

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

### RESUMEN TRABAJO DE GRADO

AUTOR(ES):

NOMBRE(S): ANGIE FRIZZEL APELLIDOS: MANOSALVA DELGADO

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

FACULTAD: INGENIERÍA

PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERÍA CIVIL

DIRECTOR:

NOMBRE(S): NELSON HERNANDO APELLIDOS: MENDOZA ARIAS

CODIRECTOR:

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

TÍTULO DEL TRABAJO (TESIS): DISEÑO ESTRUCTURAL DE MURO DE CONTENCIÓN EN CONCRETO REFORZADO Y OBRAS COMPLEMENTARIAS UBICADO EN LA AVENIDA 9 ENTRE CALLES 25 Y 26 DEL BARRIO CUBEROS NIÑOS MUNICIPIO DE SAN JOSE DE CUCUTA NORTE DE SANTANDER

### RESUMEN

Este proyecto realizó un diseño estructural del muro de contención en concreto reforzado y obras complementarias ubicado en la avenida 9 entre calles 25 y 26 del barrio cuberos niños municipio de san José de Cúcuta norte de Santander. Para ello, se realizó una investigación descriptiva con la que se logró realizar un diagnóstico con la que se recolectaron datos que describieron física y geoméricamente el área que se intervino. Para la recolección de información se ejecutaron ensayos de laboratorio, levantamiento topográfico y visitas a campo. Como población aborda las vías que presentan inestabilidad de taludes en el barrio cuberos niños, municipio de San José de Cúcuta, Norte de Santander. El muestreo corresponde al talud inestable ubicado en la avenida 9 entre calles 25 y 26 del barrio cuberos niños. Se formuló, un diagnóstico del estado actual de la contención existente, con la que se describió la situación presentada en la zona del proyecto. Se realizó, el levantamiento topográfico del área objeto de estudio, para delimitar la extensión de las estructuras de contención necesarias y sus características geométricas. Seguidamente, se determinaron las características físicas y mecánicas del suelo donde se para hallaron los parámetros geotécnicos necesarios en el diseño del muro de contención. Posteriormente, se diseñó el muro de contención según la norma colombiana de diseño de puentes CCP-14, aplicando las diferentes combinaciones de cargas mayoradas en los diferentes estados de limite, mediante la programación de una hoja en Excel. Finalmente, presupuestó la construcción del muro de contención y obras complementarias propuesta, con el objetivo tener un soporte técnico en un banco de proyectos.

**PALABRAS CLAVE:** diseño estructural, muro de contención, levantamiento topográfico

**CARACTERÍSTICAS:**

**PÁGINAS:** 296 **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

DISEÑO ESTRUCTURAL DE MURO DE CONTENCION EN CONCRETO REFORZADO Y  
OBRAS COMPLEMENTARIAS UBICADO EN LA AVENIDA 9 ENTRE CALLES 25 Y 26  
DEL BARRIO CUBEROS NIÑOS MUNICIPIO DE SAN JOSE DE CUCUTA NORTE DE  
SANTANDER

ANGIE FRIZZEL MANOSALVA DELGADO

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER

FACULTAD DE INGENIERIA

PLAN DE ESTUDIO DE INGENIERIA CIVIL

SAN JOSE DE CUCUTA

2019

DISEÑO ESTRUCTURAL DE MURO DE CONTENCION EN CONCRETO REFORZADO Y  
OBRAS COMPLEMENTARIAS UBICADO EN LA AVENIDA 9 ENTRE CALLES 25 Y 26  
DEL BARRIO CUBEROS NIÑOS MUNICIPIO DE SAN JOSE DE CUCUTA NORTE DE  
SANTANDER

ANGIE FRIZZEL MANOSALVA DELGADO

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

Ingeniero Civil

Director:

NELSON HERNANDO MENDOZA ARIAS

Ingeniero civil

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER

FACULTAD DE INGENIERIA

PLAN DE ESTUDIO DE INGENIERIA CIVIL

SAN JOSE DE CUCUTA

2019

## ACTA DE SUSTENTACION DE TRABAJO DE GRADO

FECHA: 24 DE OCTUBRE DE 2019 HORA: 3:30 p. m.

LUGAR: FU304 - UFPS

PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERIA CIVIL

TITULO DE LA TESIS: "DISEÑO ESTRUCTURAL DE MURO DE CONTENCIÓN EN CONCRETO REFORZADO Y OBRAS COMPLEMENTARIAS UBICADO EN LA AVENIDA 9 ENTRE CALLES 25 Y 26 DEL BARRIO CUBEROS NIÑO, MUNICIPIO DE SAN JOSE DE CUCUTA, NORTE DE SANTANDER".

JURADOS: ING. JOSE RAFAEL CACERES RUBIO  
ING. JOSE LEONARDO JACOME CARRASCAL

DIRECTOR: INGENIERO NELSON HERNANDO MENDOZA ARIAS

NOMBRE DE LOS ESTUDIANTES:	CODIGO	CALIFICACION	
		NUMERO	LETRA
ANGIE FRIZZEL MANOSALVA DELGADO	1113086	4,4	CUATRO, CUATRO

# APROBADA

  
ING. JOSE RAFAEL CACERES RUBIO

  
ING. JOSE LEONARDO JACOME CARRASCAL

Vo. Bo.   
JAVIER ALFONSO CARDENAS GUTIERREZ  
Coordinador Comité Curricular

Betty M.

## Contenido

	<b>pág.</b>
Introducción	29
1. Problema	30
1.1 Título	30
1.2 Planteamiento del Problema	30
1.3 Formulación del Problema	30
1.4 Objetivos	31
1.4.1 Objetivo general.	31
1.5 Justificación	31
1.6 Alcances y Limitaciones	32
1.6.1 Alcances.	32
1.6.2 Limitaciones.	32
1.7 Delimitaciones	33
1.7.1 Delimitación espacial.	33
1.7.2 Delimitación temporal.	34
1.7.3 Delimitación conceptual.	34
2. Marco Referencial	36
2.1 Antecedentes y Estado del Arte	36
2.1.1 Antecedentes empíricos.	37
2.1.2 Antecedentes bibliográficos.	38
2.2 Marco Teórico	40
2.3 Marco Conceptual	64
2.4 Marco Contextual	70

2.5 Marco Legal	70
3. Diseño Metodológico	72
3.1 Tipo de Investigación	72
3.2 Población y Muestra	72
3.2.1 Población	72
3.2.2 Muestra	72
3.3 Instrumentos para la Recolección de Información	72
3.4 Técnicas de Análisis y Procesamiento de Datos	73
3.5 Fases y Actividades Específicas del Proyecto	73
3.6 Presentación de Resultados	76
4. Diagnostico Actual de las Estructuras Existentes	78
5. Levantamiento Topográfico	83
5.1 Trabajo en Campo	83
5.2 Trabajo en Oficina	84
6. Estudio de Suelos	88
6.1 Trabajo en Campo	88
6.1.1 Elaboración de ensayos de laboratorios.	88
6.2 Trabajo de Oficina	99
6.2.1 Características del lugar.	99
6.2.2 Descripción del proyecto.	99
6.2.3 Exploración y muestreo.	99
6.2.4 Resumen de resultados de laboratorios.	100
6.2.5 Análisis e interpretación de resultados.	101
6.2.6 Humedad Natural.	103

6.3 Plasticidad en los Suelos	103
6.4 Clasificación del Suelo	105
6.5 Diseño Sísmico de Muros de Contención	131
6.5.1 Efectos sísmicos.	132
6.5.2 Método de Mononobe-Okabe.	132
7. Diseño Estructural del Muro de Contención	144
7.1 Planteamiento del Diseño	144
7.2 Predimensionamiento	144
7.3 Datos de Entrada vulnerabilidad de la zona	146
7.4 datos de Entrada respecto al tipo de suelo y relleno	148
7.5 Coeficiente Activo Dinámico KAE por el Método de Mononobe Okabe	149
7.6 Fuerza y Momento del peso Propio del Muro (DC)	155
7.7 Fuerza y Momento del Peso del Relleno (EV)	156
7.8 Sumatoria de fuerzas y Momentos por Concreto y Suelo de Relleno	157
7.9 Fuerza por Empuje Dinámico PAE	157
7.10 Fuerza y momento del peso del relleno (EV)	158
7.11 Fuerza por Porción de Empuje Dinámico PAE	158
7.12 Fuerza por Inercia del Muro PIR-EQ	159
7.13 Resumen de las Cargas para Estabilidad y Diseño	160
7.14 Chequeo de Estabilidad al Volteo	161
7.15 Chequeo de Estabilidad al Deslizamiento	162
7.16 Chequeo de Capacidad del Suelo	163
7.17 Fuerza por Empuje Dinámico PAE del vástago	164
7.18 Fuerza por Empuje Activo EH del Vástago	164

7.19 Fuerza por Porción de Empuje Dinámico $\Delta$ PAE del vástago	165
7.20 Fuerza por Inercia del Muro Vástago	166
7.21 Resumen de las Cargas para Diseño a Flexión Vástago	167
7.22 Fuerzas Cortantes y Momentos para el Diseño del Vástago.	168
7.22 Fuerzas peso Propio suelo de Relleno (EV) sobre la Zapata	168
7.23 Momentos y fuerzas Cortantes Actuantes en la Punta	170
7.24 Momentos y Fuerzas Cortantes Actuantes en El talón	171
7.25 fuerzas y Momentos de Diseño Elemento Adicional tipo Llave	172
7.26 Datos de Entrada para Cálculo de Refuerzo	172
7.29 Momento de Diseño para Refuerzo del Talón	176
7.32 Cumplimiento del Momento Nominal	179
7.30 chequeo por Fisuración de los Elementos	179
7.31 Chequeo Sobre la Punta de la Zapata	181
7.32 Chequeo Sobre el Talon de la Zapata	183
7.33 Chequeo por Cortante	185
7.34 Obras Complementarias	186
8. Diseño Estructural del Segundo Muro de Contención	188
8.1 Predimensionamiento	188
8.2 Datos de Entrada	188
8.3 Datos de Entrada Respecto al tipo de Suelo y Relleno	189
8.4 Coeficiente Activo Dinámico $K_{ae}$ Por El Método de Mononobe Okabe	189
8.5 Fuerza y Momento del peso Propio del Muro (DC)	190
8.6 Fuerza y Momento del Peso del Relleno (EV)	191
8.7 Sumatoria de Fuerzas y Momentos por Concreto y Suelo de Relleno	191



8.8 Fuerza por Empuje Dinamico PAE	191
8.9 Fuerza y Momento del Peso del Relleno (EV)	191
8.10 Fuerza por Porción de Empuje Dinámico PAE	192
8.11 Fuerza por Inercia del muro PIR-EQ	192
8.12 Resumen de las Cargas para Estabilidad y Diseño	192
8.13 Chequeo de Estabilidad al Volteo	193
8.14 Chequeo de Estabilidad al Deslizamiento	194
8.15 Chequeo de Capacidad del Suelo	195
8.16 Fuerza por empuje dinámico PAE del vástago	195
8.17 Fuerza por Empuje Activo EH del vástago	196
8.18 Fuerza por Porción de Empuje Dinámico $\Delta$ PAE del vástago	196
8.19 Fuerza por Inercia del Muro Vástago	196
8.20 Resumen de las Cargas para Diseño a Flexión Vástago	197
8.21 Fuerzas Cortantes y Momentos para el Diseño del Vastago	197
8.22 Fuerzas peso Propio suelo de Relleno (EV) sobre la Zapata	198
8.23 Momentos y fuerzas Cortantes Actuantes en la Punta	198
8.24 Momentos y Fuerzas Cortantes Actuantes en El talón	199
8.25 Fuerzas y Momentos de Diseño Elemento Adicional tipo Llave	199
8.26 Datos de Entrada para Cálculo de Refuerzo	200
8.27 Momento de diseño para refuerzo del Vastago	200
8.28 Momento de Diseño para Refuerzo de la Punta	200
8.29 Momento de Diseño para Refuerzo del Talón	201
8.30 Momento de Diseño para Refuerzo Elemento Tipo Llave	201
8.31 Cantidad de Varillas y Cumplimento del Momento Nominal	201

8.32 Chequeo por Fisuración de los Elementos	202
8.33 Chequeo sobre la Punta de la Zapata	202
8.34 Chequeo Sobre el Talón de la Zapata	202
8.35 Chequeo por Cortante	203
9. Diseño Estructural del tercer Muro de Contención	204
9.1 Predimensionamiento	204
9.2 Datos de Entrada Vulnerabilidad de la Zona	204
9.3 Datos de Entrada respecto al tipo de Suelo y Relleno	205
9.4 Coeficiente Activo Dinámico $K_{ae}$ Por El Método de Mononobe Okabe	205
9.5 Fuerza y Momento del Peso Propio del Muro (DC)	206
9.6 Fuerza y Momento del Peso del Relleno (EV)	207
9.7 Sumatoria de Fuerzas y Momentos por Concreto y Suelo de Relleno	207
9.8 Fuerza por Empuje Dinámico PAE	207
9.9 Fuerza y Momento del Peso del Relleno (EV)	208
9.10 Fuerza por porción de empuje dinámico PAE	208
9.11 Fuerza por Inercia del muro PIR-EQ	208
9.12 Resumen de las Cargas para Estabilidad y Diseño	209
9.13 Chequeo de Estabilidad al Volteo	209
9.14 Chequeo de Estabilidad al Deslizamiento	210
9.15 Chequeo de Capacidad del Suelo	211
9.16 Fuerza por Empuje Dinámico PAE del Vástago	211
9.17 Fuerza por Empuje Activo EH del vástago	212
9.18 Fuerza por Porción de Empuje Dinámico $\Delta$ PAE del vástago	212
9.19 Fuerza por Inercia del Muro Vástago	212

9.20 Resumen de las Cargas para Diseño a Flexión Vástago	213
9.21 Fuerzas Cortantes y Momentos para el Diseño del Vástago	213
9.22 Fuerzas peso Propio suelo de Relleno (EV) sobre la Zapata	214
9.23 Momentos y fuerzas Cortantes Actuantes en la Punta	214
9.24 Momentos y Fuerzas Cortantes Actuantes en El talón	215
9.25 Fuerzas y Momentos de Diseño Elemento Adicional tipo Llave	215
9.26 Datos de Entrada para Cálculo de Refuerzo	216
9.27 Momento de Diseño para Refuerzo del Vástago	216
9.28 Momento de Diseño para Refuerzo de la Punta	216
9.29 Momento de Diseño para Refuerzo del Talón	217
9.30 Momento de Diseño para Refuerzo Elemento Tipo Llave	217
9.31 Cantidad de Varillas y Cumplimiento del Momento Nominal	217
9.32 chequeo por Fisuración de los Elementos	218
9.33 Chequeo sobre la Punta de la Zapata	218
9.33 Chequeo Sobre el Talón de la Zapata	218
9.34 Chequeo por Cortante	219
10. Diseño Estructural del Cuarto Muro de Contención	220
10.1 Predimensionamiento	220
10.2 Datos de Entrada vulnerabilidad de la zona	220
10.3 Datos de Entrada Respecto al tipo de suelo y relleno	221
10.4 Coeficiente Activo Dinámico $K_{ae}$ Por El Método de Mononobe Okabe	221
10.5 Fuerza y Momento del peso Propio del Muro (DC)	222
10.6 Fuerza y Momento del Peso del Relleno (EV)	223
10.7 Sumatoria de fuerzas y Momentos por Concreto y Suelo de Relleno	223

10.8 Fuerza por Empuje Dinamico PAE	223
10.9 Fuerza y Momento del Peso del Relleno (EH)	224
10.10 Fuerza por porción de Empuje Dinámico PAE	224
10.11 Fuerza por Inercia del Muro PIR-EQ	224
10.12 Resumen de las Cargas para Estabilidad y Diseño	225
10.13 Chequeo de Estabilidad al Volteo	225
10.14 Chequeo de Estabilidad al Deslizamiento	226
10.15 Chequeo de Capacidad del Suelo	226
10.16 Fuerza por Empuje Dinámico PAE del Vástago	227
10.17 Fuerza por Empuje Activo EH del Vástago	227
10.18 Fuerza por Porción de Empuje Dinámico $\Delta$ PAE del Vástago	227
10.19 Fuerza por Inercia del Muro Vástago	227
10.20 Resumen de las Cargas para Diseño a Flexión Vástago	228
10.21 Fuerzas Cortantes y Momentos para el Diseño del Vastago	228
10.22 Fuerzas peso Propio suelo de Relleno (EV) sobre la Zapata	229
10.23 Momentos y fuerzas Cortantes Actuantes en la Punta	229
10.24 Momentos y Fuerzas Cortantes Actuantes en El talón	230
10.25 fuerzas y Momentos de Diseño Elemento Adicional tipo Llave	230
10.26 Datos de Entrada para Cálculo de Refuerzo	231
10.27 Momento de Diseño para Refuerzo del Vastago	231
10.28 Momento de Diseño para Refuerzo de la Punta	231
10.29 Momento de Diseño para Refuerzo del Talón	232
10.30 Momento de Diseño para Refuerzo Elemento Tipo Llave	232
10.31 Cantidad de Varillas y Cumplimento del Momento Nominal	232

10.32 Chequeo por Fisuración de los Elementos	233
10.33 Chequeo Sobre la Punta de la Zapata	233
10.34 Chequeo Sobre el Talón de la Zapata	233
10.35 Chequeo por Cortante	234
11. Presupuesto	235
11.1 Especificaciones Técnicas	235
11.2 Presupuesto Primer muro de Contención	254
11.3 Presupuesto Segundo muro de Contención	255
11.4 Presupuesto Tercer muro de Contención	256
11.5 Presupuesto Cuarto Muro de Contención	257
12. Recomendaciones Constructivas	258
13. Conclusiones	259
14. Recomendación Opcional	261
15. Resumen de Resultados del Diseño Estructural de muros	262
16. Resumen de Resultados del Presupuesto	266
Referencias Bibliográficas	267
Anexos	270