

**CONSTRUCCIÓN DE REDES DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO Y
ESTUDIO DE LA ESCASEZ DE AGUA EN EL DEPARTAMENTO DE LA
GUAJIRA**

LUIS MIGUEL COTES ARGÜELLES

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
BUCARAMANGA-SANTANDER
2005**

**CONSTRUCCIÓN DE REDES DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO Y
ESTUDIO DE LA ESCASEZ DE AGUA EN EL DEPARTAMENTO DE LA
GUAJIRA**

**TRABAJO DE PRACTICA EMPRESARIAL PARA EL TITULO DE INGENIERO
CIVIL**

LUIS MIGUEL COTES ARGÜELLES

**DIRECTOR
MARIO GARCÍA SOLANO**

**TUTOR
ANDRÉS SÁENZ ORTIZ**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
BUCARAMANGA-SANTANDER
2005**

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN-----	10
1. DESCRIPCIONES GENERALES-----	13
1.1 LA GUAJIRA-----	13
1.1.1 Fecha de creación-----	13
1.1.2 Población-----	13
1.1.3 Actividades Económicas-----	14
1.1.4 Geografía física-----	15
1.1.5 Historia-----	15
1.1.6 Fisiografía-----	15
1.1.7 Hidrografía-----	16
1.1.8 Clima-----	16
1.1.9 Vías de Comunicación-----	17
1.1.10 Desarrollo Social-----	17
1.1.11 Cultura y Turismo-----	18
1.1.12 Idioma-----	18
1.1.13 Impacto Ambiental-----	18
1.2 Objetivos-----	19
1.3 Metas-----	20
2. METODOLOGÍA-----	22
2.1 Estrategias para el desarrollo de los recursos naturales-----	22
2.2 Consideraciones metodológicas para el aporte -----	22
2.3 Consideraciones metodológicas para la práctica empresarial-----	25
3. RESULTADOS OBTENIDOS-----	26
3.1 Costo Estimado de los Diseños-----	26
3.2 Condiciones Socioeconómicas-----	29

3.3 Distribución predial del Proyecto-----	30
3.4 Condiciones Agroclimáticas-----	30
3.5 Plan Agropecuario-----	31
3.6 Plan de Ingeniería-----	32
3.7 Beneficios sociales del proyecto-----	33
3.8 Costo Estimado del Proyecto-----	34
3.9 Resultado de la práctica empresarial-----	36
4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES-----	38
BIBLIOGRAFÍA-----	40

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Población censada por área y sexo para 1993-----	13
Tabla 2. Ventas procedentes de una hectárea dedicada a la ganadería.-	24
Tabla 3. Ventas procedentes de una hectárea dedicada a la agricultura-	24
Tabla 4. Vigencias aprobadas-----	26
Tabla 5. Distribución Predial-----	30
Tabla 6. Clasificación de tierras para riego-----	31
Tabla 7. Distribución de cultivos y áreas-----	32
Tabla 8. Indicadores de la evaluación-----	34
Tabla 9. Presupuesto estimado del proyecto-----	35
Tabla 10. Inversión requerida-----	36

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Localización general del proyecto y conducciones-----	29
---	----

LISTA DE ANEXOS

Anexo A. Maquinaria y tubería – colector sur oriental-----	43
Anexo B. Localización y replanteo-----	43
Anexo C. Base compactada – empalme de tubería novafort-----	44
Anexo D. Aparato de nivelación-----	44
Anexo E. Compactación lateral y colocación de unión-----	45
Anexo F. Relleno con botcat-----	45
Anexo G. Redes secundarias casco urbano – Maicao-----	46
Anexo H. Excavación terreno natural-----	46
Anexo I. Cruce en pavimento – acueducto-----	47
Anexo J. Relleno y compactación de redes de acueducto-----	47
Anexo K. Plano Ejecuciones de Acueducto-----	48
Anexo K. Plano Ejecuciones de Alcantarillado-----	48
Anexo K. Plano Ejecuciones de Acueducto y Alcantarillado-----	49

RESUMEN

TITULO*

CONSTRUCCIÓN DE REDES DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO Y ESTUDIO DE LA ESCASEZ DE AGUA EN EL DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA

AUTOR**

LUIS MIGUEL COTES ARGÜELLES

PALABRAS CLAVES

1. GUAJIRA
2. MAICAO
3. ESCASEZ DE AGUA
4. PRACTICA EMPRESARIAL
5. ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO
6. INTERVENTORÍA

DESCRIPCIÓN Y CONTENIDO

Este proyecto trata sobre los diferentes parámetros climáticos que afectan el abastecimiento de agua en el Departamento de La Guajira, además incluye algunas alternativas como soluciones del problema en general, la metodología utilizada es la del análisis de las necesidades agrícolas, ganaderas y humanas de la zona para corroborar la cantidad de recurso necesitado.

También se habla sobre la situación actual de abastecimiento de agua del Municipio de Maicao, además se analiza el tema de recolección y tratamiento de aguas servidas de este Municipio debido que de allí se deriva el contrato para satisfacer estas necesidades de saneamiento básico el cual es producto de la practica empresarial ejecutada a través de la interventoría de dicho contrato.

El objetivo del proyecto es proponer soluciones a la escasez de agua en el Departamento de La Guajira analizando los diferentes tipos de proyectos que se pueden realizar con su análisis de costos y la repercusión en las zonas aledañas, además se muestra un seguimiento de la interventoría ejecutada del contrato que tuvo como objeto Grupo I: Construcción del colector sur oriental y redes secundarias primera etapa. Grupo II: Construcción de redes de acueducto, domiciliarias y viaducto puente Parrantial del Municipio de Maicao, con registros fotográficos, mapas y planos de la zona en cuestión.

* Modalidad practica empresarial

** Facultad Ingeniería Civil, director de grado Mario García Solano

SUMMARY

TITLE *

CONSTRUCTION OF NETS OF AQUEDUCT AND SEWER SYSTEM AND STUDY OF THE SHORTAGE OF IT DILUTES IN THE GUAJIRA DEPARTMENT

AUTHOR **

LUIS MIGUEL COTES ARGÜELLES

KEY WORDS

1. GUAJIRA
2. MAICAO
3. SHORTAGE OF IT DILUTES
4. PRACTICES MANAGERIAL
5. AQUEDUCT AND SEWER SYSTEM
6. INTERVENTORÍA

DESCRIPTION AND CONTENT

This project tries on the different climatic parameters that affect the supply of water in The Guajira's Department, it also includes some alternatives as solutions of the problem in general, the used methodology is that of the analysis of the agricultural necessities, cattlemen and human of the area to corroborate the quantity of needy resource.

It is also talked about the current situation of supply of water of the Municipality of Maicao, it is also analyzed the gathering topic and treatment of served waters of this due Municipality that of there he/she is derived the contract to satisfy these necessities of basic reparation which is product of he/she practices it managerial executed through the interventoría of this contract.

The objective of the project is to propose solutions to the shortage of water in The Guajira's Department analyzing the different types of projects that can be carried out with its analysis of costs and the repercussion in the areas aledañas, a pursuit of the executed interventoría of the contract it is also shown that had like object Group I: Construction of the oriental south collector and nets secondary first stage. Group II: Construction of aqueduct nets, domiciliary and viaduct bridge Parrantial of the Municipality of Maicao, with photographic registrations, maps and planes of the area in question.

* Modality practices managerial

* * You authorize Civil Engineering, grade director Mario García Solano

INTRODUCCIÓN

Debido a la importancia que tiene la prestación de los servicios públicos de agua y alcantarillado para el departamento de La Guajira más específicamente en el municipio de Maicao, se hace necesaria la realización de proyectos que conlleven al mejoramiento de la prestación de los servicios, dicho mejoramiento tiene que ser en un 100% del municipio de Maicao cuando en la actualidad solo hay una cobertura del 70% de redes de acueducto y un 50% de redes de alcantarillado por lo tanto, debido a estas necesidades se firmo el convenio 084 de 2004 celebrado entre el Departamento de La Guajira y Aguas de la Península S.A. E.S.P. para suplir esta falencias en la prestación del servicio, de este convenio se desprendió el contrato 077 de 2005 el cual se adjudico por medio de la invitación privada 040 de 2005 al ingeniero Francisco Ríos Danies con un plazo de 8 meses y con acta de iniciación de 02 de febrero de 2005.

La empresa Aguas de la Península S.A. E.S.P. quien adjudicó el contrato también esta encargada de la interventoría de las obras ejecutadas según el mismo, esto para velar por la buena realización de las obras y para asegurarle al Municipio y a la Gobernación de la Guajira que el contrato se ejecutara a cabalidad.

La interventoría de la cual esta a cargo la empresa realiza actividades tales como revisión de diseños, elaboración de términos de referencia, pliegos de condiciones y especificaciones técnicas de construcción, cantidades de obra y presupuesto, actas parciales y finales de obra y el seguimiento en el proceso constructivo , administrativo y financiero.

El objetivo del contrato en si comprende las zonas mas necesitadas del municipio en cuanto a redes de acueducto y alcantarillado las cuales fueron escogidas de

acuerdo al plan maestro de acueducto y alcantarillado desarrollado por la firma Aquadatos Ltda.

El contrato tiene un valor de \$ 3.748.496.755.00 con el cual se harán las obras pertinentes al plan maestro de acueducto y alcantarillado del municipio de Maicao que comprenden el contrato 077 de 2005 cuyo objeto es:

Grupo I: Construcción del colector sur oriental y redes secundarias primera etapa.

Grupo II: Construcción de redes de acueducto, domiciliarias y viaducto puente Parrantial del Municipio de Maicao.

El objetivo de la practica empresarial es la de realizar la interventoría de las obras ejecutadas según el contrato 077 de 2005 teniendo funciones como:

- Brindar asesoría a los contratistas respecto a las normas técnicas del proyecto.
- Realizar el seguimiento y el estudio del convenio 084 de 2004, realizado entre el departamento de La Guajira y Aguas de la Península S.A. E.S.P.
- Evaluación técnico económicas de las ofertas recibidas, con base a las invitaciones privadas realizadas por la empresa.
- Asistencia a los comités directivos, técnicos y de obra con el fin de tener un control y conocer el estado de avance de los contratos en ejecución.
- Recibo de las actividades desarrolladas.
- Toma de registros fotográficos en los frentes de trabajo.
- Elaboración de preactas de cantidades de obras parciales en concordancia del contratista.
- Revisión de aparatos topográficos.
- Vigilancia del cumplimiento de las especificaciones técnicas.
- Inspección de la calidad de los materiales utilizados en obra.
- Atender las inquietudes y quejas de los moradores del sector.

Con respecto al aporte a la universidad se examinara un pequeño estudio de la escasez de agua en el departamento de La Guajira, esto con el fin de analizar la disponibilidad de los recursos hídricos para la derivación de proyectos encaminados a garantizar el abastecimiento adecuado para todo el Departamento evitando una escasez en el futuro. Este estudio procede del comportamiento anual de los ríos y se basara en la información suministrada por el departamento de la Guajira.

1. DESCRIPCIONES GENERALES

1.1 LA GUAJIRA

Departamento peninsular localizado en el extremo norte del país, limita al norte con el mar Caribe, al este con el Caribe y la República de Venezuela, al sur con el Cesar y al oeste son el Magdalena.

1.1.1 Fecha de creación:

Por la Ley 19 de 1964.

1.1.2 Población:

La capital departamental es la ciudad de Riohacha, fundada en 1535 por Nicolás de Federmán, municipio desde 1954.

El departamento esta conformado por 11 municipios incluyendo la capital.

De acuerdo al XVI Censo Nacional de Población y V de Vivienda, realizado por el DANE en 1993, el departamento presentó una población censada de **387.773** habitantes distribuidos así:

Población censada por área y sexo para 1993:

Municipio	Hombres	Mujeres	Total
Riohacha	48.450	48.839	97.289
Barrancas	12.149	12.115	24.264
El Molino	2.656	2.495	5.151
Fonseca	14.583	13.722	28.305
Maicao	46.431	46.662	93.093
Manaure	11.580	12.795	24.375
S.Juan D.Cesar	15.139	14.913	30.052

Uribia	26.507	29.178	55.685
Urumita	5.292	4.672	9.964
Villanueva	9.716	9.879	19.595
Total	192.503	195.270	387.773

Tabla 1. Población censada por área y sexo para 1993

1.1.3 Actividades Económicas

La aridez de la península hace que el desarrollo económico sea lento y la situación actual de La Guajira, pobre; cuenta con recursos naturales abundantes entre los que se destacan a nivel nacional las explotaciones carboníferas de El Cerrejón, cuyas reservas son calculadas en 3.670 millones de toneladas, de las cuales 14,24 millones de toneladas han sido explotadas. Un renglón importante de la economía es la ganadería, con una población estimada en 403.400 cabezas de vacunos, 48.916 porcinos, 25.261 equinos, 6.259 mulares, 41.959 asnales, 514.551 caprinos y 769.866 ovinos; la explotación de sal marina y pesca, especialmente de mariscos, tortugas y perlas se realiza en forma artesanal. La extracción de gas para uso doméstico e industrial abastece a Riohacha, Santa Marta, Barranquilla, Cartagena, Sincelejo, Guapaté, Sahagún, Cerromatoso, Montería y numerosas poblaciones de la región del Caribe. La agricultura alcanza algún desarrollo en los municipios de Barrancas, Fonseca, Riohacha, San Juan del Cesar y Villanueva, principalmente con cultivos de algodón con (1.100 ha), maíz (7.845 ha), sorgo (5.870 ha), arroz (2.175 ha), yuca (833 ha), frijol (695 ha), ajonjolí (1.324 ha), cacao (369 ha), coco (320 ha), plátano, café. Es importante la explotación forestal de añil, caoba, cedro, dividivi, guayacán, mangle, roble, totumo. Carece de industria manufacturera. Tiene registrados 133 establecimientos industriales y 2.299 comerciales. El contrabando es una actividad favorecida por la extensión de las costas y la escasa presencia del Estado. El sistema financiero presentó (1994) un total de 69.368 millones de pesos en

captaciones y 52.441 millones de pesos en colocaciones. La participación departamental en el producto interno bruto (PIB) es de 1,95% del total nacional.

1.1.4 Geografía física:

Tiene una extensión de 20.848 km², la temperatura promedio es de 28°C, el norte del departamento es desértico y árido, presenta bajas precipitaciones y escasez hídrica, la baja Guajira es menos seca y llueve más, en estas zonas subsiste alguna vegetación y desarrollan actividades agrícolas.

En la costa se encuentran las bahías de Manaure, Honda y Tucanas, y los cabos de la Vela y Falso.

1.1.5 Historia:

Desde tiempos prehispánicos la península de la Guajira ha estado habitada por grupos indígenas guajiros, macuiros, anates, wayunaiki, cuanaos y eneales. Actualmente el territorio es wayuú.

Durante el siglo XVI, el territorio peninsular fue disputado entre las gobernaciones de Santa Marta y Venezuela, debido a la existencia de perlas. La primera fundación hecha por Martín Fernández de Enciso quien creó un poblado llamado Nuestra Señora Santa María de los Remedios del Cabo de la Vela, primera capital de La Guajira. Fue trasladada a Riohacha en 1544. Varios intentos fundacionales fueron frustrados por los indígenas.

El territorio estuvo sujeto al Magdalena hasta 1871, año en que se convirtió en territorio nacional, intendencia de La Guajira desde 1898, comisaria desde 1911, regresa a ser intendencia nacional en 1954 y por fin se erige departamento en 1964.

1.1.6 Fisiografía

El territorio departamental corresponde en su mayor parte a la península de la Guajira. El relieve incluye montañas, acantilados, planicies y dunas. La Guajira ha sido subdividida por su configuración territorial en tres grandes regiones de

noreste a suroeste: Alta Guajira, Media Guajira y Baja Guajira. La primera, situada en el extremo peninsular es semidesértica, de escasa vegetación, donde predominan los cactus y cardonales; y algunas serranías que no sobrepasan los 650 m sobre el nivel del mar, como la de Macuira, Jarará y El cerro de la Teta. La segunda región, abarca la parte central del departamento, de relieve plano y ondulado, y un poco menos árido; predomina el modelado de dunas y arenales. La tercera región, corresponde a la Sierra Nevada de Santa Marta y a los montes de Oca; es más húmeda, de tierras cultivables y posee todos los pisos térmicos. Son extensas y llamativas las planicies semidesérticas y las dunas cerca al mar. La faja costera guajira alternan trayectos de costa acantilada y de costa rectilínea; los principales accidentes costeros son, las bahías de Portete, Honda, Hondita y Cocineta, el cabo de La Vela, y las puntas Coco, Aguja y Gallina y la boca de Camarones.

1.1.7 Hidrografía

Su curso de agua más importante es el río Ranchería con un caudal promedio anual de 7.8 m³/s, que nace en la Sierra Nevada de Santa Marta y desemboca en el mar Caribe; muchas de las corrientes son insuficientes y de curso temporal; entre ellas están los ríos Ancho, Camarones, Cañas, Garavito, Lucuici, Sillamaná, San Francisco, San Miguel y San Salvador.

1.1.8 Clima

El clima de La Guajira, especialmente en la península, es árido, seco y de altas temperaturas, modificadas un poco con la brisa marina y los vientos alisios del noreste que soplan durante la mayor parte del año; las lluvias son escasas y se presentan generalmente en los meses de septiembre a noviembre, cuando la Zona de Convergencia Tropical (ZCIT) se desplaza hacia el norte. En el departamento se encuentran el santuario de fauna y flora Los Flamencos, el parque nacional natural Macuira y el parque nacional natural de Sierra Nevada de Santa Marta, este último lo comparte con los departamentos de Magdalena y

Cesar. Cuenta con la reserva indígena Carraipía. El régimen pluviométrico varía muy poco a lo largo de la geografía del departamento, las precipitaciones anuales más bajas son del orden de 300 mm anuales.

1.1.10 Vías de Comunicación

Existe una carretera que comunica a Riohacha con Barrancas, Fonseca, San Juan del Cesar y Villanueva, se conecta en Valledupar con la troncal oriental; una carretera parte de Paraguachón y se conecta con Maicao, Riohacha, Santa Marta y Barranquilla; hay carreteables que comunican entre sí gran parte de las poblaciones y caminos de herradura transitables sólo en verano. Se comunica por carretera con los departamentos vecinos y la República de Venezuela. Para el transporte de carbón del Cerrejón se construyó la línea férrea y una carretera de 150 km desde el lugar de las minas hasta Bahía Portete donde se encuentra el puerto Simón Bolívar, dedicado exclusivamente a la exportación de este mineral. Se utiliza el transporte marítimo, ya que varias de las bahías y ensenadas permiten el arribo de embarcaciones de regular tonelaje; Riohacha dispone de un pequeño muelle, a pesar que el lugar no es apropiado para puerto. Riohacha, Maicao, Manaure, San Juan del Cesar y Villanueva tienen servicio aéreo.

1.1.10 Desarrollo Social

El departamento dispone de 16 hospitales, 22 centros de salud con 309 camas, 69 puestos de salud, 80 médicos vinculados con el sector oficial y 1.195 centros de atención de diferentes modalidades del Instituto Colombiano de Bienestar Familiar. Las cabeceras municipales cuentan con 114 establecimientos de preescolar, 7.840 alumnos y 345 profesores; 165 establecimientos de primaria, 32.960 alumnos y 1.341 profesores; 52 establecimientos de educación media, 29.380 alumnos y 1.423 profesores; el sector rural cuenta con 38 establecimientos de preescolar, 1.260 alumnos y 69 profesores; 309 establecimientos de primaria, 20.915 alumnos y 861 profesores; 21 establecimientos de educación media, 4.290 alumnos y 243 profesores. Este departamento tiene 3 centros universitarios que

ofrecen formación universitaria profesional, técnica profesional y tecnológica profesional, en uno de los cuales se ofrecen estudios de especialización; el SENA (1994) dictó 818 cursos en diferentes áreas técnicas a 14.670 alumnos. La tasa de analfabetismo de la población de 15 y más años es del 16,19%. La proporción de hogares que disponen de acueducto es del 75,9%, alcantarillado, 43,8% y energía eléctrica, 80,6%. La población con necesidades básicas insatisfechas es de 48,7%. La mayoría de los municipios cuenta con los servicios de DDN, telegrafía y correo nacional.

1.1.11 Cultura y Turismo

En cuanto difusión cultural y recreativa, el departamento cuenta con 15 bibliotecas, 8 emisoras de AM, 2 emisoras de FM, 3 teatros, estadios y varios escenarios deportivos; tiene 27 hoteles, la mayoría ubicados en Riohacha y Maicao. Entre los sitios de interés cultural y turístico situados en La Guajira se pueden anotar el cabo de La Vela, las playas entre Dibulla y Bahía Honda, los cerros piramidales de La Teta y Pílon de Azúcar y ruinas históricas en el corregimiento de Puerto López, el santuario de fauna y flora Los Flamencos, los parques nacionales naturales Macuira y Sierra Nevada de Santa Marta, el área comercial de Maicao, las minas de carbón de El Cerrejón y las salinas de Manaure.

1.1.12 Idioma

Lógicamente el castellano es la lengua oficial de la República de Colombia, pero en el Departamento de la Guajira no se puede desconocer el dialecto Wayúu como parte de la vida cotidiana de sus habitantes. Así mismo y debido a la presencia de los inmigrantes árabes, su idioma es hablado allí.

1.1.13 Impacto Ambiental

Pese a que en La Guajira la explotación de recursos naturales valiosos para el país es intensa, no presenta hasta el momento serios problemas ambientales en comparación con otros departamentos. La contaminación atmosférica local

causada por la explotación del carbón a campo abierto en El Cerrejón es continuamente monitoreada. Así mismo, la explotación de gas y sal no ha registrado impactos ambientales de consideración. La alteración más grave del medio se observa en la tala del bosque de la Sierra Nevada de Santa Marta por el avance de la colonización, pero a pesar de ello el departamento cuenta con valiosos recursos biológicos protegidos que son los parques naturales. El río Ranchería no presenta problemas de contaminación, salvo en su paso por la ciudad capital. Existe pesca indiscriminada de tortugas verdes en el mar Caribe, especie en vías de extinción. Para atender el desarrollo de los planes ambientales departamentales y regionales, se creó la Corporación Autónoma Regional de La Guajira (CORPOGUAJIRA), por medio de la Ley 99 de 1993.

1.2 Objetivos

En relación con los recursos naturales, los objetivos principales del estudio de la escasez del agua serían los siguientes:

- Aprovechamiento integral del recurso agua.
- Prestación del servicio a zonas necesitadas.
- Desarrollar producción ganadera debido al buen manejo del recurso.
- Desarrollar la producción vegetal tendiendo al abastecimiento regional.

En relación a la ejecución del contrato 077 de 2005 que tiene como objeto Grupo I: Construcción del colector sur oriental y redes secundarias primera etapa. Grupo II: Construcción de redes de acueducto, domiciliarias y viaducto puente Parrantial del Municipio de Maicao los objetivos principales serian los siguientes:

- Brindar asesoría a los contratistas respecto a las normas técnicas del proyecto.

- Realizar el seguimiento y el estudio del convenio 084 de 2004, realizado entre el departamento de La Guajira y Aguas de la Península S.A. E.S.P.
- Evaluación técnico económicas de las ofertas recibidas, con base a las invitaciones privadas realizadas por la empresa.
- Asistencia a los comités directivos, técnicos y de obra con el fin de tener un control y conocer el estado de avance de los contratos en ejecución.
- Recibo de las actividades desarrolladas.
- Toma de registros fotográficos en los frentes de trabajo.
- Elaboración de preactas de cantidades de obras parciales en concordancia del contratista.
- Revisión de aparatos topográficos.
- Vigilancia del cumplimiento de las especificaciones técnicas.
- Inspección de la calidad de los materiales utilizados en obra.
- Atender las inquietudes y quejas de los moradores del sector.

1.3 Metas

Las metas del estudio de la escasez del agua en el departamento de la Guajira, que implica principalmente los sectores mas necesitados, se pueden resumir por las siguientes metas generales:

- Se podrán abastecer los municipios, rancherías y caseríos de agua para la utilización y el consumo humano.
- Se logrará realizar la irrigación de cultivos para la comercialización o el consumo humano
- Se realizara la distribución al sistema agropecuario para el uso conveniente del recurso.

Por otra parte, las metas de la práctica empresarial que tienes como esencia realizar la interventoría del contrato 077 de 2005 que tiene a su vez como objeto

Grupo I: Construcción del colector sur oriental y redes secundarias primera etapa.
Grupo II: Construcción de redes de acueducto, domiciliarias y viaducto puente Parrantial del Municipio de Maicao tiene como meta principal el aprendizaje por medio empírico los conocimientos que se adquieren en el campo y que hacen parte esencial de un profesional integral.

2. METODOLOGÍA

2.1 Estrategias para el desarrollo de los recursos naturales

En el presente estudio se tuvieron en cuenta varios factores que determinan el grado de desarrollo posible de los recursos naturales como es el agua:

- El potencial productivo del agua que permite una estimación y el uso actual del mismo.
- El aumento de la producción agropecuaria
- Las imposiciones de desarrollo.

En ese sentido cabe señalar que la estrategia general seguida en este trabajo fue la de establecer primeramente el potencial productivo para ver si las metas podrían alcanzarse.

2.2 Consideraciones metodológicas para el aporte

En el aprovechamiento de los recursos naturales de una región existen, por lo general, tres clases de determinantes bien marcadas: los recursos físicos, como el suelo y el clima; los recursos biológicos, como las especies forestales, y los factores socioeconómicos, como los financieros y humanos. Las dos primeras clases de determinantes entran en la especificación teórica de usos potenciales. La tercera actúa como un filtro que selecciona, entre los muchos usos potenciales, los pocos que son factibles en la actualidad.

La división por sectores, además de ser útil para el estudio de la economía regional, es indispensable para precisar oportunidades de desarrollo. La metodología para hacer el estudio sector por sector se puede identificar más rigurosamente como la intrasectorialización. Presenta un concepto vertical; es decir, las consideraciones sobre el sector empiezan con la tierra, pasan a la producción de las regiones y finalmente a la comercialización de los productos, que constituyen el paso final de la escala vertical de las actividades del sector.

La intrasectorialización tiene la desventaja de que los sectores no operan en forma aislada, sino que constituyen segmentos de una economía global y están mutuamente afectados por toda la gama de los factores regionales. Al estudiar un sector en cuanto a su relación con otro sector paralelo surge el concepto de intersectorialización, que viene a ser el horizontal.

El concepto de conglomeración está representado en estudios simultáneos de relaciones verticales y horizontales (inter e intrasectoriales). La conglomeración se acerca más a la realidad puesto que la economía regional constituye una matriz de fenómenos interrelacionados en las dos direcciones. Los estudios intersectoriales y conglomerados son más difíciles de realizar que los intrasectoriales. Los conceptos de las primeras dos categorías son no solamente más complejos que los de la última sino también más exigentes en cuanto a requisitos estadísticos. Sin embargo, hay cierto afán de llevar a cabo estudios intersectoriales y conglomerados por medio de "modelos de la economía", aprovechándose los conceptos econométricos.

En La Guajira hay una superficie muy apreciable que actualmente se dedica a la ganadería, pero que tiene, sin embargo, capacidad de uso para la agricultura. Por el contrario, en la sección que trata sobre la ganadería se propone la conveniencia de ampliar el tamaño de las fincas ganaderas. Inmediatamente se ve que existe un problema intersectorial, lo cual plantea la necesidad de definir una metodología para llegar a una política sana respecto al aprovechamiento de los recursos del suelo. Sin tratar de solucionar la cuestión en este punto de la discusión, es conveniente esbozar los argumentos en términos generales. En primer lugar, la agricultura puede representar un uso más intensivo que la ganadería en cuanto al valor producido por unidad de superficie. Considerándose como usos agrícolas típicos los de la producción de hortalizas, maíz o sorgo, la comparación de la productividad por hectárea se puede especificar así:

Ventas procedentes de una hectárea dedicada a la ganadería.

Leche, 588 litros a \$ 300	\$ 167400
Carne, 42.2 kg en canal a Bs. 1000	\$ 42200
Total	\$ 209600

Tabla 2. Ventas procedentes de una hectárea dedicada a la ganadería.

Hortalizas, 2 220 kg a \$ 200	\$ 444000
Maíz, 694 kg a \$ 350	\$ 242900
Sorgo, 2 013 kg a \$ 250	\$ 503250
Total	\$ 1190150

Tabla 3. Ventas procedentes de una hectárea dedicada a la agricultura.

La comparación demuestra que hay posibilidades agrícolas (hortalizas, por ejemplo) que ofrecen ventas por hectárea más grandes que las de la ganadería. En términos del mejor aprovechamiento del agua o regadíos, que es el objetivo principal de este estudio, la agricultura puede considerarse como el más intensivo. Pero, surgen varias consideraciones adicionales que modifican la simple comparación intersectorial del valor bruto de las ventas.

En resumen, la problemática de la planificación regional es elegir, entre varias posibles actividades económicas, la combinación de las que pueda resultar en el beneficio financiero y social más elevado relativo al monto de los factores de producción requeridos. Otra manera de expresar el mismo concepto es en términos de competencia; en otras palabras, las actividades están en competencia para atraer a los inversionistas para sus factores de producción porque la meta de éstos es dar la preferencia a las actividades que ofrezcan el mejor beneficio financiero y social. Los elementos de esta competencia son:

- La capacidad de los recursos naturales es decir del agua.

- Las inversiones requeridas para el aprovechamiento de los recursos naturales.
- Los beneficios alcanzables tanto a la población humana como a la ganadera y agropecuaria.

2.3 Consideraciones metodológicas para la práctica empresarial

La metodología que se usara para la realización de la práctica empresarial será la ceñida por los objetivos de la interventoría que son los siguientes:

- Brindar asesoría a los contratistas respecto a las normas técnicas del proyecto.
- Realizar el seguimiento y el estudio del convenio 084 de 2004, realizado entre el departamento de La Guajira y Aguas de la Península S.A. E.S.P.
- Evaluación técnico económicas de las ofertas recibidas, con base a las invitaciones privadas realizadas por la empresa.
- Asistencia a los comités directivos, técnicos y de obra con el fin de tener un control y conocer el estado de avance de los contratos en ejecución.
- Recibo de las actividades desarrolladas.
- Toma de registros fotográficos en los frentes de trabajo.
- Elaboración de preactas de cantidades de obras parciales en concordancia del contratista.
- Revisión de aparatos topográficos.
- Vigilancia del cumplimiento de las especificaciones técnicas.
- Inspección de la calidad de los materiales utilizados en obra.
- Atender las inquietudes y quejas de los moradores del sector.

Adicionalmente la metodología para la práctica empresarial se adopta en parte por el cuerpo del contrato 077 de 2005 y adicionalmente por el convenio firmado entre la Universidad y la Empresa.

3. RESULTADOS OBTENIDOS

3.1 Costo Estimado de los Diseños

El costo estimado de los diseños, la construcción de la presa El Cercado y las conducciones principales, incluyendo Plan de Manejo Ambiental, Interventoría, Compra de Predios y Servicios Complementarios, calculados a precios del año 2001, fue de \$ 177.100 millones.

Para el efecto fueron aprobadas Vigencias Futuras para los años 2001 al 2007, cuyas fuentes y distribución anual se presentan en el siguiente cuadro.

Vigencias futuras aprobadas

Millones de Pesos

VIGENCIA	REQUERIMIENTOS FINANCIEROS PESOS 2001	VIGENCIAS FUTURAS APROBADAS PESOS CORRIENTES		
		TOTAL	NACION	DEPARTAMENTO
2001	3.000,00	3.000,00	3.000,00	-
2002	3.979,00	4.297,36	1.836,50	2.460,86
2003	4.546,00	5.204,29	3.032,90	2.171,39
2004	27.952,00	33.599,38	19.980,70	13.618,68
2005	54.676,00	68.351,67	40.298,70	28.052,97
2006	54.873,00	71.341,86	43.307,80	28.034,06
2007	28.074,00	37.959,76	23.772,80	14.186,96
TOTAL FINANCIACION	177.100,00			

Tabla 4. Vigencias aprobadas

Con fundamento en lo anterior, el INAT suscribió el contrato 140 de 2001 con la Unión Temporal Guajira – UTG para la terminación de diseños y construcción de las respectivas obras y el contrato 139 de 2001 para la interventoría con el Consorcio Desarrollo Guajira, contratos cedidos al INCODER.

En la actualidad la UTG ha entregado los diseños detallados, los cuales han sido revisados y aprobados por la Interventoría y aceptados por el INCODER.

La construcción de las obras previstas revisten una significativa importancia,

considerando que la región del sur de La Guajira (Baja Guajira) cuenta con agua superficial para ser aprovechada económicamente, mediante la implementación de un sistema de riego en una extensión considerable de terreno y así contrarrestar, de alguna forma, los efectos negativos causados por los bajos niveles de precipitación característicos de la región.

De otra parte, el embalse considerado dentro del proyecto está concebido como de uso múltiple, lo que permitirá mejorar los acueductos de los municipios de: Albania, Fonseca, Distracción, Barrancas, San Juan, Hato Nuevo, Maicao, Uribia y Manaure, logrando abastecer una población cercana a los 400.000 habitantes.

Su promedio anual no supera los 800 mm contra el promedio anual del país que es de 3000 mm, con un periodo muy seco entre diciembre y marzo, en el cual la precipitación es de tan solo el 6% del total anual.

Finalmente, se prevé que previa profundización de estudios, el embalse sea un potencial generador de energía y en el futuro se pueda instalar una microcentral hidroeléctrica que eventualmente podría suministrar 22.6 GWh/año.

La importancia estratégica de este proyecto, está referida fundamentalmente a.

- Su contribución al desarrollo regional y a la generación de ingresos para las familias beneficiarias.
- Su significativo impacto en la productividad y competitividad agropecuaria en una región donde ésta actividad económica es la más importante.
- Mejoramiento de la calidad y cobertura del servicio de acueducto para varios municipios, beneficiando aproximadamente a 400.000 habitantes.
- Estabilidad económica para una región con población que ha tenido tradición agropecuaria.
- Desarrollo sostenible a largo plazo en la producción de alimentos.
- Es un proyecto viable económicamente, que optimiza la escasa disponibilidad de agua y de los recursos naturales disponibles en la región, por la regulación del caudal del Río Ranchería.

Por lo anterior y en correspondencia con lo establecido en las estrategias de Seguridad Democrática y Manejo Social del Campo en el Plan Nacional de

Desarrollo “Hacia un Estado Comunitario”, el proyecto Río Ranchería reúne los requisitos necesarios para ser considerado como un proyecto de estrategia nacional, ya que permite no solo desarrollar la política agropecuaria del Gobierno, sino contribuir a mejorar las condiciones de vida de una zona considerada deprimida pero con un alto potencial productivo, que beneficiará un número significativo de pobladores rurales, en su mayoría indígenas y pequeños propietarios.

Con el proyecto se busca adecuar con obras de riego y drenaje una extensión de 18.820 hectáreas, de las cuales 18.030 son explotables físicamente con riego y, suministrar agua a los acueductos de los municipios de Albania, Barrancas, Distracción, Fonseca, Hato Nuevo, Maicao, Manaure, San Juan del Cesar y Uribia.

El proyecto está localizado en los municipios de Fonseca, Distracción, Barrancas y San Juan del Cesar. La fuente de agua la constituye el Río Ranchería, con un caudal promedio anual de 7.8 m³/s, a regular mediante la presa El Cercado.

De un área estudiada total de 32.000 hectáreas, se identificaron potencialmente explotables 25.400 hectáreas, de las cuales, el resultado de los estudios finales, restringe el área explotable con riego a 18.030 hectáreas, dadas las condiciones de salinidad que presentan algunos suelos.

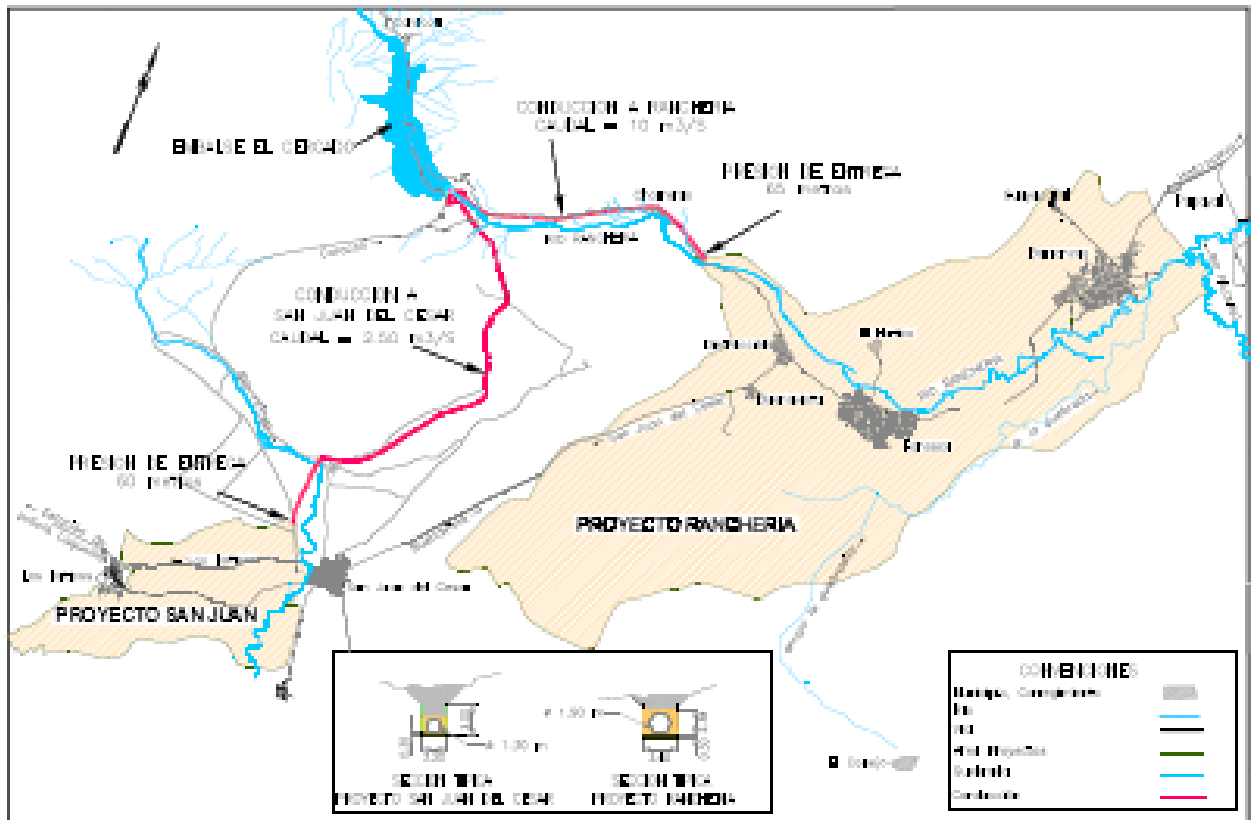


Figura 1. Localización general del proyecto y conducciones

3.2 Condiciones Socioeconómicas

La población total beneficiaria con riego es de 94.000 habitantes en los municipios de Barrancas, Distracción, Fonseca y San Juan del Cesar, y la población beneficiada con el suministro de agua de nueve municipios es de 400.000 habitantes.

Las familias ubicadas en el área del proyecto y potenciales usuarias directas del riego, se estima en 1.029 familias. Originalmente se calculaban en 971 en correspondencia con el número de predios identificados en el área de influencia del proyecto, sin embargo, luego de las verificaciones de campo, se encontró que en la distribución predial, los mismos se incrementaron a 1.029, lo cual es resultado de la dinámica de la tenencia de la tierra por efectos de herencias, divisiones y ventas , entre otros.

3.3 Distribución predial del Proyecto

De conformidad con los estudios realizados, el número de predios identificados en las dos zonas beneficiarias con riego del proyecto es de 1.029. En promedio se calcula que la UAF es de 44.43 hectáreas. Una descripción más detallada de la distribución predial se presenta a continuación (Tabla No. 4)

Rango	N° Predios	Area
1 a 10	552	5.122,9
10,1 a 30	318	6.733,5
30,1 a 100	132	6.804,6
>100	27	5.066,8
Total	1029	23.727,8
Descartadas por restricciones de suelos o infraestructura		5.697,8
Total área explotable con riego		18.030

Fuente: MADR – INCODER

Tabla 5. Distribución Predial

3.4 Condiciones Agroclimáticas

La topografía del proyecto se caracteriza por ser plana, con pendientes bajas que no superan el 1%, salvo sectores limitados en los que puede alcanzar el 3%. La superficie es fácilmente mecanizable, permitiendo la explotación intensiva. La precipitación promedio es de 800 mm/año, con temperatura promedio de 27.7°C y con humedad relativa media mensual de 71%.

Su clasificación climática está definida como bosque muy seco tropical, región altitudinal tropical.

Desde el punto de vista de clasificación de suelos, el área en la que se ubica el proyecto, presenta condiciones aceptables para ser aprovechadas eficientemente con riego. La siguiente es su clasificación:

CLASE	AREA (hectáreas)	PORCENTAJE
Clase I	54,00	0.30
Clase II	3.300,00	18.30
Clase III	4.803,00	26.64
Clase IV	5.013,00	27.80
Clase V	4.860,00	26.96
Total	18.030,00	100.00

Fuente: MADR – INCODER

Tabla 6. Clasificación de tierras para riego

En clases I, II y III que son las que en la práctica no tienen restricciones de ninguna especie, se encuentra el 45% del área, con muy buen potencial de explotación con riego.

Con la culminación del proyecto, es decir, cuando se terminen las obras de riego, se intensificará el uso de la tierra, al pasar de 17.682 hectáreas anuales que se explotan en la actualidad, a 28.320 hectáreas

3.5 Plan Agropecuario

La clasificación de tierras toma en consideración la textura del suelo, la pendiente, la capa vegetal y las facilidades de drenabilidad, entre otras, correspondiéndole a la clase de mayor potencialidad la clasificación I y a las clases VII y VIII, las de menor potencialidad.

El plan agropecuario propuesto está orientado a mejorar la productividad de los cultivos existentes en la zona, así como la implementación de nuevas líneas con excelente potencial. La distribución general del área en los cultivos priorizados, según los estudios existentes es la siguiente:

Cultivos	Extensión hectáreas
Transitorios: algodón, maíz, sorgo, frijol, ají, hortalizas, melón y patilla y arroz	11.890,00
Semipermanentes: yuca, plátano, papaya y pancoger	1.150,00
Permanentes: mango, palma africana, nispero y guayaba	2.950,00
Pastos	2.040,00
Total	18.030,00

Fuente: MADR – INCODER

Tabla 7. Distribución de cultivos y áreas

3.6 Plan de Ingeniería

Dentro de los diseños elaborados por la Unión Temporal Guajira UTG, en lo que se refiere al suministro y aplicación del riego, se utilizará el sistema de conducción y distribución por tuberías presurizadas sin bombeo, utilizando la cabeza que se crea entre el embalse y el área regable.

Las obras previstas dentro del contrato vigente corresponden a:

- Construcción de la Presa Multipropósito El Cercado, con una altura de 110 metros, 640 hectáreas a inundar con una capacidad de almacenamiento de 198 millones de metros cúbicos.
- 2. Conducción al área de San Juan del Cesar, con una capacidad de 2.5 m³/s, captación directa en embalse El Cercado, tubería a presión, con una longitud de la tubería de 17 Km y diámetro de 1.40 m.
- 3. Conducción al área Ranchería, con capacidad de 10 m³/s, captación a 1,37 Km aguas abajo de la presa El Cercado, cota captación 320 m.s.n.m, conducción portubería a presión, longitud total de la tubería 10 Km., diámetro 1.90m.

Concluidas las obras principales del proyecto descritas anteriormente y objeto del

contrato en ejecución, se da cumplimiento al compromiso del Gobierno Nacional quedando disponibles los diseños para la construcción de los sistemas de riego, drenaje y vías a nivel principal, secundario y predial.

3.7 Beneficios sociales del proyecto

Este proyecto tiene un significativo impacto socioeconómico, cuyo beneficio está representado fundamentalmente en el mejoramiento de la calidad de vida de los pobladores de la región, en la generación de mayores ingresos derivados tanto de los incrementos de la producción por mayores rendimientos, como por la ocupación de la mano de obra requerida en la explotación agropecuaria y la inherente a la construcción de la obra.

Según estudios de la FAO, por cada empleo directo en el campo, se generan 6 indirectos en los otros sectores, en consecuencia con la implementación de este proyecto, se generarán 33.400 empleos, de ellos 4.771 directos y 28.629 indirectos, correspondientes a la explotación agropecuaria .

Se estima que el volumen total de la producción anual ascienda a 179.270 toneladas, de las cuales 88.790 corresponden a cultivos transitorios, 22.420 a semipermanentes y 59.950 a permanentes. De la producción pecuaria con la tecnificación de la ganadería actual, de extensiva a intensiva o semintensiva, se esperan 6.254 toneladas de leche y 888 toneladas de carne, complementado lo anterior con 968 toneladas, entre leche y carne de la ganadería caprina.

Como se mencionó anteriormente, un efecto social muy importante es la dotación de agua para consumo humano a 400.000 habitantes de nueve municipios de La Guajira: Albania, Barrancas, Distracción, Fonseca, Hato Nuevo, Maicao, Manaure, San Juan del Cesar y Uribia.

Como resultado de la evaluación efectuada una vez concluidos de los diseños elaborados por la UTG para la parte de riego, se obtuvieron los siguientes indicadores que sustentan la viabilidad económica del proyecto:

Indicador	Económica
Valor Actualizado Neto VAN (\$ Mill)	123.655
Tasa Interna de Retorno (TIR) %	15.88
Relación Beneficio/Costo (B/C)	1.33

Fuente: MADR – INCODER

Tabla 8. Indicadores de la evaluación

3.8 Costo Estimado del Proyecto

El costo del proyecto correspondiente a la construcción de la presa El Cercado y las conducciones principales y su interventoría, se calcula a pesos de 2005, aproximadamente en \$347.548 millones, siendo superior al inicialmente previsto por \$177.100 millones de 2001 (el cual incluía diseños, construcción de la presa y las dos conducciones, plan de manejo ambiental, interventoría, compra de predios y servicios complementarios).

El incremento en el costo, con respecto al inicialmente previsto, se debe fundamentalmente al mínimo nivel de información que existía sobre el nuevo esquema de suministro de agua propuesto, que implica conducciones desde la presa El Cercado hacia las áreas de Ranchería y San Juan del Cesar.

Lo anterior, por cuanto la concepción inicial a la fecha de la apertura de la licitación, preveía que el suministro de agua en Ranchería, se efectuaría por captación directa desde el río Ranchería y el de San Juan del Cesar por bombeos del acuífero; razón por la cual, no existían trazados ni cálculos de longitudes, caudales, presiones ni demás componentes de una conducción a presión, como fueron las que resultaron para alimentar las dos áreas de riego.

Con los precios unitarios concertados con la UTG, y formalizados mediante acta suscrita el 7 de julio de 2005, se presenta a continuación el estimativo de costos:

Millones de pesos

<i>CONCEPTO</i>	<i>VALOR</i>
Presas	108.568
Túneles	21.441
Rebosadero	54.862
Conducciones	83.616
Vías	4.941
Puentes	2.884
Equipos electromecánicos	10.136
Instrumentación	2.808
Movilización y desmovilización, instalaciones temporales y accesos provisionales	7.695
Botaderos	1.044
Subestación	321
Remoción de derrumbes	121
Excavaciones adicionales	956
Rellenos misceláneos	1.019
Cementos y puzolanas	231
Suministro e instalación de elementos metálicos misceláneos	499
Suministro e instalación de material y equipo para las instalaciones eléctricas	2.677
Postería y obras adicionales	125
Interventoría	10.506
Compra de predios	2.130
Plan de manejo ambiental	389
Servicios complementarios	2.061
Vía a Caracolí	28.518
TOTAL PROYECTO	347.548

Fuente: INCODER

Tabla 9. Presupuesto estimado del proyecto

El requerimiento total de inversiones para un horizonte comprendido entre 2005 y 2011 que incluye reservas de apropiación 2004 y asignaciones presupuestales de la presente vigencia, expresado a pesos de 2005 y proyectado con los índices de

inflación interna informados por el DNP, es de \$347.548 millones. El flujo de los recursos de inversión requeridos a pesos de 2005 y a pesos corrientes para el período de construcción del proyecto es el siguiente:

AÑOS	PESOS 2005			PESOS CORRIENTES		
	TOTAL	NACION	DEPARTAMENTO	TOTAL	NACION	DEPARTAMENTO
2004	35.212	20.939	14.273	33.599	19.980	13.619
2005	12.482	-	12.482	12.482	-	12.482
2006	53.286	41.364	11.922	55.790	43.308	12.482
2007	67.982	56.595	11.387	74.522	62.040	12.482
2008	52.748	52.748		60.541	60.541	
2009	44.050	44.050		52.934	52.934	
2010	41.696	41.696		52.460	52.460	
2011	40.092	40.092		52.813	52.813	
TOTAL	347.548	297.485	50.063			

Tabla 10. Inversión requerida

3.9 Resultado de la práctica empresarial.

Los resultados de la práctica empresarial se muestran en los anexos de la A hasta la J, en base a la metodología planteada anteriormente se realizaron de conformidad las siguientes labores:

- Se brindo asesoría a los contratistas respecto a las normas técnicas del proyecto.
- Realizo el seguimiento y el estudio del convenio 084 de 2004, realizado entre el departamento de La Guajira y Aguas de la Península S.A. E.S.P.
- Se hizo la evaluación técnico económico de las ofertas recibidas, con base a las invitaciones privadas realizadas por la empresa.
- Se brindo asistencia a los comités directivos, técnicos y de obra con el fin de tener un control y conocer el estado de avance de los contratos en ejecución.
- Se hizo el recibo de las actividades desarrolladas.

- Se tomaron registros fotográficos en los frentes de trabajo. (ver anexo de la A hasta la J)
- Se elaboraron preactas de cantidades de obras parciales en concordancia del contratista.
- Se hizo la revisión de los aparatos topográficos.
- Se vigilo el cumplimiento de las especificaciones técnicas.
- Inspecciono la calidad de los materiales utilizados en obra.
- Se atendió las inquietudes y quejas de los moradores del sector.

4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Seguidamente se enumeran una serie de elementos nominativos que constituyen los puntos básicos que consolidan los objetivos determinados por los estudios de precedencia.

- El uso del agua debe ser concebido en forma integral considerando las aguas superficiales y subterráneas y los problemas de inundación y calidad. El manejo del recurso exige que todos estos aspectos se consideren simultáneamente, ya que no es posible estudiar una solución a un problema en forma aislada. La explotación de una sola de las fuentes de agua traería problemas en las demás, ya sea por agotamiento, por contaminación o por otras razones. Además, las obras de aprovechamiento tienen generalmente propósitos múltiples.
- El uso de los recursos de agua debería desarrollarse por etapas utilizando en primer lugar las disponibilidades en su régimen natural, esto es aprovechando tanto la lluvia como el escurrimiento superficial, para ir paulatinamente pasando a aprovechamientos más costosos en base a regulación.
- Se hace necesario compatibilizar los desarrollos de los diversos sectores que usan el agua en la región para calcular demandas y estudiar las soluciones que permitan asegurar abastecimiento para todos.
- La definición de estrategias a seguir en el resto de los sectores es de vital importancia para la planificación y desarrollo del recurso agua, ya que las obras hidráulicas requieren un mínimo de tiempo para su estudio y construcción. En base a esa definición y estrategias de desarrollo deberá ser necesario reorientar algunos programas y estudios del recurso agua en el Departamento de La Guajira.

- Antes de aplicar cualquier medida de administración del agua es necesario poder contar con un catastro de los actuales usos que abarquen las aguas superficiales y subterráneas. En dicho catastro debería aparecer tanto la aplicación del usuario como el caudal captado, las características de la captación y el uso a que se destina el agua.
- En el reglamento que se estudie deberá insistirse en el buen uso del agua, exigiendo al usuario el mejoramiento de sus prácticas de riego.
- Sería también conveniente promover entre los actuales regantes la constitución de organizaciones destinadas a administrar el agua del río del cual son usuarios, lo que daría una buena información sobre la aplicabilidad en la región de ese tipo de administración del agua.
- Es necesario coordinar la acción de las diversas instituciones interesadas en la obtención de datos sobre calidad de las aguas, de modo que se aúnen esfuerzos para establecer una estadística completa y continua sobre calidad en vez de las informaciones parciales y esporádicas que cada institución obtiene en la actualidad.
- En especial sería necesario llevar una estadística de calidad del agua; asimismo, deberían sacarse muestras con cierta frecuencia, ya que este tipo de información es indispensable para cualquier estudio que se haga sobre el río Ranchería. Este requisito es imprescindible para lograr definir problemas de la contaminación del río.
- Sería conveniente hacer un estudio específico sobre las aguas del río Ranchería con el fin de fijar las condiciones actuales e investigar el origen de la salinidad.
- Mientras no se encuentre agua subterránea económicamente explotable en La Guajira, la fuente más conveniente para dar agua a esta región sería la regulación de sus diversos cursos.

BIBLIOGRAFÍA

- Abastecimiento de Agua y Alcantarillado por Ernest W. Steel. Metodos de obtención de datos para análisis de abastecimiento de agua y realización de diseños basados en los mismos.
- Situación y necesidades de los servicios urbanos de Abastecimiento de Aguas en setenta y cinco (75) países en desarrollo. Datos y análisis estadísticos de las necesidades de agua en ciertos países.
- Reglamento técnico del sector de agua potable y saneamiento básico RAS 2000, Sección II, Título B, Republica de Colombia, Ministerio de Desarrollo Económico, Dirección de Agua Potable y Saneamiento Básico. Reglamentación de todos los aspectos técnicos para el diseño y construcción de acueductos.
- Manual de diseño y construcción de los componentes del espacio público, Departamento Administrativo de Planeación, Secretaria de Obras Públicas, Secretaría de Transito y Transporte e Instituto Colombiano de Productores de Cemento (ICPC). Define los parámetros de diseño y construcción de los componentes básicos del espacio desde todas sus dimensiones, particulares desde los aspectos técnicos y funcionales.
- Fondo Mixto para la Promoción de la Cultura y las Artes de la Guajira. 2002. La Guajira: patrimonios. Riohacha. Fondo Mixto para la Promoción de la Cultura y las Artes de la Guajira

- Salcedo Mendoza, Zoraida, ed. 2000. La Guajira: 35 años. Bogotá. Imprenta Nacional de Colombia
- Suárez, Hebert Francis y otros. 1999. Cuentos y leyendas: Guajira. Bogotá. Educar, Alcaldía Mayor.

ANEXOS



Anexo A. Maquinaria y tubería – colector sur oriental



Anexo B. Localización y replanteo



Anexo C. Base compactada – empalme de tubería novafort



Anexo D. Aparato de nivelación



Anexo E. Compactación lateral y colocación de unión



Anexo F. Relleno con botcat



Anexo G. Redes secundarias casco urbano – Maicao



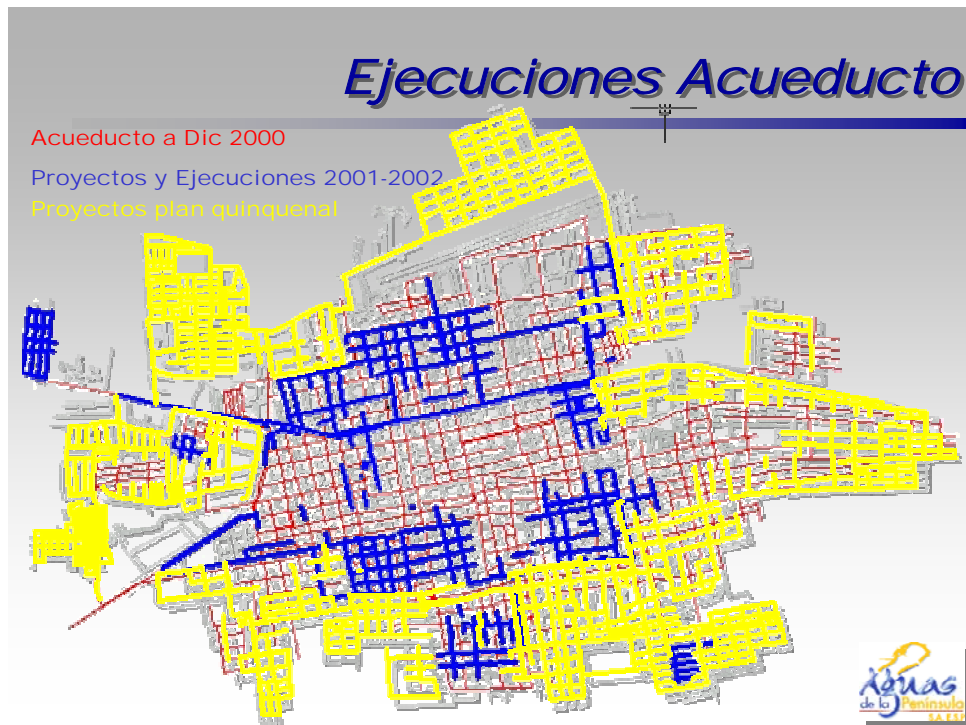
Anexo H. Excavación terreno natural



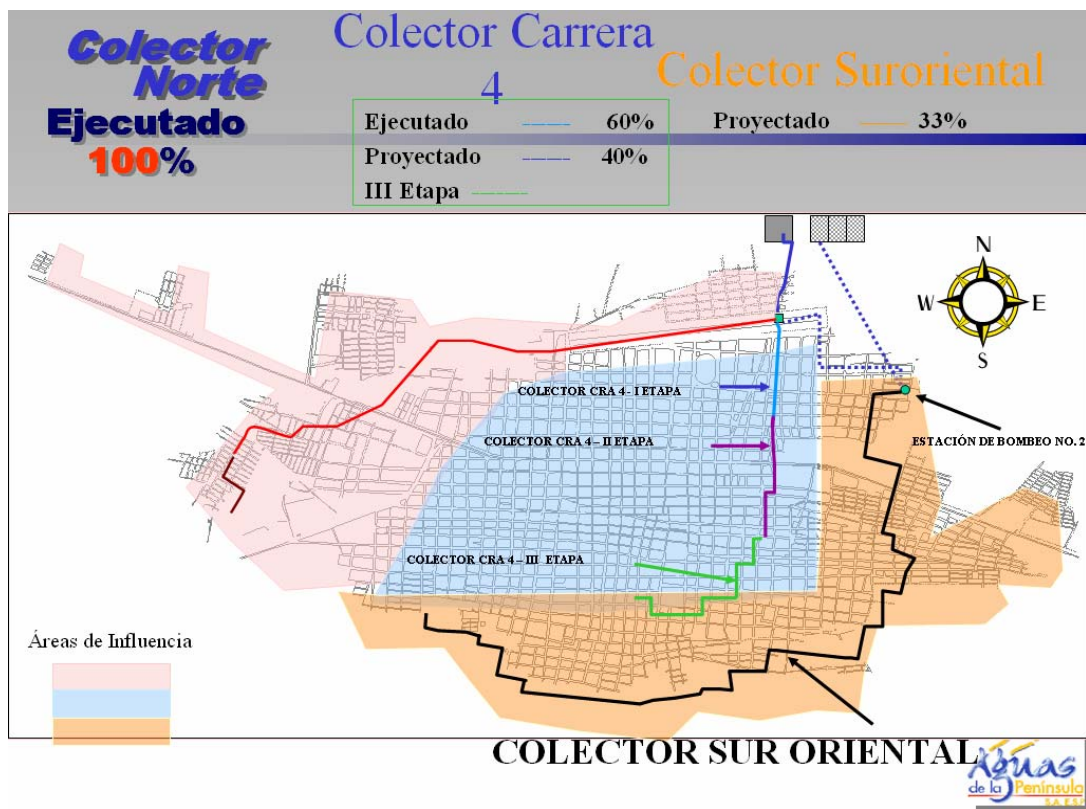
Anexo I. Cruce en pavimento - acueducto



Anexo J. Relleno y compactación de redes de acueducto



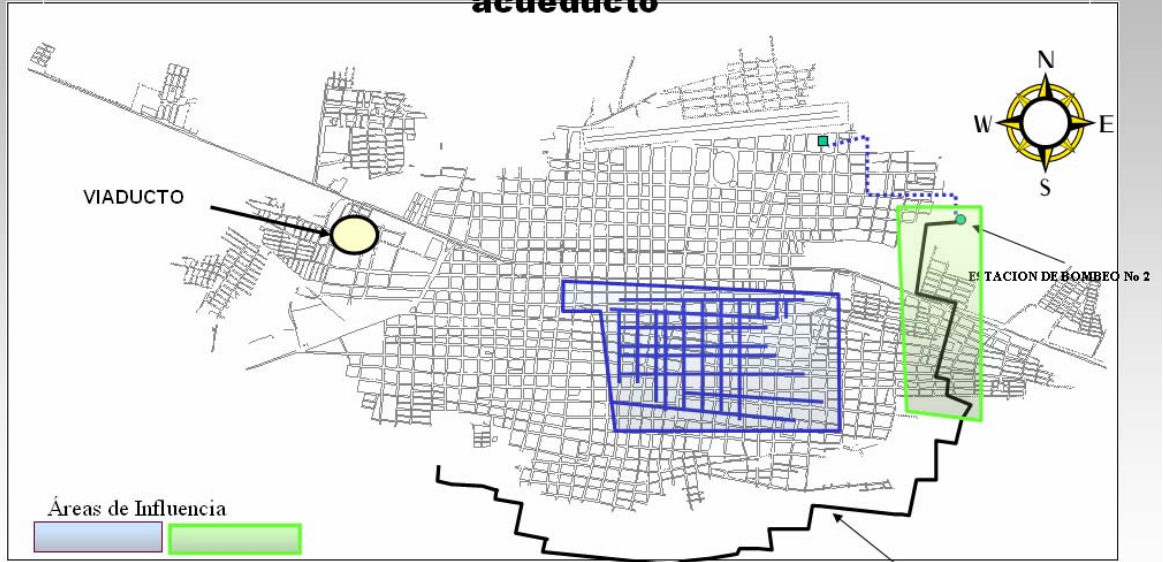
Anexo K. Plano Ejecuciones de Acueducto



Anexo L. Plano Ejecuciones de Alcantarillado.

EJECUCIONES DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO

Colector Sur-Oriental - Primera Etapa y redes de acueducto



COLECTOR SUR ORIENTAL



Anexo M. Plano Ejecuciones de Acueducto y Alcantarillado