

ESTUDIO COMPARATIVO DE LAS VARIACIONES DE LOS COSTOS DE
CONSTRUCCION DE LA VIA MONUMENTO AL COLEO - AEROPUERTO SANTIAGO
PEREZ QUIROZ K0+000 AL K1+100, EN EL MUNICIPIO DE ARAUCA,
DEPARTAMENTO DE ARAUCA, VARIANDO EL DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE
Y RIGIDO, SEGÚN RESULTADOS DE CAPACIDAD PORTANTE DEL SUELO Y CARGA
DE TRANSITO EXISTENTE

JENNY ESPERANZA ARCINIEGAS RAMIREZ

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER

FACULTAD DE INGENIERÍA

PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA CIVIL

SAN JOSÉ DE CÚCUTA

2015

ESTUDIO COMPARATIVO DE LAS VARIACIONES DE LOS COSTOS DE
CONSTRUCCION DE LA VIA MONUMENTO AL COLEO - AEROPUERTO SANTIAGO
PEREZ QUIROZ K0+000 AL K1+100, EN EL MUNICIPIO DE ARAUCA,
DEPARTAMENTO DE ARAUCA, VARIANDO EL DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE
Y RIGIDO, SEGÚN RESULTADOS DE CAPACIDAD PORTANTE DEL SUELO Y CARGA
DE TRANSITO EXISTENTE

JENNY ESPERANZA ARCINIEGAS RAMIREZ

Proyecto de grado presentado como requisito para optar al título de

INGENIERA CIVIL

Director de proyecto:

INGENIERO RAMON GARCES GAITAN

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER

FACULTAD DE INGENIERÍA

PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA CIVIL

SAN JOSÉ DE CÚCUTA

2015



ACTA DE SUSTENTACION DE TRABAJO DE GRADO

FECHA: 5 DE MAYO DE 2015 HORA: 4:30 p. m.

LUGAR: AUDITORIO LABORATORIO EMPRESARIAL - UFPS

PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERIA CIVIL

TITULO DE LA TESIS: "ESTUDIO COMPARATIVO DE LAS VARIACIONES DE LOS COSTOS DE CONSTRUCCION DE LA VIA MONUMENTO AL COLEO - AEROPUERTO SANTIAGO PEREZ QUIROZ K0+000 AL K1+100 EN EL MUNICIPIO DE ARAUCA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA, VARIANDO EL DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE Y RIGIDO, SEGÚN RESULTADOS DE CAPACIDAD PORTANTE DEL SUELO Y CARGA DE TRANSITO EXISTENTE".

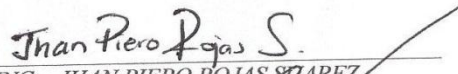
JURADOS: ING. JHAN PIERO ROJAS SUAREZ
ING. VICTOR ORLANDO MUTIS SERRANO


DIRECTOR: INGENIERO RAMON GARCES GAITAN.

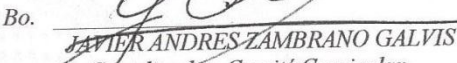
NOMBRE DE LOS ESTUDIANTES:	CODIGO	CALIFICACION	
		NUMERO	LETRA
JENNY ESPERANZA ARCINIEGAS RAMIREZ	1111345	4,0	CUATRO, CERO

APROBADA

FIRMA DE LOS JURADOS


ING. JHAN PIERO ROJAS SUAREZ


ING. VICTOR ORLANDO MUTIS SERRANO

Vo. Bo. 
JAVIER ANDRES ZAMBRANO GALVIS
Coordinador Comité Curricular

Betty M. 

Av. Gran Colombia No. 12E-96 Colsag
Teléfono: 5776655
Cúcuta - Colombia

FACULTAD DE INGENIERIA

Contenido

	Pág.
Introducción	19
1. Problema	21
1.1 Título del problema	21
1.2 Planteamiento del problema	21
1.3 Formulación del problema	22
1.4 Justificación	22
1.5 Objetivos	23
1.5.1 Objetivo general.	23
1.5.2 Objetivos específicos.	23
1.6 Delimitación	24
1.6.1 Espacial.	24
1.6.2 Temporal..	24
1.6.3 Conceptual.	24
2. Marco referencial	25
2.1 Antecedentes	25
2.1.1 Internacional.	25
2.1.2 Nacional..	25
2.1.3 Regional.	26
2.2 Marco contextual	26
2.3 Marco teórico	33
2.3.1 Estudios geotécnicos.	33
2.3.2 Pavimentos.	34
2.3.3 Clasificación de los pavimentos.	35
2.3.4 Funciones de las capas de un pavimento flexible. Subbase granular.	37
2.3.5 Funciones de las capas de un pavimento rígido. Subbase	38
2.3.6 Funciones de las capas de un pavimento articulado. Base.	39
2.3.7 Factores a considerar en el diseño de pavimentos.	39
2.3.8 Diseño Marshall..	40

2.3.9	Diseño de pavimentos rígidos de la portland cement asociation (PCA).	41
2.3.10	Tránsito.	43
2.3.11	Ensayo California bearing ratio (CBR).	49
2.3.12	Módulo resiliente	50
2.4	Marco legal	52
2.4.1	Resolución número 000744 del 04 de marzo de 2009	52
2.4.2	Ley 1229 de 2008	54
2.4.3	Norma técnica colombiana, NTC 1486. Presentación de tesis, trabajos de grado y otros trabajos de investigación	54
2.4.4	Norma técnica colombiana, NTC 5613. Referencias bibliográficas, contenido, forma y escritura.	56
2.4.5.....	Norma técnica colombiana, NTC 4490. Referencias documentales para fuentes de información electrónica.	57
2.4.6	Acuerdo 065 de 1996, estatuto estudiantil, UFPS	57
3.	Diseño metodológico	61
3.1	Tipo de investigación	61
3.2	Población y muestra	61
3.2.1	Población	61
3.2.2	Muestra	61
3.3	Instrumentos para la recolección de información	61
3.3.1	Entrevista.	61
3.4	Técnicas de análisis y procesamiento de datos	61
3.5	Procedimiento	62
4.	Generalidades del proyecto.	63
4.1	Características de la vía.	63
4.2	Climatología	63
4.3	Exploración geotécnica	65
4.3.1	Características del material granular	65
4.3.2	Ensayos de laboratorio	65
5.	Diseño de la estructura en pavimento flexible	69
5.1	Estudio de tránsito	69
5.2	Determinación del número de ejes equivalentes de 8,2 ton.	69

5.3 Resistencia de la subrasante	75
5.3.1 De acuerdo con el Criterio del Instituto del Asfalto	57
5.3.2 Criterio de la media.	77
5.3.3 Diseño del pavimento método aashto 1993. Determinación número estructural SN..	80
5.3.4 Parámetros de diseño.	84
5.3.4.1 <i>Características del proyecto</i>	84
5.3.4.2 <i>Tránsito.</i>	84
5.3.4.3 <i>Subrasante. CBR diseño(%) = 3.44</i>	84
5.3.4.4 <i>Condiciones climáticas.</i>	84
5.3.4.5 <i>Penetración del asfalto.</i>	84
5.3.4.6 <i>Características de la mezcla asfáltica.</i>	85
5.3.4.7 <i>Otros parámetros Método AASHTO.</i>	85
5.3.4.8 <i>Módulo de rigidez de la mezcla, (Smix).</i>	90
5.3.4.9 <i>Determinación de espesores.</i>	91
5.3.4.10 <i>Coefficientes estructurales de las capas.</i>	93
5.3.4.11 <i>Condiciones de drenaje</i>	94
6. Alternativas de diseño pavimento flexible	96
6.1 Alternativa 1	96
6.2 Alternativa 2	99
6.2.1 <i>Cálculo de esfuerzos, deformaciones y deflexiones admisibles. Deformación radial admisible de tracción en la base de la capa asfáltica (alternativa 2)</i>	100
6.3 Alternativa 3	103
6.3.1 <i>Cálculo de esfuerzos, deformaciones y deflexiones admisibles. Deformación radial admisible de tracción en la base de la capa asfáltica (alternativa 3)</i>	104
6.4 Alternativa 4	106
6.4.1 <i>Cálculo de esfuerzos, deformaciones y deflexiones admisibles. Deformación radial admisible de tracción en la base de la capa asfáltica (alternativa 4)</i>	107
6.5 Alternativa 5	110
6.5.1 <i>Cálculo de esfuerzos, deformaciones y deflexiones admisibles. Deformación radial admisible de tracción en la base de la capa asfáltica (alternativa 5)</i>	111
6.6 Alternativa 6	113

6.6.1 Cálculo de esfuerzos, deformaciones y deflexiones admisibles. Deformación radial admisible de tracción en la base de la capa asfáltica (alternativa 6)	114
7. Diseño pavimento rígido	117
7.1 Método pavimento rígido Aashto	117
7.2 Estudio de Tránsito	117
7.3 Resistencia de la Subrasante	120
7.4 Módulo resiliente de la subrasante	121
7.5 Condiciones climáticas	121
7.6 Características de los materiales	121
7.7 Serviciabilidad	121
7.8 Confiabilidad del diseño	122
7.9 Error normal combinado S0	122
7.10 Coeficiente de transferencia de carga, j	123
7.11 Características del concreto (Alternativa no. 1)	124
7.12 Resistencia de la fundación del pavimento	126
7.13 Propiedades de la subbase granular	126
8. Alternativas de diseño de estructura de pavimento rígido	128
8.1 Alternativa 1	129
8.2 Alternativa 2.	131
8.3 Alternativa 3	133
8.4 Alternativa 4.	136
8.5 Alternativa 5.	138
8.6 Alternativa 6.	140
8.7 Alternativa 7	142
8.8 Alternativa 8	144
8.9 Alternativa 9	146
8.10 Alternativa 10	148
8.11 Alternativa 11	151
8.12 Alternativa recomendada	154
8.13 Dimensiones de la losa	154
8.14 Longitud máxima de la losa de concreto	154

8.15 Cálculo de los pasadores y de las barras de anclaje	155
8.15.1 Pasadores	155
8.15.2 Barras de anclaje	155
8.15.3 Modelo Estructural	155
9. Análisis de sensibilidad	159
9.1 Grafico Análisis de sensibilidad	159
9.2 Diseño en pavimento rígido	159
10. Comparación de costos según el tipo de pavimento	162
10.1 Presupuesto general del proyecto utilizando pavimento rígido.	162
10.2 Presupuesto general del proyecto utilizando pavimento flexible.	163
11. Conclusiones	165
11.1 Pavimento rígido	167
12.Recomendaciones	169
12.1 Diseño en pavimento flexible	170
Anexos	171
Referencias bibliográficas	172