



**UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER  
BIBLIOTECA EDUARDO COTE LAMUS**



## **RESUMEN – TESIS DE GRADO**

AUTORES: EDWIN UMBERTO GARCIA GIL

FACULTAD: INGENIERÍA

PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERÍA CIVIL

DIRECTOR: EDGAR VILLEGAS PALLARES

TITULO DE LA TESIS: APOYO TÉCNICO EN LA MODALIDAD PASANTÍA EN LA DIRECCIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE LA GERENCIA TÉCNICA AGUAS KPITAL-CÚCUTA S.A.

RESUMEN:

Se analizó el crecimiento poblacional y la demanda del agua junto con la oferta en el horizonte del proyecto. Igualmente se hizo una descripción detallada del estudio realizado al río Pamplonita sobre el índice de escasez. Se verificó del diseño, las condiciones físicas, operacionales en la planta de tratamiento de agua potable perteneciente a aguas Kpital, ubicada en la urbanización San Nicolás II del municipio de Los Patios, fundamentándose en las normas técnicas establecidas en el RAS 2000.

CARACTERÍSTICAS:

PAGINAS: 141

PLANOS:

ILUSTRACIONES:

CD-ROM: 1

APOYO TÉCNICO EN LA MODALIDAD PASANTÍA EN LA DIRECCIÓN DE  
ESTUDIOS Y DISEÑOS DE LA GERENCIA TÉCNICA AGUAS KPITAL-CÚCUTA  
S.A.

EDWIN UMBERTO GARCIA GIL

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA CIVIL  
SAN JOSÉ DE CÚCUTA  
2009

APOYO TÉCNICO EN LA MODALIDAD PASANTÍA EN LA DIRECCIÓN DE  
ESTUDIOS Y DISEÑOS DE LA GERENCIA TÉCNICA AGUAS KPITAL-CÚCUTA  
S.A.

EDWIN UMBERTO GARCIA GIL

Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de  
Ingeniero Civil

Director  
EDGAR VILLEGAS PALLARES  
Ingeniero Civil

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA CIVIL  
SAN JOSÉ DE CÚCUTA  
2009



UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER

ACTA DE SUSTENTACION DE TRABAJO DE GRADO

FECHA: 15 DE OCTUBRE DE 2009 HORA: 4:00 p. m.  
LUGAR: AUDITORIO BIBLIOTECA EDUARDO COTE LAMUS - UFPS  
PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERIA CIVIL  
TITULO DE LA TESIS: "APOYO TECNICO EN LA MODALIDAD PASANTIA EN LA DIRECCION DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE LA GERENCIA TECNICA DE AGUAS KPITAL - CUCUTA, S. A." .  
JURADOS: ING. JORGE ENRIQUE BUITRAGO CASTILLO  
ING. NELSON JAVIER CELY CALIXTO  
DIRECTOR: INGENIERO EDGAR VILLEGAS PALLARES.

NOMBRE DE LOS ESTUDIANTES:	CODIGO	CALIFICACION	
		NUMERO	LETRA
EDWIN UMBERTO GARCIA GIL	0112954	4,0	CUATRO, CERO

APROBADA

FIRMA DE LOS JURADOS

  
\_\_\_\_\_  
ING. JORGE ENRIQUE BUITRAGO CASTILLO

  
\_\_\_\_\_  
ING. NELSON JAVIER CELY CALIXTO

VO.BO.   
\_\_\_\_\_  
JAVIER ANDRES ZAMBRANO GALVIS  
Coordinador Comité Curricular

Betty M.

*A mi padres, Rosalba Gil de García, Juan de Jesús García García, quien con mucho amor y esfuerzo me dieron el apoyo para poder obtener este título profesional y además porque en los momentos mas difíciles nunca dudaron de mí y son mi fortaleza para continuar.*

*Gracias a mis hermanos, German Augusto García Gil y Fanny Julieth García Gil.*

*A William Ricardo García, quien más que un amigo ha sido como un hermano, mi hermano mayor que me ha acompañado en este proceso.*

*A Jenifer Carolina Bautista Melo, quien me ha guiado cada día hacia el amor de Dios.*

**Edwin**

## **AGRADECIMIENTOS**

El autor expresa sus agradecimientos a:

Edgar Villegas Pallares, Ingeniero Civil, director del trabajo de grado, por sus valiosos aportes.

Luz Marina Barbosa Sepúlveda, ingeniero civil, jefe de proyectos del Departamento de Estudios y Diseños de Aguas Kpital Cúcuta, por su valiosa colaboración y orientación técnica.

Alvaro Ortega, Carlos Redondo y Jorge Buitrago, docentes, quienes además de aportar sus conocimientos profesionales, motivaron el interés por mi carrera.

## CONTENIDO

	pág.
INTRODUCCIÓN	16
1. PROYECCIONES DE POBLACIÓN	18
1.1 MÉTODO ARITMÉTICO, GEOMÉTRICO Y EXPONENCIAL	18
1.2 DETERMINACIÓN DE LA POBLACIÓN DEFINITIVA	22
1.3 POBLACIÓN FLOTANTE Y SU RELACIÓN CON EL ENTORNO METROPOLITANO	23
1.4 POBLACIÓN FLOTANTE DE CÚCUTA Y SU ÁREA METROPOLITANA POR MOTIVOS DE ESTUDIO	23
1.5 POBLACIÓN FLOTANTE DE CÚCUTA Y SU ÁREA METROPOLITANA POR MOTIVOS DE TRABAJO	24
1.6 DEFINICIÓN DEL NIVEL DE COMPLEJIDAD DEL SISTEMA	25
1.7 EVALUACIÓN DE LAS DOTACIONES DE AGUA	26
1.8 LA DEMANDA DE AGUA	29
1.9 PROYECCIÓN DE LA DEMANDA PARA CUCUTA	30
1.9.1 La ciudad de Cúcuta	30
1.9.2 División política del municipio	31

1.9.3 Aspectos socioeconómicos	31
1.9.4 Antecedentes	33
1.10 PROYECCIÓN DE LA DEMANDA PARA VILLA DEL ROSARIO	36
1.10.1 Villa del Rosario	36
1.10.2 Localización y límites	36
1.11 PROYECCIÓN DE LA DEMANDA PARA LOS PATIOS	40
1.11.1 Economía	41
1.11.2 Provincias y corregimientos	41
2. DESCRIPCIÓN DE ZONAS DE ALTO RIESGO DE CÚCUTA	44
2.1 IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL RIESGO	44
2.2 DIAGNOSTICO DE ZONAS DE ALTO RIESGO DE CÚCUTA	44
3. DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL ESTUDIO REALIZADO AL RÍO PAMPLONITA SOBRE EL ÍNDICE DE ESCASEZ	85
3.1 MODELO CONCEPTUAL DEL INDICE DE ESCASEZ	86
3.2 AGREGACIÓN TEMPORAL DEL ÍNDICE DE ESCASEZ	89
3.3 CALCULO DE LOS COMPONENTES DEL ÍNDICE DE ESCASEZ	90
3.4 GENERALIZACIÓN ESPACIAL DE LA OFERTA HÍDRICA SUPERFICIAL	93



3.5 OFERTA HÍDRICA SUPERFICIAL NETA	97
3.6 CALCULO DE LA DEMANDA HÍDRICA	100
3.7 APLICACIÓN DEL ÍNDICE DE ESCASEZ A LA CUENCA DEL RÍO PAMPLONITA	105
4. VERIFICACIÓN DEL DISEÑO LAS CONDICIONES FÍSICAS OPERACIONALES EN LA PLANTA DE TRATAMIENTOS DE AGUA POTABLE ACUAPATIOS PERTENECIENTE A AGUAS KPITAL UBICADA EN LA URBANIZACIÓN SAN NICOLÁS II DEL MUNICIPIO DE LOS PATIOS	109
4.1 ASPECTOS FISICOS	109
4.2 VERIFICACIÓN DE DISEÑOS HIDRÁULICOS	112
5. CONCLUSIONES	133
6. RECOMENDACIONES	135
BIBLIOGRAFÍA	136
ANEXOS	137