

	GESTIÓN DE RECURSOS Y SERVICIOS BIBLIOTECARIOS		Código	FO-GS-15
			VERSIÓN	02
	ESQUEMA HOJA DE RESUMEN		FECHA	03/04/2017
			PÁGINA	1 de 1
ELABORÓ		REVISÓ		APROBÓ
Jefe División de Biblioteca		Equipo Operativo de Calidad		Líder de Calidad

RESUMEN TRABAJO DE GRADO

AUTOR(ES):
 NOMBRE(S): AURA LILIANA APELLIDOS: FLÓREZ SEPÚLVEDA
 NOMBRE(S): _____ APELLIDOS: _____
 FACULTAD: INGENIERÍA
 PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERÍA CIVIL
 DIRECTOR:
 NOMBRE(S): CARLOS ALEXIS APELLIDOS: BONILLA GRANADOS
 CO-DIRECTOR:
 NOMBRE(S): _____ APELLIDOS: _____
 TÍTULO DEL TRABAJO (TESIS): ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS METODOLOGÍAS EXISTENTES PARA EL DISEÑO DE SUMIDEROS DE CAPTACIÓN DE AGUAS LLUVIAS

RESUMEN

Este proyecto consistió en el análisis comparativo de las metodologías existentes para el diseño de sumideros de captación de aguas lluvias. Para ello, se realizó una investigación tipo descriptiva, cualitativa y cuantitativa. La información se obtuvo mediante bases virtuales de datos de la biblioteca de la UFPS. La población, estuvo conformada por los elementos que estuvieron relacionados con los alcantarillados. La muestra corresponde a las estructuras de captación de aguas lluvias. Se logró realizar el estado del arte de las metodologías existentes. Seguidamente, se estableció un acuerdo a las diferentes metodologías encontradas. Posteriormente, se realizó un estado comparativo de los sumideros seleccionados. Finalmente, se elaboró una guía de ejercicios aplicados a cada una de las metodologías.

PALABRAS CLAVE: análisis comparativo, aguas lluvias, alcantarillados, sumideros de captación.

CARACTERÍSTICAS:

PÁGINAS: 244 PLANOS: 20 ILUSTRACIONES: _____ CD ROOM: 1

Copia No Controlada

ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS METODOLOGÍAS EXISTENTES PARA EL DISEÑO
DE SUMIDEROS DE CAPTACIÓN DE AGUAS LLUVIAS

AURA LILIANA FLÓREZ SEPÚLVEDA

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER

FACULTAD DE INGENIERÍA

PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA CIVIL

SAN JOSÉ DE CÚCUTA

2021

ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS METODOLOGÍAS EXISTENTES PARA EL DISEÑO
DE SUMIDEROS DE CAPTACIÓN DE AGUAS LLUVIAS

AURA LILIANA FLÓREZ SEPÚLVEDA

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

Ingeniero Civil

Director:

CARLOS ALEXIS BONILLA GRANADOS

Ingeniero Civil

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER

FACULTAD DE INGENIERÍA

PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA CIVIL

SAN JOSÉ DE CÚCUTA

2021

ACTA DE SUSTENTACION DE TRABAJO DE GRADO

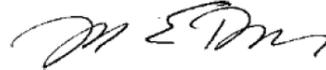
FECHA: 16 DE DICIEMBRE DE 2020 HORA: 7:00 a. m.
LUGAR: VIDEO CONFERENCIA GOOGLE MEET
PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERIA CIVIL
TITULO DE LA TESIS: "ANALISIS COMPARATIVO DE LAS METODOLOGIAS EXISTENTES PARA EL DISEÑO DE SUMIDEROS DE CAPTACION DE AGUAS LLUVIAS".
JURADOS: ING. CLAUDIA PATRICIA CHAUSTRE SANCHEZ
ING. JORGE ENRIQUE BUITRAGO CASTILLO
DIRECTOR: INGENIERO CARLOS ALEXIS BONILLA GRANADOS.

NOMBRE DE LOS ESTUDIANTES:	CODIGO	CALIFICACION	
		NUMERO	LETRA
AURA LILIANA FLOREZ SEPULVEDA	1112547	4,4	CUATRO, CUATRO

A P R O B A D A



ING. CLAUDIA PATRICIA CHAUSTRE SANCHEZ



ING. JORGE ENRIQUE BUITRAGO CASTILLO



Vo. Bo.

JAVIER ALFONSO CARDENAS GUTIERREZ
Coordinador Comité Curricular

Betty M.

Contenido

	pág.
Introducción	22
1. Problema	23
1.1 Título	23
1.2 Planteamiento del Problema	23
1.3 Formulación del Problema	24
1.4 Objetivos	24
1.4.1 Objetivo general	24
1.4.2 Objetivos específicos	24
1.5 Justificación	25
1.6 Alcances y Limitaciones	25
1.6.1 Alcances	25
1.6.2 Limitaciones	26
1.7 Delimitaciones	26
1.7.1 Delimitación espacial	26
1.7.2 Delimitación temporal	26
1.7.3 Delimitación conceptual	26
2. Marco Referencial	27
2.1 Antecedentes y Estado del Arte	27
2.2 Marco Teórico	32
2.2.1 Sumideros	32
2.2.2 Tipos de sumideros	32
2.2.2.1 Ubicación de sumideros	33

2.2.2.2 Sumidero de ventana (laterales)	36
2.2.2.3 Sumideros transversales	37
2.2.2.4 Sumideros mixtos	38
2.2.2.5 Sumideros de rejilla	40
2.2.2.6 Ventajas y desventajas de los tipos de sumideros	44
2.3 Marco Conceptual	45
2.3.1 Aducción	45
2.3.2 Aliviaderos	45
2.3.3 Bombeo	45
2.3.4 Capacidad hidráulica	45
2.3.5 Caudal	45
2.3.6 Coeficiente de escorrentía	46
2.3.7 Colector	47
2.3.8 Cuneta	47
2.3.9 Curvas de intensidad – duración – frecuencia (IDF)	47
2.3.10 Desarenador	48
2.3.11 Drenajes	48
2.3.12 Emisarios	48
2.3.13 Escorrentía	48
2.3.14 Intensidad de lluvia	49
2.3.15 Pendiente transversal de la vía	49
2.3.16 Periodo de diseño	49
2.3.17 Periodo de retorno	49
2.3.18 Rasante	50

2.3.19 Sello hidráulico	50
2.3.20 Tiempo de concentración	50
2.3.21 Vertedero	51
2.4 Marco Contextual	51
2.5 Marco Legal	51
3. Diseño Metodológico	53
3.1 Tipo de Investigación	53
3.2 Población y Muestra	53
3.2.1 Población	53
3.2.2 Muestra	53
3.3 Instrumentos para la Recolección de Información	53
3.4 Fase y Actividades Específicas del Proyecto	54
4. Estado del Arte	57
4.1 Tipos de Sumideros	56
4.2 Factores Importantes en la Hidráulica de Sumideros	58
4.2.1 Caudal de aguas lluvias	58
4.2.2 Periodo de retorno	59
4.2.3 Intensidad de lluvia	59
4.2.4 Tipo de cobertura	60
4.2.5 Tiempo de concentración	60
4.2.5.1 Tiempo de entrada	61
4.2.5.2 Tiempo de recorrido	61
4.2.6 Coeficiente de escorrentía	63
4.2.7 Profundidad del flujo de aproximación	63

4.2.8 Ancho de inundación de la vía	63
4.3 Ubicación de Sumideros	64
4.3.1 Intersecciones de calles	66
4.4 Hidráulica de los Sumideros Laterales (o de Ventana)	67
4.4.1 Capacidad de los Sumideros laterales (o de ventana)	70
4.4.1.1 Metodología FHWA	72
4.4.1.2 Metodología de Comport & Thornton	80
4.4.1.3 Metodología de Materón	81
4.4.1.4 Metodología de Johns Hopkins University	82
4.4.1.5 Metodología de Wen Hsiung-Li	84
4.4.1.6 Reglamentos técnicos de diseño de sistema de alcantarillado sanitario y pluvial	85
4.5 Hidráulica de los Sumideros de Rejilla	87
4.5.1 Calculo de la capacidad del sumidero de rejillas	88
4.5.1.1 Metodología de Flumen (politécnica de Catalunya)	88
4.5.1.2 Metodología del caudal captado como vertedero	101
4.5.1.3 Metodología de la Johns Hopkins University	103
4.5.1.4 Metodología de Wen-Hsioung-Li	104
4.5.1.5 Reglamentos técnicos de diseño de sistemas de alcantarillado sanitario y pluvial	107
4.5.1.6 Metodología FHWA	109
4.5.1.7 Metodología de Materón	115
4.6 Hidráulica de los Sumideros Ranurados	122
4.6.1 Capacidad de sumideros rasurados	122

4.6.1.1 Metodología FHWA	122
4.6.1.2 Metodología de la Texas Department of Transportation	126
4.7 Hidráulica de Sumideros Combinados	129
4.7.1 Capacidad hidráulica de sumideros mixtos	130
4.7.1.1 Metodología FHWA	130
4.7.1.2 Metodología Bolinaga (INOS Venezuela)	131
4.8 Hidráulica Sumideros Transversales	133
4.8.1 Capacidad hidráulica de sumideros transversales	133
4.8.1.1 Metodología de Russo, Gómez y Téllez	133
5. Calculo de las Metodologías Analizadas	148
5.1 Situación de Estudio	148
5.2 Capacidad de la Vía	150
5.2.1 Cálculo del caudal de aguas lluvias	151
5.2.1.1 Ubicar puntos de control	151
5.2.1.2 Longitud por tramos	152
5.2.1.3 Coeficiente de escorrentía	154
5.2.1.4 Tiempo de concentración	156
5.2.1.5 Periodo de retorno	156
5.2.1.6 Intensidad de lluvia	156
5.2.1.7 Área contribuyente	158
5.2.1.8 Área total	161
5.2.1.9 Caudal.	162
5.2.2 Geometría de la vía	163
5.2.3 Profundidad del agua	164

5.3 Diseño Sumideros Laterales	166
5.3.1 Metodología FHWA 1984	169
5.3.2 Metodología FHWA 2013	170
5.3.3 Metodología Comport & Trotón	171
5.3.4 Metodología Materón	172
5.3.5 Norma boliviana.	173
5.3.6 Metodología de Wen Hsiung-Li	175
5.3.7 Metodología de Johns Hopkins	176
5.4 Diseño Sumideros de Rejilla	177
5.4.1 Metodología Wen Hsiung-Li	180
5.4.2 Norma boliviana	181
5.4.3 Metodología del caudal captado como vertedero	183
5.4.4 Metodología FHWA	185
5.4.5 Metodología Materón	189
5.4.6 Metodología de Flumen Universidad de Catalunya	191
5.5 Diseño Sumideros Ranurados	192
5.5.1 Metodología FHWA	193
5.5.2 Metodología de la texas Departament	196
5.6 Dimensionamiento Sumideros Combinados	198
5.6.1 Metodología FHWA	201
5.6.2 Metodología Bolinaza	202
5.7 Dimensionamiento Sumideros Transversales	203
5.7.1 Metodología de Russo, Gomez y Tellez	205
5.8 Representación Gráfica de los Sumideros (Planos)	206

6. Estado Comparativo	209
6.1 Análisis de Resultados	209
6.1.1 Sumideros laterales	210
6.1.2 Sumideros de rejilla	212
6.1.3 Sumideros combinados	215
6.1.4 Sumideros rasurados	216
6.1.5 Sumideros transversales	218
7. Guía Académica	219
7.1 Glosario	219
7.2 Situación de Estudio	219
7.3 Cálculo de los Sumideros Laterales	220
7.4 Cálculo de los Sumideros de Rejilla	220
7.5 Cálculo de Sumideros Ranurados	220
7.6 Cálculo de Sumideros Combinados	221
7.7 Calculo Sumidero Transversal	221
8. Conclusiones	222
9. Recomendaciones	225
Referencias Bibliográficas	226
Anexos	232