

	<b>GESTIÓN DE RECURSOS Y SERVICIOS BIBLIOTECARIOS</b>	<b>Código</b>	FO-SB- 12/v0
	<b>ESQUEMA HOJA DE RESUMEN</b>	<b>Página</b>	<b>1/341</b>

**RESUMEN TRABAJO DE GRADO**

**AUTOR(ES): NOMBRES Y APELLIDOS COMPLETOS**

**NOMBRE(S):** LISETTE KATHERINE **APELLIDOS:** CÁRDENAS GÓMEZ

**FACULTAD:** INGENIERÍA

**PLAN DE ESTUDIOS:** INGENIERÍA CIVIL

**DIRECTOR:**

**NOMBRE(S):** CARLOS HUMBERTO **APELLIDOS:** FLOREZ GONGORA

**TÍTULO DEL TRABAJO (TESIS):** Análisis comparativo del valor de capacidad de carga en suelos entre métodos analíticos, métodos semiempíricos

**RESUMEN**

Como resultado final de este proyecto se puede apuntar que existen diferencias extremadamente marcadas entre los resultados de los métodos analíticos y los semiempíricos, no pudiéndose establecer correlación entre ellos. Se puede concluir que los métodos semiempíricos son inapropiados y arrojan resultados muy alejados de la realidad. Además, como valor agregado de este proyecto se creó una herramienta que facilita el cálculo del valor de capacidad de carga en suelos, como producto patentable de la Universidad Francisco de Paula Santander, desarrollado con la colaboración y asesoría del grupo de investigación “GIGA” adscrito al departamento de geotecnia y minería. La primera etapa del proyecto fue la selección de estudios de suelos y el estudio de la información pertinente, información indispensable para el desarrollo del software. En la segunda etapa se realizó la programación de los dos softwares basados en MatLab, debido a su versatilidad, con el propósito de crear una interfaz intuitiva que pueda ser utilizada en un futuro por estudiantes e ingenieros. La tercera etapa consistió en la implementación del software, se calcularon el valor de capacidad de carga máxima para una serie de estudios de los suelos seleccionados y se obtuvieron los resultados necesarios. Finalmente se procedió a comprobar el buen funcionamiento del software, y se efectuaron los ajustes necesarios, para poder cumplir con el objetivo general del proyecto.

**PALABRAS CLAVE:** Carga, geotecnia, minería, suelos, versatilidad

**CARACTERISTICAS:**

**PÁGINAS:** 341 **PLANOS:**     **ILUSTRACIONES:**     **CD ROOM:** 1

<b>Elaboró</b>	<b>Revisó</b>	<b>Aprobó</b>
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

ANÁLISIS COMPARATIVO DEL VALOR DE CAPACIDAD DE CARGA EN SUELOS  
ENTRE MÉTODOS ANALÍTICOS, MÉTODOS SEMIEMPÍRICOS

LISETTE KATHERINE CÁRDENAS GÓMEZ

PROYECTO DE GRADO

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER

FACULTAD DE INGENIERÍA

PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA CIVIL

SAN JOSÉ DE CÚCUTA

2019

ANALISIS COMPARATIVO DEL VALOR DE CAPACIDAD DE CARGA EN SUELOS  
ENTRE MÉTODOS ANALÍTICOS, MÉTODOS SEMIEMPÍRICOS

LISETTE KATHERINE CÁRDENAS GÓMEZ

CÓDIGO: 1110302

Trabajo de grado presentado para optar el título de Ingeniero Civil.

Director

CARLOS HUMBERTO FLOREZ GONGORA

Ingeniero Civil, Esp., MSc

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:** 30 DE ENERO DE 2019 **HORA:** 10:00 a. m.

**LUGAR:** SALA DE PROFESORES EDIFICIO FUNDADORES – UFPS

**PLAN DE ESTUDIOS:** INGENIERIA CIVIL


**TITULO DE LA TESIS:** "ANALISIS COMPARATIVO DEL VALOR DE CAPACIDAD DE CARGA EN SUELOS ENTRE METODOS ANALITICOS Y METODOS SEMIEMPIRICOS".

**JURADOS:** ING. JORGE FERNANDO MARQUEZ PEÑARANDA  
ING. JOSE RAFAEL CACERES RUBIO

**DIRECTOR:** INGENIERO CARLOS HUMBERTO FLOREZ GONGORA.


NOMBRE DE LOS ESTUDIANTES:	CODIGO	CALIFICACION	
		NUMERO	LETRA
LISETTE KATHERINE CARDENAS GOMEZ	1110302	4,4	CUATRO, CUATRO

# APROBADA

  
ING. JORGE FERNANDO MARQUEZ PEÑARANDA

  
ING. JOSE RAFAEL CACERES RUBIO

Vo. Bo.

  
JAVIER ALFONSO CARDENAS GUTIERREZ  
Coordinador Comité Curricular

Betty M.

## **Dedicatoria**

Dedico este gran logro a las personas más influyentes e importantes de mi vida mis padres Jaqueline Gómez García y Fredy Orlando Cárdenas Fernández, porque gracias a su apoyo constante e incondicional fue posible cumplir con todos los objetivos propuestos.

A mis hermanos Abdul Orlando Cárdenas Gómez y Camila Andrea Cárdenas Gómez con quien que compartimos juntos momentos de alegrías y tristezas durante el largo camino recorrido.

A mis abuelos y demás familiares que me han enseñado que con nobleza y dedicación se puede triunfar en la vida, y que con sus buenos consejos y buenos deseos motivaron a realizar un esfuerzo y guiarme por el mejor camino.

A Steven Sandoval por ser una persona muy importante en mi vida, porque a pesar de la distancia siempre has sido un gran apoyo y por estar en los momentos más importantes de mi vida.

## **Agradecimientos**

Quiero expresar mi gratitud y reconocimiento sincero, por la colaboración y apoyo recibido a:

A mis padres por darme la oportunidad de una carrera para mi futuro.

Sus consejos, valores y motivación constante a ser personas de bien y luchar por las metas propuestas.

Al Ing. Carlos Flórez Góngora, por dirigir este proyecto que es mi tesis de grado. Agradezco su dedicación y consejos. Gracias a su exigencia y rigurosidad he logrado avanzar profesional y personalmente.

A todos los profesores del plan de estudios de ingeniería civil de la UFPS por todo lo enseñado y el excelente trato recibido.

A mis grandes compañeros y amigos de carrera, a los integrantes del grupo de investigación GIGA, por los intercambios de opiniones, sugerencias y ayudas dadas para este trabajo. Muchas gracias y éxitos en su vida profesional y personal.

## Tabla de Contenido

	<b>Pág.</b>
Introducción	14
1. Descripción del Problema	15
1.1 Problema	15
1.2 Formulación del Problema	15
1.3 Justificación	16
1.3.1 Beneficios Científicos	16
1.3.2 Beneficios Tecnológicos	17
1.3.3 Beneficios Institucionales	17
1.3.4 Beneficios Empresariales	17
1.4 Objetivos	18
1.4.1 Objetivo General	18
1.4.2 Objetivos Específicos	18
1.5 Delimitación del Problema	19
1.5.1 Delimitación Espacial	19
1.5.2 Delimitación Temporal	19
1.6 Alcance y Limitaciones	19
1.6.1 Alcances	19
1.6.2 Limitaciones	19
2. Marco Referencial	21
2.1 Marco Conceptual	21
2.1.1 Métodos Semiempíricos para Cálculo de Resistencia del Suelo	23
2.1.1.1 Método de Meyerhof	23
2.1.1.2 Método de la rigidez nula de Decourt	24
2.1.1.3 Método de Brinch Hansen	25
2.1.1.4 Método de De Beer	25
2.1.2 Métodos Analíticos para el Cálculo de la Resistencia del Suelo	26

2.1.2.1 Teoría de la capacidad de carga de Terzaghi (1943)	26
2.1.2.2 Teoría de la capacidad de carga de Meyerhof (1964)	27
2.1.3 Software para el Diseño de los Programas de Cálculo	31
2.2 Suelos Granulares Vs. Suelos Finos	31
2.3 Modelos Matemáticos para el Cálculo del Valor de Carga Última en Suelos	32
2.3.1 Métodos Analíticos	32
2.3.1.1 Capacidad de carga según Terzaghi	32
2.3.1.2 Capacidad de carga según Meyerhof	33
2.3.2 Métodos Semiempíricos	36
2.3.2.1 Método de Brinch-Hansen	36
2.3.2.2 Método de De Beer	38
2.4 Análisis Comparativo del Valor de Capacidad de Carga en Suelos entre Métodos Analíticos y Semiempíricos	39
2.5 Marco Legal	39
3. Diseño Metodológico	43
3.1 Tipo de Investigación	43
3.2 Hipótesis	43
3.2.1 Hipótesis Nula	43
3.3 Población Beneficiaria	44
3.4 Muestra	44
3.5 Instrumentos para la Recolección de Información	44
3.6 Actividades y Metodologías	45
3.7 Validación de Software	46
4. Diseño del Software	48
4.1 Desarrollo del Software	48
4.2 Descripción del Software	48
4.3 Depuración del Software	51
4.4 Pasos Preliminares para el Uso del Software	52
4.4.1 Requerimientos Mínimos del Sistema	52
4.4.2 Configuración Regional del Equipo	52
4.4.3 Instalación del Programa	53



4.4.4 Ejecución del Programa	53
4.5 Manual del Usuario	54
5. Resultados	55
5.1 Análisis de los Métodos Analíticos	57
5.1.1 Método Meyerhof	57
5.1.2 Método Terzaghi	59
5.1.3 Comparación Métodos Analíticos	62
5.2 Análisis Métodos Semiempíricos	62
5.2.1 Método Brinch-Hansen	62
5.2.2 Método De Beer	64
5.2.3 Método Decourt	67
5.2.4 Comparación Métodos Semiempíricos	69
5.2.5 Comparación Métodos Empíricos y Semiempíricos	69
6. Conclusiones	76
7. Recomendaciones	78
Bibliografía	79
Anexos	81