



UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER  
BIBLIOTECA EDUARDO COTE LAMUS



RESUMEN TESIS DE GRADO

**AUTOR (ES):**

**NOMBRE (S):** PEDRO JOSE

**APELLIDOS:** RINCON MALPICA

**NOMBRE (S):** CARLOS ANDRES

**APELLIDOS:** CAICEDO ALVAREZ

**FACULTAD:** INGENIERÍA

**PLAN DE ESTUDIOS:** INGENIERÍA CIVIL

**DIRECTOR:**

**NOMBRE (S):** JUAN CARLOS

**APELLIDOS:** SAYAGO ORTEGA

**TITULO DE LA TESIS:** DISEÑOS DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y DE LAS REDES DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE EN EL BARRIO LAS DELICIAS, MUNICIPIO DE CÚCUTA, DEPARTAMENTO NORTE DE SANTANDER

**RESUMEN:**

La población de las delicias podrá contar con sistemas de alcantarillado el cual evitara malos olores, enfermedades, infiltraciones y no se tendrá que hacer mantenimientos periódicos como en el actual sistema de aguas residuales, podrá contar con redes de distribución de agua potable que transportaran el líquido de manera segura evitando la contaminación de la misma y por ende haciéndola más apta para el consumo humano y se protegerá la zona de derrumbes que podrían ser ocasionados por la pérdida de la capacidad portante del suelo debido a las filtraciones de las aguas residuales.

**Palabras Claves:** Diseño, Sistema de Alcantarillado, Redes de Distribución, Las Delicias, Agua Potable.

**CARACTERÍSTICAS:**

**PAGINAS:** 202

**PLANOS:**

**ILUSTRACIONES:**

**CD-ROM:** 1

DISEÑOS DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y DE LAS REDES  
DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE EN EL BARRIO LAS DELICIAS,  
MUNICIPIO DE CÚCUTA, DEPARTAMENTO NORTE DE SANTANDER

PEDRO JOSE RINCON MALPICA  
CARLOS ANDRES CAICEDO ALVAREZ

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER  
FACULTAD DE INGENIERIA  
PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA CIVIL  
SAN JOSE DE CÚCUTA  
2013

DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y DE LAS REDES  
DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE EN EL BARRIO LAS DELICIAS,  
MUNICIPIO DE CÚCUTA, DEPARTAMENTO NORTE DE SANTANDER

PEDRO JOSE RINCON MALPICA  
CARLOS ANDRES CAICEDO ALVAREZ

Proyecto de grado presentado como requisito para optar al título de:  
Ingeniero Civil.

Director  
JUAN CARLOS SAYAGO ORTEGA  
Ingeniero Civil

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER  
FACULTAD DE INGENIERIA  
PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA CIVIL  
SAN JOSE DE CÚCUTA  
2013

## ACTA DE SUSTENTACION DE TRABAJO DE GRADO

FECHA: 18 DE NOVIEMBRE DE 2013 HORA: 2:30 p. m.

LUGAR: SALA 4 – TERCER PISO EDIFICIO CREAD - UFPS

PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERIA CIVIL

TITULO DE LA TESIS: "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y DE LAS REDES DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE EN EL BARRIO LAS DELICIAS, MUNICIPIO DE CUCUTA, DEPARTAMENTO NORTE DE SANTANDER".

JURADOS: ING. NELSON JAVIER CELY CALIXTO  
ING. EDGAR VILLEGAS PALLARES

DIRECTOR: INGENIERO JUAN CARLOS SAYAGO ORTEGA.

NOMBRE DE LOS ESTUDIANTES:	CODIGO	CALIFICACION	
		NUMERO	LETRA
PEDRO JOSE RINCON MALPICA	1110128	4,1	CUATRO, UNO
CARLOS ANDRES CAICEDO ALVAREZ	1110136	4,1	CUATRO, UNO

# APROBADA

FIRMA DE LOS JURADOS

  
ING. NELSON JAVIER CELY CALIXTO

  
ING. EDGAR VILLEGAS PALLARES

Vo. Bo.   
NELSON BELTRAN GALVIS  
Coordinador (E) Comité Curricular

Betty M.

**A Dios.** Por haberme permitido llegar hasta este punto y haberme dado salud para lograr mis objetivos, además de su infinita bondad y amor.

**A mi madre OMAIRA JUDITH ALVAREZ CASTRO.** Por haberme apoyado en todo momento, por sus consejos, sus valores, por la motivación constante que me ha permitido ser una persona de bien, pero más que nada, por su amor, todo esto te lo debo a ti.

**A mi padre CARLOS ARIEL CAICEDO VEGA.** Intentando expresarle mi amor orgullo y gratitud por su apoyo incondicional, su comprensión generosa y su tolerancia infinita a mis pretensiones intelectuales.

**A mis familiares.** Quienes de una u otra forma han contribuido y participado para alcanzar la meta trazada, ya que con su ayuda el camino recorrido hasta acá se hizo más fácil.

**A mis amigos.** Que nos apoyamos mutuamente en nuestra formación profesional y que hasta ahora, seguimos siendo amigos: CARLOS ALBERTO JAIMES, DARLIN ALEXIS FIGUEROA Y ALEXANDER TORRES, por haberme ayudado a realizar este trabajo.

Carlos Caicedo Álvarez

**A Dios.** Por darme la oportunidad de vivir, por estar conmigo en cada paso que doy, por fortalecer mi corazón e iluminar mi mente y por haber puesto en mi camino a aquellas personas que han sido mi soporte, compañía durante todo el periodo de estudio.

**Mi madre ANTONIA MALPICA DURAN.** Por darme la vida, quererme mucho, creer en mí y porque siempre me apoyaste. Mamá gracias por darme una carrera para mi futuro, todo esto te lo debo a ti.

**Mi padre PEDRO JOSE RINCON SANABRIA,** Por los ejemplos de perseverancia y constancia que lo caracterizan y que me ha infundado siempre, por el valor mostrado para salir adelante.

**A mi familia,** Hermanos, tíos, primos y sobrina por darme el aliento necesario en los momentos en que toda se veía negro.

**A mis amigos.** Que nos apoyamos mutuamente en nuestra formación profesional y que hasta ahora, seguimos siendo amigos: JESUS EDUARDO GALLON ARIAS, JHON FREDY CACUA, EDSON OMAÑA MONCADA, ANAMARIA CAMACHO, JAIME GIOVANY TORRES MALPICA Y EMMANUEL MALDONADO, por haberme ayudado a realizar este trabajo.

Pedro Rincón Malpica

## **AGRADECIMIENTOS**

Los autores expresan sus agradecimientos A:

Al Ingeniero JUAN CARLOS SAYAGO, asesor temático del trabajo dirigido. Por la colaboración brindada durante el desarrollo de este proyecto.

Al Ingeniero MAURICIO BOLIVAR CUELLAR, de la Empresa AGUAS KPITAL S.A., por brindarnos su tiempo e información necesaria para elaborar el proyecto.

Al Ingeniero OSCAR ZAMBRANO CORZO, de la Empresa AGUAS KPITAL S.A., por brindarnos su apoyo tiempo y experiencia necesaria para elaborar el proyecto.

A la comunidad del ASENTAMIENTO LAS DELICIAS, por permitirme entrar hasta sus hogares y obtener la información pertinente para el desarrollo de dicho trabajo.

A todas y cada una de las personas que estuvieron cerca durante el desarrollo de este proyecto.

Y finalmente a todos los docentes de la universidad FRANCISCO DE PAULA SANTANDER, quienes contribuyeron en nuestra formación como profesionales.

## CONTENIDO

	pág.
INTRODUCCIÓN	19
1. PROBLEMA	20
1.1 TÍTULO	20
1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	20
1.3 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	21
1.4 JUSTIFICACIÓN	22
1.5 OBJETIVOS	23
1.5.1 Objetivo general	23
1.5.2 Objetivos específicos	23
1.6 ALCANCES Y DELIMITACIONES	24
1.6.1 Alcance	24
1.6.2 Delimitaciones	25
2. MARCO REFERENCIAL	26
2.1 ANTECEDENTES	26
2.2 MARCO TEÓRICO	26
2.2.1. Red De Acueducto	26
2.2.2 Estimación De La Población	49
2.3 MARCO LEGAL	52



2.4 MARCO CONCEPTUAL	54
3. DISEÑO METODOLÓGICO	62
3.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN	62
3.2 DISEÑO DE INVESTIGACIÓN	62
3.3 POBLACIÓN Y MUESTRA	62
3.3.1 Población	62
3.3.2 Muestra	63
3.4 INSTRUMENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN	63
3.4.1 Fuente Primaria	63
3.4.2 Fuente Secundaria	63
3.5 ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN	63
4. ESTUDIOS PRELIMINARES	64
4.1 GENERALIDADES	64
4.1.1 Ubicación geográfica	64
4.1.2 Características de la zona del proyecto	65
4.1.3 Población	66
4.1.4 Vías de acceso	67
4.1.5 Elevaciones	67
4.1.6 Clima	67
4.1.7 Vegetación	67
4.1.8 Recursos hídricos	67
4.1.9 Geomorfología y geología	68

4.1.10	Uso del suelo en la zona de estudio	70
4.1.11	Zonificación del riesgo	70
4.1.12	Suelos de protección	71
4.1.13	Zonas de inundación	72
4.1.14	Servicios públicos. Acueducto y alcantarillado	73
4.1.15	Topografía	75
4.1.16	Estudio de suelos	76
5.	DISEÑO DE LAS REDES DEL ACUEDUCTO	83
5.1	PARÁMETROS DE DISEÑO	83
5.1.1	Determinación del nivel de complejidad	83
5.1.2	Determinación Del Período De Diseño Según El Nivel De Complejidad De Sistema De Redes Secundaria	83
5.1.3	Caudales de diseño	88
5.1.4	Diseño hidráulico de red de acueducto	90
5.1.5	Datos epanet	93
6.	DISEÑO SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO	99
6.1	ALTERNATIVAS DE DISEÑO	99
6.1.1	Alternativa De Diseño 1	99
6.1.2	Alternativa de diseño 2	100
6.2	PARÁMETROS DE DISEÑO	101
6.3	DENSIDAD DE POBLACION POR EL METODO DE SATURACION	101
6.4	TABLAS DE CALCULOS GENERALES	107

7. CANTIDADES COSTOS Y PRESUPUESTOS DE OBRA	176
7.1 CANTIDADES COSTOS Y PRESUPUESTO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO	176
7.2 CANTIDADES COSTOS Y PRESUPUESTO DE LA RED DE ACUEDUCTO	179
8. CONCLUSIONES	185
9. RECOMENDACIONES	187
BIBLIOGRAFÍA	189
ANEXOS	190