ELEMENTOS CONOCIDOS

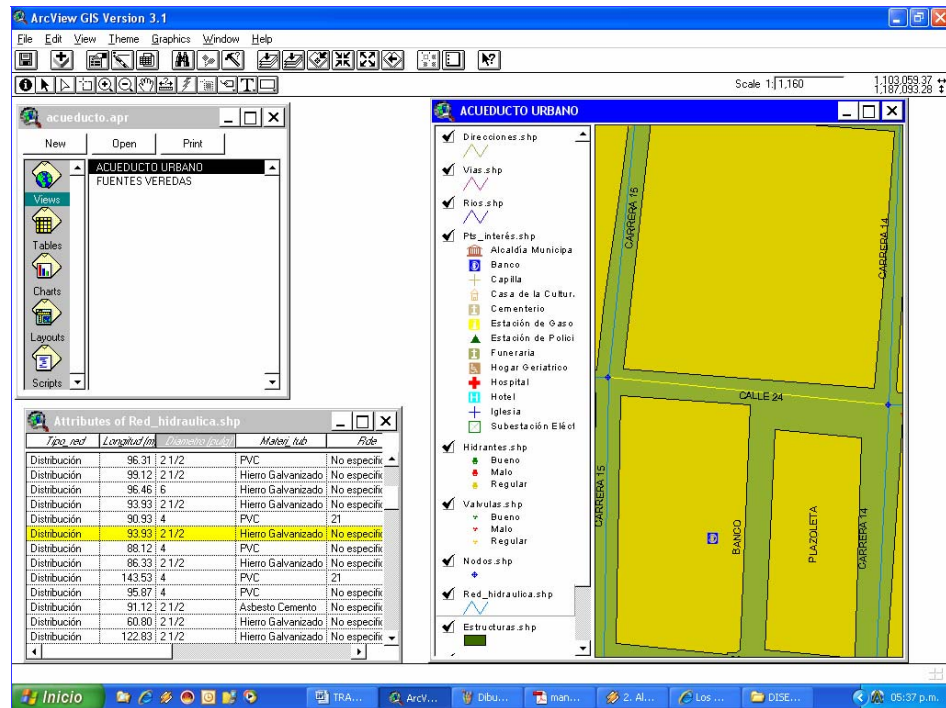
A continuación se presenta un ejemplo muy útil en el que se ilustra la manera de obtener las características de una tubería de la red hidráulica de la que se conoce la dirección en donde se encuentra instalada

Teniendo activo el tema Red\_hidráulica, en la barra de botones de la vista o de la tabla teclee sobre el botón  y en la pantalla emergente escriba la dirección donde se encuentra instalada la tubería de la que desea obtener información. La dirección debe ir escrita de la siguiente forma



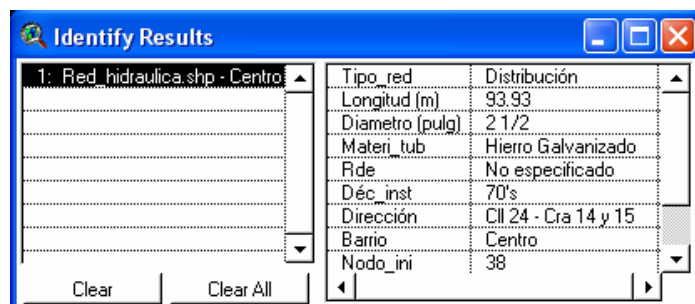
1. Calle o Carrera donde se encuentra instalada la red en forma abreviada (Ej.: Cil 24 o Cra 17)
2. Separador "- " que significa entre

3. Calles o Carreras con las que intersecta la red separadas por la letra “y” (Cra 14 y 15 o Cll 23 y 24) Siempre en orden cardinal  
Presione OK.



En la barra de botones de la vista haga clic sobre  para llevar el zoom a la tubería seleccionada.

Las características de la tubería las podemos ver directamente en la tabla de atributos o tecleando sobre la herramienta identificar  y haciendo clic sobre la tubería señalada.



En los temas: Perímetro, Manzanas, Pts\_interés, Vías y Direcciones por ser sólo de visualización no se incluye información relevante por lo tanto estos temas no son motivo de consulta.

## **CLASIFICACION DE LOS DATOS**

Se eligieron las siguientes formas de representación:

- *Símbolo único (Single symbol)*

El tipo de leyenda por defecto en ArcView es la de símbolo único. Este tipo de leyenda despliega todos los elementos de un tema usando el mismo símbolo. Es útil cuando sólo necesitamos mostrar la localización de los elementos de un tema más que cualquiera de sus atributos.

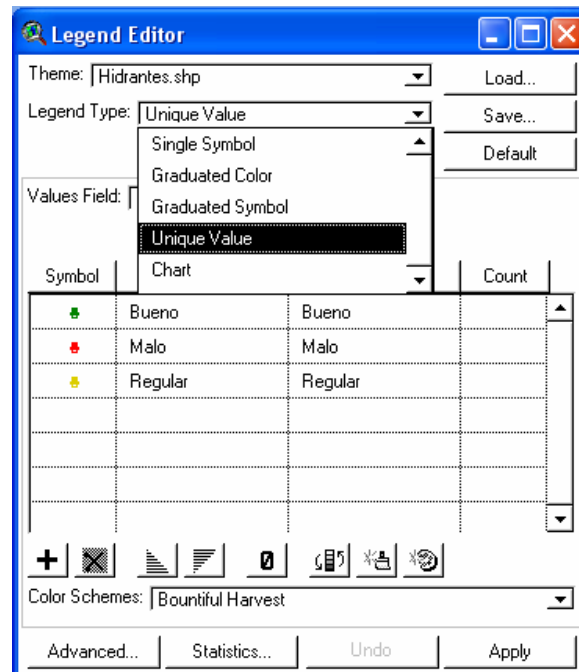
Utilizado en los temas: Perímetro, Manzanas, Estructuras, Red\_hidráulica, Nodos, Ríos; Vías y Direcciones.

- *Valor único*

Para un campo de la tabla de atributos, podemos representar cada registro con un símbolo exclusivo. Este es el método más efectivo para desplegar datos categóricos.

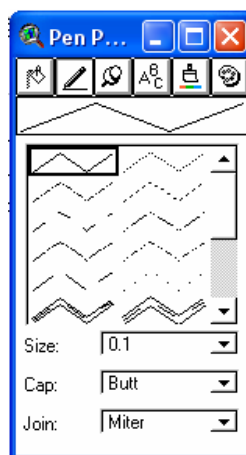
Utilizado en los temas: Perímetro\_ver, para identificar cada una de las veredas; Válvulas e hidrantes: para que en un primer plano me muestre el estado (Bueno, Malo, Regular) de estos elementos, el usuario puede darle clasificación por cada uno de los otros atributos ya sea diámetros, material, etc. y puntos de interés que aunque no exponen ninguna información contribuyen a una mejor ubicación.

Para cambiar la clasificación debe hacer doble clic sobre el tema al que desea darle una nueva clasificación, se desplegará la siguiente ventana



En la opción Legend Type seleccione la clasificación que desea darle al tema y en Values Field seleccione el campo por el que va a realizar la clasificación.

En la columna Symbol de doble clic sobre el símbolo que esta representando el tema aparecerá una nueva ventana donde podrá cambiar el símbolo actual del tema y el color.



Cuando realice los cambios presione Apply para que se visualicen en el mapa

Se deja a concepto del usuario todas las consultas y/o clasificaciones que puedan realizarse para sacar el mayor provecho en cuanto a información de la base de datos ya sea para la administración del servicio, para la optimización de algún tramo de la red o para la Formulación del Plan Maestro de Acueducto del Municipio.

## **ACTUALIZACION O INCLUCION DE LA INFORMACION EN LA BASE DE DATOS**

- ✓ Active el tema sobre el que va a hacer la actualización.
- ✓ Elija la opción Tables, dentro del menú Theme, o pulse sobre el botón  que despliega la tabla de atributos del tema que se tiene activado.
- ✓ En el menú Table, seleccione Start Editing
- ✓ En la tabla, se pulsa sobre la herramienta Editar  para comenzar a introducir los nombres o valores de acuerdo a la información que se va a actualizar en el SIG.
- ✓ Al finalizar la introducción de los referencias, utilizando la opción Stop editing dentro del menú Tables guarde los datos incluidos.