



RESUMEN TESIS DE GRADO

AUTOR (ES):

NOMBRE (S): JENNIFER LIZETH **APELLIDOS:** SUAREZ CELIS
NOMBRE (S): RONY ALEXIS **APELLIDOS:** HIPO QUITO

FACULTAD: INGENIERIA

PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERIA CIVIL

DIRECTOR:

NOMBRE (S): NELSON **APELLIDOS:** CELY CALIXTO

TITULO DE LA TESIS: ESTUDIO DE SOCAVACION GENERAL Y TRAZADO DEL PERFIL DE SOCAVACION SEGÚN LAS CARACTERISTICAS DEL CAUCE EN UN TRAMO DE 360 M DE LA QUEBRADA ISCALA UBICADA EN EL MUNICIPIO DE CHINACOTA

RESUMEN:

En el proyecto se logró recopilar la información de precipitaciones máximas mediante las distribuciones de probabilidad por los métodos de distribución normal, Log normal, Gumbel, Pearson y LogPearson. Además se calcularon las precipitaciones medias por el método aritmético, Polígonos de Thiessen y Curvas Isoyetas. Se realizaron pruebas de bondad de ajuste, de los datos históricos a la recta de mejor ajuste mediante la metodología de la prueba de Kolmogorov-Smirnov para cada una de las distribuciones. Se determinaron los caudales máximos haciendo uso del programa HEC- HMS 4.0. Por último, se realizó la modelación hidráulica mediante el uso del Software HEC-RAS 4.1.0 para un periodo de retorno de 100 años.

Palabras clave: socavación, trazado de perfil, precipitaciones, caudal.

CARACTERÍSTICAS:

PAGINAS: 396 **PLANOS:** _____ **ILUSTRACIONES:** _____ **CD-ROM:** 1

ESTUDIO DE SOCAVACION GENERAL Y TRAZADO DEL PERFIL DE SOCAVACION
SEGÚN LAS CARACTERISTICAS DEL CAUCE EN UN TRAMO DE 360 M DE LA
QUEBRADA ISCALA UBICADA EN EL MUNICIPIO DE CHINACOTA

JENNIFER LIZETH SUAREZ CELIS

RONY ALEXIS HIPO QUITO

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER

FACULTAD DE INGENIERIA

PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERIA CIVIL

SAN JOSE DE CUCUTA

2015

ESTUDIO DE SOCAVACION GENERAL Y TRAZADO DEL PERFIL DE SOCAVACION
SEGÚN LAS CARACTERISTICAS DEL CAUCE EN UN TRAMO DE 360 M DE LA
QUEBRADA ISCALA UBICADA EN EL MUNICIPIO DE CHINACOTA

JENNIFER LIZETH SUAREZ CELIS

RONY ALEXIS HIPO QUITO

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

Ingeniero Civil

Director:

NELSON CELY CALIXTO

Ingeniero Civil

Magister en Hidráulica

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER

FACULTAD DE INGENIERIA

PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERIA CIVIL

SAN JOSE DE CUCUTA

2015

ACTA DE SUSTENTACION DE TRABAJO DE GRADO

FECHA: 15 DE JULIO DE 2015 HORA: 11:00 a. m.

LUGAR: EDIFICIO FUNDADORES 302 - UFPS

PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERIA CIVIL

TITULO DE LA TESIS: "ESTUDIO DE SOCAVACION GENERAL Y TRAZADO DEL PERFIL DE SOCAVACION SEGÚN LAS CARACTERISTICAS DEL CAUCE EN UN TRAMO DE 360 M DE LA QUEBRADA ISCALA UBICADA EN EL MUNICIPIO DE CHINACOTA".

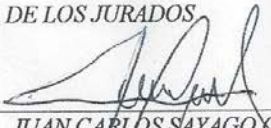
JURADOS: ING. JUAN CARLOS SAYAGO ORTEGA
ING. EDGAR VILLEGAS PALLARES

DIRECTOR: INGENIERO NELSON JAVIER CELY CALIXTO.

NOMBRE DE LOS ESTUDIANTES:	CODIGO	CALIFICACION	
		NUMERO	LETRA
RONY ALEXIS HIPO QUITO	1110884	4,0	CUATRO, CERO
JENNIFER LIZETH SUAREZ CELIS	1110872	4,0	CUATRO, CERO

APROBADA

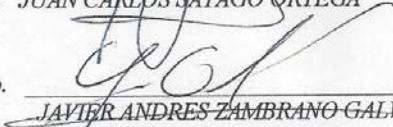
FIRMA DE LOS JURADOS



ING. JUAN CARLOS SAYAGO ORTEGA



ING. EDGAR VILLEGAS PALLARES

Vo. Bo. 

JAVIER ANDRES ZAMBRANO GALVIS
Coordinador Comité Curricular

Betty M.

Dedicatoria

Agradezco a Dios por todas las bendiciones que me ha dado a lo largo de la vida, y que me han hecho la mujer que soy hoy en día.

A mis padres Elizabet y José, por todos los esfuerzos que hicieron para poder hacer de mí una profesional, por todos sus consejos y apoyo incondicional. Porque con su sabiduría y amor influyeron a mi madurez para lograr los proyectos de mi vida

A mi hermano, Jhon por todo el apoyo que me brindo a lo largo de mi vida.

A toda mi familia y amigos que de una manera u otra aportó su granito de arena para ver realizado uno de mis más grandes sueños.

Jennifer Lizeth Suarez Celis

Dedicatoria

A Dios a quien le debo todo lo que soy.

A mi familia: Por la paciencia y el apoyo incondicional que me han permitido culminar mi carrera como profesional.

A todos mis amigos y demás personas que contribuyeron a mi formación humana y profesional.

Rony Alexis Hipo

Agradecimientos

Los autores del presente trabajo de grado expresan su agradecimiento a:

Nelson Javier Cely Calixto, Ingeniero Civil, director del proyecto.

Jean Carlos duarte, estudiante de ingeniería civil, asesor técnico del proyecto

Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM), por la Información suministrada.

Laboratorio de Suelos de la Universidad Francisco de Paula Santander, por su asesoramiento.

Contenido

	pág.
Introducción	33
1. Problema	35
1.1 Título	35
1.2 Planteamiento del Problema	35
1.3 Formulación del Problema	36
1.4 Justificación	36
1.5 Objetivos	36
1.5.1 Objetivo general	36
1.5.2 Objetivos específicos	36
1.6 Alcances y Limitaciones	38
1.6.1 Alcances	38
1.6.2 Limitaciones	38
1.7 Delimitación del Problema	38
1.7.1 Delimitación espacial	38
1.7.2 Delimitación temporal	38
1.7.3 Delimitación conceptual	38
2. Marco Referencial	39
2.1 Antecedentes	39
2.2 Marco Contextual	39
2.3 Marco Teórico	46
2.4 Marco Conceptual	51

2.5 Marco Legal	54
3. Diseño Metodológico	55
3.1 Tipo de Investigación	55
3.2 Población y Muestra	55
3.2.1 Población	55
3.2.2 Muestra	55
3.3 Instrumentos para la Recolección de Información	55
3.3.1 Fuentes primarias	55
3.3.2 Fuentes secundarias	56
3.4 Técnicas de Análisis y Procesamiento de Datos	56
3.5 Presentación y Análisis de Resultados	56
4. Topografía	57
5. Delimitación de la Cuenca Hidrográfica	59
5.1 Estaciones Pluviométricas	59
6. Características Morfométricas de la Cuenca	61
6.1 Área	62
6.2 Longitud	62
6.3 Perímetro	62
6.4 Pendiente	62
6.5 Coeficiente de Compacidad	63
7. Caracterización de Áreas	66
7.1 Método del Número de Curva CN del SCS	67
7.1.1 Clasificación hidrológica de los suelos	68
7.1.2 Coeficiente de escorrentía	71

7.1.3 Tipo de suelo presente en la cuenca hidrográfica	72
7.2 Coeficiente de Rugosidad (n)	74
8. Prueba de Datos Dudosos	79
8.1 Estación 16015020 Iser Pamplona	80
8.2 Estación 16010290 La Esperanza	83
8.3 Estación 16015100 Ragonvalia	84
8.4 Estación 16010110 Manzanares	85
8.5 Estación 16015090 Tama Parque Nal	86
9. Prueba de Bondad Kolmogorov Smirnov	87
9.1 Estación 16015020 Iser Pamplona	87
9.1.1 Distribución Gumbel	87
9.1.2 Distribución Normal	90
9.1.3 Distribución Log Normal	94
9.1.4 Distribución Pearson	97
9.1.5 Distribución Log Pearson	101
9.2 Estación 16015030 La Esperanza	105
9.2.1 Distribución Gumbel	105
9.2.2 Distribución Normal	108
9.2.3 Distribución Log Normal	110
9.2.4 Distribución Pearson	112
9.2.5 Distribución Log Pearson	115
9.3 Estación 16015100 Ragonvalia	119
9.3.1 Distribución Gumbel	119
9.3.2 Distribución Normal	120

9.3.3 Distribución Log Normal	122
9.3.4 Distribución Pearson	124
9.3.5 Distribución Log Pearson	126
9.4 Estación 16010110 Manzanares	129
9.4.1 Distribución Gumbel	129
9.4.2 Distribución Normal	131
9.4.3 Distribución Log Normal	133
9.4.4 Distribución Pearson	135
9.4.5 Distribución Log Pearson	137
9.5 Estación 16015090 Tama Parque Nal	140
9.5.1 Distribución Gumbel	140
9.5.2 Distribución Normal	141
9.5.3 Distribución Log Normal	142
9.5.4 Distribución Pearson	143
9.5.5 Distribución Log Pearson	145
10. Precipitaciones Máximas Anuales	147
10.1 Estación 16015020 Iser Pamplona	147
10.1.1 Distribución Gumbel	147
10.1.2 Distribución Normal	149
10.1.3 Distribución Log Normal	150
10.1.4 Distribución Pearson	152
10.1.5 Distribución Log Pearson	154
10.2 Estación 16015030 La Esperanza	157
10.2.1 Distribución Gumbel	157

10.2.2 Distribución normal	157
10.2.3 Distribución Log Normal	158
10.2.4 Distribución Pearson	158
10.2.5 Distribución Log Pearson	158
10.3 Estación 16015100 Ragonvalia	159
10.3.1 Distribución Gumbel	159
10.3.2 Distribución Normal	160
10.3.3 Distribución Log Normal	160
10.3.4 Distribución Pearson	161
10.3.5 Distribución Log Pearson	161
10.4 Estación 16010110 Manzanares	162
10.4.1 Distribución Gumbel	162
10.4.2 Distribución Normal	162
10.4.3 Distribución Log Normal	163
10.4.4 Distribución Pearson	163
10.4.5 Distribución Log Pearson	164
10.5 Estación 16015090 Tama Parque Nal	164
10.5.1 Distribución Gumbel	164
10.5.2 Distribución Normal	165
10.5.3 Distribución Log Normal	165
10.5.4 Distribución Pearson	166
10.5.5 Distribución Log Pearson	166
11. Precipitaciones Medias Anuales	168
11.1 Método Aritmético	168

11.2 Método de los Polígonos de Thiessen	169
11.3 Método de las Isoyetas	170
11.3.1 Curvas Isoyetas para el periodo de retorno de 5 años	171
11.3.2 Curvas Isoyetas para el periodo de retorno de 10 años	172
11.3.3 Curvas Isoyetas para el periodo de retorno de 20 años	173
11.3.4 Curvas isoyetas para el periodo de retorno de 25 años	174
11.3.5 Curvas isoyetas para el periodo de retorno de 50 años	175
11.3.6 Curvas isoyetas para el periodo de retorno de 100 años	176
11.3.7 Curvas Isoyetas para el periodo de retorno de 500 años	177
12. Intensidad- Duración- Frecuencia	179
13. Tiempo de Concentración	185
13.1 Ecuación de Kirpich	185
13.2 Ecuación de Témez	185
13.3 Ecuación de Giandotti	186
13.4 Ecuación de Ventura – Heras	186
13.5 Ecuación de Hathaway	187
13.6 Calculo del Tiempo de Concentración	188
14. Hietogramas de Diseño	189
14.1 Hietograma para un Periodo de Retorno de 5 Años	189
14.2 Hietograma Para un Periodo de Retorno de 10 Años	191
14.3 Hietograma Para un Periodo de Retorno de 20 Años	192
14.4 Hietograma Para un Periodo de Retorno de 25 Años	194
14.5 Hietograma Para un Periodo de Retorno de 50 Años	195
14.6 Hietograma Para un Periodo de Retorno de 100 Años	197

14.7 Hietograma Para un Periodo de Retorno de 500 Años	198
15. Caudales por Modelacion Hidrologica en Hec-Hms	200
15.1 Separación de la Lluvia Neta o Efectiva	200
15.2 Transformar Precipitación Neta a Escorrentía Directa (Tansform Method)	201
15.3 Hidrograma Unitario Sintetico del Scs (Scs Unit Hydrograph)	202
15.4 Componentes de un proyecto en Hec-Hms	203
15.4.1 Modelo de la cuenca (Basin Model)	204
15.4.2 Modelo meteorológico (Meteorological Model)	204
15.4.3 Especificaciones de control (Control Specifications)	204
15.5 Análisis Metereologico en Hec-Hms	205
15.5.1 Creación de un nuevo proyecto	205
15.5.2 Definición del modelo de cuenca	206
15.5.3 Elementos hidrológicos	206
15.5.4 Resultados	208
16. Modelación Hidráulica en Hec Ras	212
17. Socavación	222
17.1 Cálculo de Socavación General	223
17.1.1 Método de Lischtván- Lebediev	223
17.1.2 Método de Maza Álvarez	227
17.1.3 Método de Maza Álvarez - Echavarría Alfaro (1973)	228
17.1.4 Método de Blench (1969)	229
17.2 Calculo de Socavación Para la Sección 1	230
17.2.1 Método de Lischtván- Lebediev	230
17.2.2 Método de Maza Álvarez.	232

17.2.3 Método de Maza Álvarez - Echavarría Alfaro (1973) y Método de Blench (1969)	233
17.3 Calculo de Socavación para la Sección 2	234
17.3.1 Método de Lischtvan- Lebediev	234
17.3.2 Método de Maza Álvarez	236
17.4 Calculo de Socavación para la Sección 3	237
17.4.1 Método de Lischtvan- Lebediev	237
17.4.2 Método de Maza Álvarez	239
17.5 Calculo de Socavación para La Sección 4	241
17.5.1 Método de Lischtvan- Lebediev	241
17.5.2 Método de Maza Álvarez	243
17.6 Calculo de Socavación para la Sección 5	245
17.6.1 Método de Lischtvan- Lebediev	245
17.6.2 Método de Maza Álvarez	247
17.7 Calculo de Socavación para la Sección 6	249
17.7.1 Método de Lischtvan- Lebediev	249
17.7.2 Método de Maza Álvarez	251
17.8 Calculo de Socavación para la Sección 7	253
17.8.1 Método de Lischtvan- Lebediev	253
17.8.2 Método de Maza Álvarez.	255
17.9 Calculo de Socavación para la Sección 8	256
17.9.1 Método de Lischtvan- Lebediev	256
17.9.2 Método de Maza Álvarez	258
17.10 Calculo de Socavación para la Sección 9	260
17.10.1 Método de Lischtvan- Lebediev	260

17.10.2 Método de Maza Álvarez	262
17.11 Calculo de Socavación para la Sección 10	263
17.11.1 Método de Lischtvan- Lebediev	263
17.11.2 Método de Maza Álvarez	265
17.12 Calculo de Socavación para la Sección 11	267
17.12.1 Método de Lischtvan- Lebediev	267
17.12.2 Método de Maza Álvarez	269
17.13 Calculo de Socavación para la Sección 12	270
17.13.1 Método de Lischtvan- Lebediev	270
17.13.2 Método de Maza Álvarez	272
17.14 Calculo de Socavación para la Sección 13	274
17.14.1 Método de Lischtvan- Lebediev	274
17.14.2 Método de Maza Álvarez	275
17.15 Calculo de Socavación para la Sección 14	277
17.15.1 Método de Lischtvan- Lebediev	277
17.15.2 Método de Maza Álvarez	278
17.16 Calculo de Socavación Para La Sección 15	280
17.16.1 Método de Lischtvan- Lebediev	280
17.16.2 Método de Maza Álvarez	282
17.17 Calculo de Socavación para la Sección 16	284
17.17.1 Método de Lischtvan- Lebediev	284
17.17.2 Método de Maza Álvarez	286
17.18 Calculo de Socavación para la Sección 17	287
17.18.1 Método de Lischtvan- Lebediev	287

17.18.2 Método de Maza Álvarez	289
17.19 Calculo de Socavación para la Sección 18	291
17.19.1 Método de Lischtvan- Lebediev	291
17.19.2 Método de Maza Álvarez	293
17.20 Calculo de Socavación para la Sección 19	295
17.20.1 Método de Lischtvan- Lebediev	295
17.20.2 Método de Maza Álvarez	297
17.21 Socavación General en Hec-Ras	298
17.22 Cálculo de Socavación Local en Pilas y Estribos	310
18. Conclusiones	312
19. Recomendaciones	317
Referencias Bibliográficas	318
Anexos	319