

	<b>GESTIÓN DE RECURSOS Y SERVICIOS BIBLIOTECARIOS</b>	<b>Código</b>	FO-SB-12/v0
	<b>ESQUEMA HOJA DE RESUMEN</b>	<b>Página</b>	1/199

### RESUMEN TRABAJO DE GRADO

AUTOR(ES):

NOMBRE(S): JEISSON ORLANDO APELLIDOS: LEÓN CARVAJAL

NOMBRE(S): MARÍA JOSÉ APELLIDOS: RODRÍGUEZ QUIROZ

FACULTAD: INGENIERÍA

PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERÍA CIVIL

DIRECTOR:

NOMBRE(S): CARLOS ALEXIS APELLIDOS: BONILLA GRANADOS

NOMBRE(S): \_\_\_\_\_ APELLIDOS: \_\_\_\_\_

**TÍTULO DEL TRABAJO (TESIS):** DIAGNÓSTICO DE LA CAPACIDAD HIDRÁULICA DEBIDO A PRECIPITACIONES DE GRAN INTENSIDAD DEL TRAMO DEL CANAL BOGOTÁ, COMPRENDIDO ENTRE LA DIAGONAL SANTANDER HASTA LA AVENIDA LIBERTADORES, EN LA CIUDAD DE SAN JOSÉ DE CÚCUTA

RESUMEN

El trabajo trata acerca del, diagnóstico de la capacidad hidráulica debido a precipitaciones de gran intensidad del tramo del Canal Bogotá comprendido entre la Diagonal Santander hasta la Avenida Libertadores, en la ciudad de San José de Cúcuta. Debido a que, nivel mundial, el cambio climático ha sido la principal razón por la cual las amenazas provocadas por los eventos hídricos extremos se han materializado con mayor frecuencia e intensidad; adicionalmente las poblaciones se han concentrado en áreas pequeñas determinando la urbanización de estas mismas, por lo cual numerosos factores del medio (Suelo, paisaje e hidrología) son modificados. Se plantea, analizar el caudal teniendo en cuenta datos hidrológicos de la región a través del software HEC-HMS . Y finalmente, determinar el nivel de agua, el ancho de inundación y las zonas inundables aferentes al tramo del Canal Bogotá seleccionado mediante la simulación de flujos realizada con la ayuda del software HEC-RAS. La investigación es de tipo descriptiva. La población son las comunas 1, 2, 5, 9 y 10 ubicadas en la zona urbana de la ciudad de San José de Cúcuta. Y la muestra es el tramo del Canal Bogotá comprendido entre la Diagonal Santander y la Avenida Libertadores, en la ciudad de San José de Cúcuta sobre el cual se va a realizar el énfasis en este proyecto investigativo.

PALABRAS CLAVE: Diagnostico, hidráulico, precipitaciones, canal, caudal.

CARACTERÍSTICAS:

PÁGINAS: 199 PLANOS: \_\_\_\_\_ ILUSTRACIONES: \_\_\_\_\_ CD ROOM: 1

Elaboró		Revisó		Aprobó	
Equipo Operativo del Proceso		Comité de Calidad		Comité de Calidad	
<b>Fecha</b>	24/10/2014	<b>Fecha</b>	05/12/2014	<b>Fecha</b>	05/12/2014

COPIA NO CONTROLADA

DIAGNÓSTICO DE LA CAPACIDAD HIDRÁULICA DEBIDO A PRECIPITACIONES DE  
GRAN INTENSIDAD DEL TRAMO DEL CANAL BOGOTÁ, COMPRENDIDO ENTRE LA  
DIAGONAL SANTANDER HASTA LA AVENIDA LIBERTADORES, EN LA CIUDAD DE  
SAN JOSÉ DE CÚCUTA

JEISSON ORLANDO LEÓN CARVAJAL

MARÍA JOSÉ RODRÍGUEZ QUIROZ

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER

FACULTAD DE INGENIERÍA

PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA CIVIL

SAN JOSÉ DE CÚCUTA

2019

DIAGNÓSTICO DE LA CAPACIDAD HIDRÁULICA DEBIDO A PRECIPITACIONES DE  
GRAN INTENSIDAD DEL TRAMO DEL CANAL BOGOTÁ, COMPRENDIDO ENTRE LA  
DIAGONAL SANTANDER HASTA LA AVENIDA LIBERTADORES, EN LA CIUDAD DE  
SAN JOSÉ DE CÚCUTA

MARÍA JOSÉ RODRÍGUEZ QUIROZ  
JEISSON ORLANDO LEÓN CARVAJAL

Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de:

Ingeniero Civil

Director:

CARLOS ALEXIS BONILLA GRANADOS

Especialista Patología de la Construcción, Ingeniero Civil

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER

FACULTAD DE INGENIERÍA

PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA CIVIL

SAN JOSÉ DE CÚCUTA

2019

## ACTA DE SUSTENTACION DE TRABAJO DE GRADO

FECHA: 16 DE FEBRERO DE 2019 HORA: 10:00 a. m.

LUGAR: FU – 304 EDIFICIO FUNDADORES – UFPS

PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERIA CIVIL

TITULO DE LA TESIS: "DIAGNOSTICO DE LA CAPACIDAD HIDRAULICA DEBIDO A PRECIPITACIONES DE GRAN INTENSIDAD DEL TRAMO DEL CANAL BOGOTA, COMPRENDIDO ENTRE LA DIAGONAL SANTANDER HASTA LA AVENIDA LIBERTADORES, EN LA CIUDAD DE SAN JOSE DE CUCUTA".

JURADOS: ING. EDGAR VILLEGAS PALLARES  
ING. CLAUDIA PATRICIA CHAUSTRE SANCHEZ

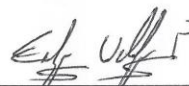
DIRECTOR: INGENIERO CARLOS ALEXIS BONILLA GRANADOS

NOMBRE DE LOS ESTUDIANTES:	CODIGO	CALIFICACION	
		NUMERO	LETRA
JEISON ORLANDO LEON CARVAJAL	1112107	4,1	CUATRO, UNO
MARIA JOSE RODRIGUEZ QUIROZ	1112091	4,1	CUATRO, UNO

# APROBADA



ING. CLAUDIA PATRICIA CHAUSTRE SANCHEZ



ING. EDGAR VILLEGA PALLARES

Vo. Bo.



JAVIER ALFONSO CARDENAS GUTIERREZ  
Coordinador Comité Curricular

Betty M.

## **Agradecimientos**

En primera instancia agradecemos a Dios, quien ha forjado nuestro camino y nos ha dirigido por el sendero correcto.

Infinitas gracias a nuestros padres, quienes nos han apoyado en todas nuestras decisiones, quienes siempre nos han ayudado a aprender de nuestros errores y nos han enseñado a no rendirnos ante nada, por su apoyo y amor incondicional.

Al Ingeniero Carlos Bonilla, director del proyecto, por permitirnos aprender de él, por toda la paciencia que tuvo para guiarnos durante este proceso, por su sabiduría, tiempo y dedicación.

Al Ingeniero Gustavo Carrillo, asesor del proyecto, quien nos dio la oportunidad de recurrir a su capacidad y conocimiento.

Finalmente, agradecemos a nuestros demás familiares, amigos, profesores, compañeros de trabajo y de estudio, quienes nos acompañaron a lo largo de nuestra carrera universitaria, nos apoyaron y cada día nos enseñaron cosas nuevas.

## Contenido

	<b>pág.</b>
Introducción	18
1. Problema	20
1.1 Título	20
1.2 Planteamiento del Problema	20
1.3 Formulación del Problema	21
1.4 Objetivos	22
1.4.1 Objetivo general.	22
1.4.2 Objetivos específicos	22
1.5 Justificación	23
1.6 Alcance y Limitaciones	23
1.6.1 Alcance	23
1.6.2 Limitaciones	24
2. Marco referencial	25
2.1 Antecedentes	25
2.2 Marco Contextual	31
2.3 Marco Teórico	35
2.3.1 El ciclo hidrológico	35
2.3.2 El ciclo hidrológico como sistema	36
2.3.3 Precipitación	38
2.3.4 Lluvia	39
2.3.5 Cuenca hidrográfica	42

2.3.6 Canales abiertos y sus propiedades	45
2.3.7 Inundación	46
2.3.8 Método racional para el cálculo de caudales	47
2.3.9 Método del hidrograma unitario para el cálculo de caudales	49
2.3.10 Software Quantum Gis (QGIS)	52
2.3.11 Software HEC-RAS	53
2.3.12 Software HEC-HMS	54
2.3.13 Software Global Mapper	55
2.4 Marco Conceptual	59
2.5 Marco Legal	61
3. Diseño Metodológico	63
3.1 Tipo de Investigación	63
3.2 Población y Muestra	63
3.2.1 Población	63
3.2.2 Muestra	63
3.3 Diagramas de Flujo	63
4. Delimitación de Áreas de Drenaje y Análisis de la Topografía	69
4.1 Delimitación de Áreas de Drenaje con Manejo de Softwares SIG	70
4.2 Análisis de la Topografía	78
4.2.1 Topografía suministrada	78
4.2.2 Topografía acoplada	82
5. Determinación de Caudales de Diseño	99
5.1 Modelos de Lluvia–Escorrentía	115

5.1.1 Cálculo de caudales picos mediante el software HEC-HMS	115
5.1.1.1 Construcción hietogramas de diseño	116
5.1.1.2 Cálculo del caudal mediante el software HEC-HMS	121
5.1.2 Método Racional	127
5.1.3 Hidrograma Unitario del SCS	130
6. Modelación del Canal Bogotá en el Software HEC-RAS	141
6.1 Exportación modelo topográfico al HEC-RAS	142
6.2 Cálculo y Determinación del Coeficiente de Rugosidad de Manning	147
6.3 Modelación de los Puentes Transversales	152
7. Análisis de Simulación de Flujos del Canal Bogotá en el Software HEC-RAS	172
8. Conclusiones	190
9. Recomendaciones	193
Referencias Bibliográficas	195