

	GESTIÓN DE RECURSOS Y SERVICIOS BIBLIOTECARIOS	Código	FO-SB-12/v0
	HOJA DE RESUMEN		Página

## RESUMEN TRABAJO DE GRADO

AUTOR:

NOMBRE: NATHALIA                      APELLIDOS: TRIANA RODRÍGUEZ

FACULTAD: INGENIERÍA

PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERÍA CIVIL

DIRECTOR:

NOMBRE: EDWAR ALBERTO                      APELLIDOS: ZAMBRANO MARTÍNEZ

CODIRECTOR:

NOMBRE: JORGE FERNANDO                      APELLIDOS: MÁRQUEZ PEÑARANDA

TÍTULO DEL TRABAJO (TESIS): EVALUACIÓN DEL MÉTODO DE LOCALIZACIÓN HYPOELLIPSE RESPECTO AL MÉTODO DE LOCALIZACIÓN HYPOCENTER USANDO LOS EVENTOS SÍSMICOS REGISTRADOS EN EL DEPARTAMENTO NORTE DE SANTANDER

RESUMEN:

En esta investigación se realiza una comparación estadística entre las localizaciones hipocentrales obtenidas con el método de localización Hypoellipse y el método de localización Hypocenter, usando los eventos sísmicos ocurridos en el Departamento Norte de Santander en los últimos seis años, con el fin de conocer que diferencia existe entre estas localizaciones. En la comparación estadística se utilizó la prueba de hipótesis, la cual fue aplicada en unos vectores longitud que se calcularon para evaluar la localización en un solo parámetro, es decir, la prueba de hipótesis se aplicó a las distancias calculadas entre las localizaciones obtenidas con Hypoellipse y con Hypocenter. Además, como datos adicionales en el estudio, se evaluaron los valores de GAP y RMS obtenidos con cada programa de localización.

PALABRAS CLAVE: LOCALIZACIÓN HIPOCENTRAL, HYPOCENTER, HYPOELLIPSE.

CARACTERÍSTICAS:

PÁGINAS: 81      PLANOS: 0      ILUSTRACIONES: 28      CD ROOM: 1

EVALUACIÓN DEL MÉTODO DE LOCALIZACIÓN HYPOELLIPSE RESPECTO AL  
MÉTODO DE LOCALIZACIÓN HYPOCENTER USANDO LOS EVENTOS SÍSMICOS  
REGISTRADOS EN EL DEPARTAMENTO NORTE DE SANTANDER

NATHALIA TRIANA RODRÍGUEZ

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER

FACULTAD DE INGENIERÍA

PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA CIVIL

SAN JOSÉ DE CÚCUTA

2017

EVALUACIÓN DEL MÉTODO DE LOCALIZACIÓN HYPOELLIPSE RESPECTO AL  
MÉTODO DE LOCALIZACIÓN HYPOCENTER USANDO LOS EVENTOS SÍSMICOS  
REGISTRADOS EN EL DEPARTAMENTO NORTE DE SANTANDER

NATHALIA TRIANA RODRÍGUEZ

Trabajo de grado presentado para optar por el título de Ingeniera Civil

DIRECTOR:

M.Sc EDWAR ALBERTO ZAMBRANO MARTÍNEZ

CO-DIRECTOR:

M.Sc. JORGE FERNANDO MÁRQUEZ PEÑARANDA

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER

FACULTAD DE INGENIERÍA

PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA CIVIL

SAN JOSÉ DE CÚCUTA

2017

## ACTA DE SUSTENTACION DE TRABAJO DE GRADO

FECHA: 10 DE AGOSTO DE 2017 HORA: 3:00 p.m.

LUGAR: SALA 4, TERCER PISO, EDIFICIO CREAD - UFPS

PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERIA CIVIL

TITULO DE LA TESIS: "EVALUCIÓN DEL MÉTODO, LOCALIZACIÓN HYPOELIPSE RESPECTO AL MÉTODO DE LOCALIZACIÓN HYPOCENTER USANDO LOS EVENTOS SISMICOS REGISTRADOS EN EL DEPARTAMENTO NORTE DE SANTANDER".

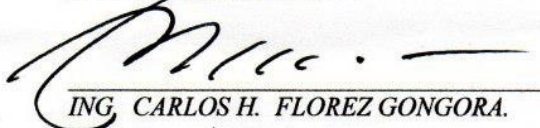
JURADOS: ING. CARLOS HUMBERTO FLOREZ GONGORA.  
ING. RICARDO ZÁRATE CABALLERO.

DIRECTOR: INGENIERO EDWARD ALBERTO ZAMBRANO MARTINEZ.

NOMBRE DE LOS ESTUDIANTES:	CODIGO	CALIFICACION
	NUMERO	LETRA
NATHALIA TRIANA RODRIGUEZ	1111449	4,9 CUATRO, NUEVE

# MERITORIA

FIRMA DE LOS JURADOS

  
ING. CARLOS H. FLOREZ GONGORA.

  
ING. RICARDO ZÁRATE CABALLERO.

Vo. Bo.

  
JAVIER ALFONSO CARDENAS GUTIERREZ  
Coordinador Comité Curricular

Betty M.

## **DEDICATORIA**

*A mis padres, Luis Eduardo Triana Peñaranda y Carolina Rodríguez Quintero, por siempre darme un apoyo incondicional para alcanzar mis objetivos y enseñarme a ser una mejor persona. A mi hermana, Daniela Triana Rodríguez, por motivarme en los momentos difíciles. A mi pareja, José Eduardo Santos Correa, por estar siempre presente en los momentos más necesarios y ayudarme a superarlos.*

**Nathalia Triana Rodríguez**

## **AGRADECIMIENTOS**

El autor del presente proyecto de grado expresa sus agradecimientos:

A mis padres, les agradezco la confianza, paciencia y el apoyo brindado en el transcurso de mis decisiones en mi formación profesional.

A José Eduardo Santos Correa, por darme tanto apoyo incondicional siempre que lo necesitaba, siendo una fuente de motivación en mi desarrollo profesional y personal.

A Lizney Forero Amaya, Sandra Paola Alarcón Sarmiento y Daniel Mauricio Álvarez Méndez, compañeros de estudio en la Universidad Francisco de Paula Santander, por su compromiso y apoyo en los estudios de nuestra formación profesional.

Al M.Sc. Edwar Alberto Zambrano por la excelente dirección del presente proyecto y sus continuos aportes.

Al M.Sc. Jorge Fernando Márquez Peñaranda, por su acogida y respaldo en este proyecto.

A todo el personal docente del plan de estudios de Ingeniería Civil que contribuyeron de una u otra manera a mi formación académica.

A la Universidad Francisco de Paula Santander por la oportunidad de permitirme estudiar mi carrera profesional.

Finalmente, agradezco a la Red Sismológica Nacional de Colombia por el préstamo de la información necesaria para el desarrollo de este proyecto.

## Tabla de Contenido

Introducción	13
1. Descripción del Problema	14
1.1. Planteamiento del Problema	14
1.2. Justificación	15
1.3. Delimitaciones	16
1.4. Alcances y Limitaciones	16
1.4.1. Alcance.	16
1.4.2. Limitaciones.	17
1.5. Objetivos	17
1.5.1. Objetivo general.	17
1.5.2. Objetivos específicos.	17
1.6. Estado del Arte de la Investigación	18
1.7. Marco contextual	19
1.8. Marco teórico	19
1.8.1 Amenaza sísmica.	20
1.8.2 Geología del Departamento Norte de Santander.	21
1.8.3 Fallas geológicas en el Departamento Norte de Santander.	22
1.8.4 Método de localización de Geiger.	24
1.8.5 Método de inversión generalizada.	25
1.8.6 Método de localización Hypocenter.	27
1.8.7 Método de localización Hypoellipse.	30
1.8.8 Inferencia estadística.	33
2. Diseño Metodológico	38

2.1. Tipo de Proyecto	38
2.2. Diseño metodológico	38
2.2.1 Seleccionar la información sobre los eventos sísmicos registrados en el catálogo de la RSNC desde enero del año 2010 hasta diciembre del año 2016 en el Departamento de Norte de Santander.	38
2.2.2 Localizar los eventos sísmicos registrados en el catálogo de la RSNC desde enero del año 2010 hasta diciembre del año 2016 en el Departamento de Norte de Santander, usando el algoritmo Hypoellipse.	39
2.2.3 Realizar una comparación estadística de los parámetros del hipocentro y el error de cada uno de ellos, obtenidos del método de localización Hypoellipse con respecto a los registrados en la RSNC con el método Hypocenter.	39
3. Análisis e interpretación de los resultados	40
3.1 Localización	40
3.1.1 Filtrado del catálogo sismológico de la RSNC.	40
3.1.2 Cambio de los formatos en los archivos de entrada para el programa Hypoellipse.	41
3.1.3 Ejecución de Hypoellipse.	43
3.2 Extracción y análisis de los resultados	43
3.2.1 Análisis estadístico de los parámetros hipocentrales.	52
3.2.2 Análisis del GAP y RMS.	57
4. Conclusiones	60
5. Recomendaciones	61
6. Bibliografía	62
Apéndice	64
Apéndice A. Método de localización de Geiger	65
Anexos	68