

	<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):** SERGIO HERNANDO    **APELLIDOS:** JAIMES BARRERA

**NOMBRE(S):** LUDWINS    **APELLIDOS:** PALLARES ESTRADA

**FACULTAD:** INGENIERÍA

**PLAN DE ESTUDIOS:** INGENIERÍA CIVIL

**DIRECTOR:**

**NOMBRE(S):** FRANCISCO JAVIER    **APELLIDOS:** SUAREZ URBINA

**TÍTULO DEL TRABAJO (TESIS):** REVISION Y OPTIMIZACION DEL PROYECTO PAVIMENTACIÓN DE LA VÍA CARRERA 12 DEL BARRIO VILLA MÁRQUEZ, DE LA CALLE QUE COMUNICA EL CASCO URBANO CON LA VEREDA MOTILANDIA, DE LA CALLE 7 Y CARRERA 8 DEL BARRIO PRIMERO DE ENERO, MUNICIPIO EL TARRA, DEPARTAMENTO NORTE DE SANTANDER

### RESUMEN

El proyecto tiene como objetivo estudiar las condiciones de la vía, para revisión y optimización del pavimento requerido para la vía carrera 12 del Barrio Villa Márquez de la calle que comunica el casco urbano con la vereda Motilandia, de la calle 7 a la carrera 8 del barrio primero de enero, municipio del Tarra, departamento Norte de Santander. Se utiliza una investigación de descriptiva para analizar y observar todo el proceso de seguimiento de la obra. La investigación es aplicada, descriptiva y de campo para tomar los datos del municipio de El Tarra. Los resultados presentan el levantamiento y replanteo topográfico para el trazado vial detallando anchos y longitudes, chequeando puntos importantes del proyecto. Se verifica el procedimiento y los cálculos de suelos para utilizar los resultados en el estudio de alternativa para optimización. Igualmente, se recopila y verifican los caudales y crecientes para el diseño de las obras de paso de las corrientes que afecten los tramos a intervenir en el casco urbano. Se realiza el diseño longitudinal de la vía para determinar los sentidos del flujo de caudales de agua dadas por el estudio hidrológico. Por último, se realizan los conteos vehiculares para determinar el número de ejes equivalentes, establecer la estructura del pavimento y su capacidad vehicular, para comparar los volúmenes actuales a los que se presentan en el estudio. Se diseña la alternativa de pavimento rígido y pavimento flexible para determinar la mejor alternativa.

**PALABRAS CLAVE:** pavimento rígido, pavimento flexible, topografía, diseño de vía.

### CARACTERÍSTICAS:

**PÁGINAS:** 199    **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

REVISION Y OPTIMIZACION DEL PROYECTO PAVIMENTACIÓN DE LA VÍA  
CARRERA 12 DEL BARRIO VILLA MÁRQUEZ, DE LA CALLE QUE COMUNICA EL  
CASCO URBANO CON LA VEREDA MOTILANDIA, DE LA CALLE 7 Y CARRERA 8  
DEL BARRIO PRIMERO DE ENERO, MUNICIPIO EL TARRA, DEPARTAMENTO NORTE  
DE SANTANDER

SERGIO HERNANDO JAIMES BARRERA

LUDWINS PALLARES ESTRADA

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER

FACULTAD DE INGENIERÍA

PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA CIVIL

SAN JOSÉ DE CÚCUTA

2016

REVISION Y OPTIMIZACION DEL PROYECTO PAVIMENTACIÓN DE LA VÍA  
CARRERA 12 DEL BARRIO VILLA MÁRQUEZ, DE LA CALLE QUE COMUNICA EL  
CASCO URBANO CON LA VEREDA MOTILANDIA, DE LA CALLE 7 Y CARRERA 8  
DEL BARRIO PRIMERO DE ENERO, MUNICIPIO EL TARRA, DEPARTAMENTO NORTE  
DE SANTANDER.

LUDWINS PALLARES ESTRADA  
SERGIO HERNANDO JAIMES BARRERA

Trabajo de grado presentado como requisito para optar por el título de  
Ingeniero Civil

Director:  
FRANCISCO JAVIER SUAREZ URBINA  
Ingeniero Civil

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA CIVIL  
SAN JOSÉ DE CÚCUTA

2016



## ACTA DE SUSTENTACION DE TRABAJO DE GRADO

FECHA: 26 DE AGOSTO DE 2016 HORA: 3:30 p. m.

LUGAR: AULA 4 – TERCER PISO EDIFICIO CREAD - UFPS

PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERIA CIVIL

TITULO DE LA TESIS: "REVISION Y OPTIMIZACION DEL PROYECTO PAVIMENTACION DE LA VIA CARRERA 12 DEL BARRIO VILLA MARQUEZ DE LA CALLE QUE COMUNICA EL CASCO URBANO CON LA VEREDA MOTILANDIA, DE LA CALLE 7 A LA CARRERA 8 DEL BARRIO PRIMERO DE ENERO, MUNICIPIO EL TARRA. DEPARTAMENTO NORTE DE SANTANDER".

JURADOS: ING. CARLOS ALEXIS BONILLA GRANADOS  
ING. JOSE LEONARDO JACOME CARRASCAL

DIRECTOR: INGENIERO FRANCISCO JAVIER SUAREZ URBINA.

NOMBRE DE LOS ESTUDIANTES:	CODIGO	CALIFICACION	
		NUMERO	LETRA
SERGIO HERNANDO JAIMES BARRERA	1110739	4,2	CUATRO, DOS
LUDWINS PALLARES ESTRADA	1110530	4,2	CUATRO, DOS

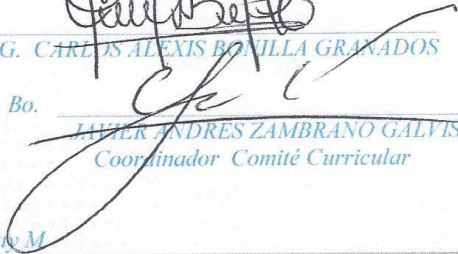
# APROBADA

FIRMA DE LOS JURADOS

  
ING. CARLOS ALEXIS BONILLA GRANADOS

  
ING. JOSE LEONARDO JACOME CARRASCAL

Va. Bo.

  
JAVIER ANDRES ZAMBRANO GALVIS  
Coordinador Comité Curricular

Betty M

## **Dedicatoria**

Primeramente que todo quiero dedicarle a “YHWH” este gran triunfo, quien nos da la tranquilidad y la motivación para poder lograr lo que nos proponemos en la vida.

A mi madre Yolanda Estrada y mi padre Emiro Pallares, por sus grandes consejos y sus grandes esfuerzos en lo económico, para poder lograr este gran proyecto de vida.

A mi amada Angela Barbosa por su gran compañía y sus palabras de gran motivación y todo el animo de siempre lograr mis sueños.

A mis hermanos William Estrada y Emiland Pallares, por sus grandes deseos, de ser un ejemplo de superación.

También a mi familia, para que siempre logren todo lo que deseen.

A mis grandes amigos y compañeros que me motivaron a lograr este gran proyecto de vida, muchas gracias.

**Ludwins Pallares Estrada**

## **Dedicatoria**

Primeramente que todo quiero dedicarle a Dios y la Virgen Maria este gran triunfo, quien nos da la tranquilidad y la motivación diaria para poder lograr lo que nos proponamos en la vida.

A mi madre Nayibe Barrera y mi padre Efrain Jaimes, por sus grandes consejos, enseñarnos a ser humildes y sus grandes esfuerzos a diarios en lo económico y luchando con sus dificultades; son mi gran adoración y los amo con todo mi corazón no se como pagarles solo le pido a Dios y la Virgen Maria que les den salud y muchas bendiciones diarias para seguir cumpliendo muchos sueños mas, para poder lograr este gran proyecto de vida.

A mi tía Miriam Paez, por su gran compañía, por sus grandes consejos y regaños. eres como mi segunda madre, te quiero por estar pendiente de mi y sus palabras de motivación, no se como pagarte solo le pido a dios que te salud y muchas bendiciones diarias. para lograr este gran proyecto de vida.

A mi princesa hermosa Angie Angarita solano, por su gran compañía, sus palabras de gran motivación y todo el ánimo que siempre de lograr mis sueños como tu ingeniero. te quiero con todo mi corazón no se como agradecerte de que estés ahí a mi lado para cumplir todos mis sueños.

A mis hermanos: Lorena torres barrera, Andres Mauricio Jaimes barrera y Yorley Torres Barrera; por sus grandes deseos y consejos a diarios que siempre me dieron ánimos y esfuerzos de salir adelante cumlir mis sueños, los quiero mucho hermanos que dios los bendiga siempre, asi como puedo salir adelante con la ayuda de dios ustedes también lo pueden hacer cumplir los sueños en realidades y de ser un ejemplo de superación.

A mis hermosas sobrinas son mi adoracion: karol dayana torres y leydi tatiana pacheco son el motivo de cumplir este sueño y los que me faltan, soy el ejemplo de vida y ayudarlas en todo lo que necesitan las quiero mucho.

También a mi familia: a mi tío Iván Barrera gracias por estar pendiente de mi, darnos grandes consejos y sus palabras de motivación, para que siempre logren todo lo que deseen.

A mis grandes amigos y compañeros que me motivaron a lograr este gran proyecto de vida muchas gracias.

Dios lo bendiga a todos.

**Sergio Hernando Jaimes Barrera**

## **Agradecimientos**

También a nuestra alma mater “Universidad Francisco de pula Santander”, por abrirnos sus puertas y brindarnos todo su conocimiento y valores.

Todos los ingenieros y grandes amigos que hicieron posible que sus palabras y consejos pudiesen darnos un aliento para lograr este gran titulo de ingeniero civil.

A nuestros padres y familiares que nos motivaron y aportaron su mayor esfuerzo y dedicación para ser unos profesionales.



## Contenido

	<b>Pág.</b>
Introducción	24
1. Problema	25
1.1 Titulo	25
1.2 Planteamiento del Problema	25
1.3 Formulación del Problema	25
1.4 Objetivos	26
1.4.1 Objetivo general	26
1.4.2 Objetivos específicos	26
1.5 Justificación	27
1.6 Alcances y Limitaciones	27
1.6.1 Alcance	27
1.6.2 Limitaciones	28
1.7 Delimitaciones	28
1.7.1 Delimitación espacial	28
1.7.2 Delimitación temporal	28
1.7.3 Delimitación conceptual	29
2. Marco Referencial	30
2.1 Antecedentes	30
2.1.1 Antecedentes empíricos	30
2.1.2 Antecedentes bibliográficos	31
2.2 Marco Teórico	33
2.2.1 Pavimentos flexibles	35

2.2.2 Asfaltos utilizados en la pavimentación	36
2.2.2.1 Cementos asfálticos	36
2.2.2.2 Emulsiones asfálticas	38
2.2.2.3 Curado	39
2.2.3 Tipos de asfalto según su utilización	40
2.2.4 Riego de imprimación para pavimentos flexibles	40
2.2.5 Clasificación de capas de un firme flexible	42
2.2.6 Base de firme flexible	43
2.2.7 Etapas de diseño de un pavimento flexible	44
2.2.7.1 Información general	45
2.2.7.2 Factor del tránsito	45
2.2.7.3 Factor climático	46
2.2.7.4 Coeficiente de drenaje	47
2.2.8 Diseño estructura del pavimento flexible	48
2.2.8.1 Coeficiente estructural	48
2.2.8.2 Diseño de Sub-rasante	48
2.2.8.3 Índice de confiabilidad	51
2.2.9 Hormigón utilizado en el pavimento rígido	52
2.2.10 Clasificación de hormigón utilizado en el pavimento rígido	54
2.2.10.1 Según resistencia a la compresión a los 28 días	54
2.2.11 Tipos de pavimentos rígidos	56
2.2.11.1 Clasificación de capas de un firme rígido	58
2.2.11.2 Diseño de un pavimento rígido	59
2.2.12 Proceso constructivo de un pavimento flexible	61

2.2.12.1 Preparación de la superficie a pavimentar	62
2.2.12.2 Compactación del suelo	63
2.2.12.3 Preparación de la Sub-rasante para un pavimento flexible	64
2.2.13 Proceso constructivo de una pavimento rígido	66
2.2.13.1 Preparación de la Sub-Rasante	67
2.2.13.2 Preparación de la Sub-Base	67
2.2.13.3 Losa de Hormigón	69
2.2.13.4 Colocación de los Moldes	71
2.2.13.5 Colocación del hormigón	73
2.2.13.6 Terminación superficial	73
2.3 Marco Conceptual	77
2.4 Marco Contextual	80
2.5 Marco Legal	81
3. Diseño Metodológico	83
3.1 Tipo de Investigación	83
3.2 Población y Muestra	83
3.2.1 Población	83
3.2.2 Muestra	83
3.3 Instrumentos Para la Recolección de Información	83
3.3.1 Fuentes primarias	84
3.3.2 Fuentes secundarias	84
3.4 Técnica de Análisis y Procesamiento de Datos	84
4. Contenido Del Proyecto	85
4.1 Recolección de Información de los Diferentes Estudios Realizados por el FONDO	

Financiero de Proyectos de Desarrollo (FONADE)	85
4.1.1 Estudio de cartografía y topografía. Alcances	85
4.1.1.1 Tramos a estudiar	85
4.1.1.2 Cartografía inicial	86
4.1.1.3 Procesamiento de la información	87
4.1.2 Estudio de suelos	92
4.1.2.1 Desarrollo del estudio	92
4.1.2.2 Nivel freático	93
4.1.2.3 Ensayos en el laboratorio	93
4.1.2.4 Resultados	94
4.1.2.5 Estratigrafía	94
4.1.2.6 Caracterización y clasificación de los materiales	95
4.1.2.7 Llanura aluvial (Qal)	95
4.1.3 Estudio hidrológico	102
4.1.3.1 Recopilación de información	102
4.1.3.2 Identificación y características de las cuencas	103
4.1.3.3 Análisis de caudales	104
4.1.4 Estudios hidráulicos	107
4.1.5 Estudio de tránsito	108
4.1.5.1 Generalidades	108
4.1.5.2 Metodología del estudio de tráfico	109
4.1.5.3 Resultados de los conteos volumétricos de tránsito.	113
4.1.5.4 Transcripción de aforos	119
4.1.5.5 Gráficos de expansión	122

4.1.5.6 Expansión diario de aforos	123
4.1.6 Estudio geométrico	126
4.1.6.1 Diseño y encaje geométrico	126
4.1.6.2 Sección transversal típica	129
4.1.6.3 Diseño geométrico final	134
4.2 Alternativa de Pavimento Rígido y Pavimento Flexible	139
4.2.1 Diseño de pavimento rígido	139
4.2.1.1 Análisis del tráfico	139
4.2.1.2 Tránsito y periodo de diseño	140
4.2.1.3 Subrasante	141
4.2.1.4 Cbr por tipo de suelo	141
4.2.1.5 Módulo de rotura	142
4.2.1.6 Variables del diseño para el pavimento rígido	143
4.2.1.7 Dimensiones de la losa de concreto	143
4.2.1.8 Espesor de la losa de concreto	144
4.2.1.9 Separación y diámetro de barras de amarre	145
4.2.2 Diseño de pavimento flexible	146
4.2.2.1 Análisis del tráfico	146
4.2.2.2 Factores de diseño	147
4.2.2.3 Nivel de confianza	147
4.2.2.4 Desviación estándar	148
4.2.2.5 CBR por tipo de suelo	148
4.2.2.6 Parámetros de diseño	148
4.2.2.7 Datos de diseño	149

4.2.2.8 Cálculos de módulos de resiliencia y coeficientes de capa	150
4.2.2.9 Determinación de los números estructurales	153
4.2.2.10 Calculo de espesores de la estructura del pavimento	154
4.3 Análisis de Presupuesto del Pavimentos Flexible y Pavimento Rígido	156
4.3.1 Pavimentación flexible	156
4.3.2 Pavimentación rígida	164
5. Conclusiones	175
6. Recomendaciones	178
Referencias Bibliográficas	181
Anexos	183