

“UNIVERSIDAD AUTÓNOMA JUAN MISAEL SARACHO”

FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL



**“ESTUDIO DE LA SELECCIÓN ADECUADA DE LOS GEOTEXTILES
MEDIANTE CRITERIOS DE DURABILIDAD Y RESISTENCIA PARA
REFORZAR PAVIMENTOS FLEXIBLES”**

Por:

CAROLINA VELASCO BENÍTEZ

Proyecto presentado a consideración de la **“UNIVERSIDAD AUTÓNOMA JUAN MISAEL SARACHO”** como requisito para optar el grado académico de Licenciatura en Ingeniería Civil.

SEMESTRE II 2024

TARIJA-BOLIVIA

DEDICATORIA:

Al creador de ésta experiencia humana, Dios padre y Madre; a los maestros y guías, físicos y espirituales, familia universal, que me guiaron a culminar éste aprendizaje. Gracias Universo. Especialmente lo dedico a mi Padre terrenal, Milton Velasco Valencia, te amo Papá.

ÍNDICE

CONTENIDO

CAPÍTULO I.....	1
Introducción	1
1.1 Antecedentes	1
1.2 Justificación.....	1
1.2.1 Justificación académica.....	1
1.2.2 Justificación técnica	2
1.2.3 Justificación social	2
1.2.4 Justificación de aplicabilidad del proyecto	2
1.3 Planteamiento del problema	4
1.3.1 Situación problemática.....	4
1.3.2 Formulación del problema.....	4
1.4 Objetivos	5
1.4.1 Objetivo general	5
1.4.2 Objetivos específicos.....	5
1.5 Formulación de la hipótesis.....	5
1.6. Criterios de diseño metodológico.....	5
1.6.1 Unidad de estudio	5
1.7 Alcance de la investigación.....	6
CAPÍTULO II	8
ASPECTOS GENERALES SOBRE GEOTEXTILES EN PAVIMENTOS	8
2.1 Definición de pavimento flexible.....	8
2.2 Componentes del pavimento flexible.....	9
2.2.1 Capa subrasante	9
2.2.2 Capa sub-base.....	11
2.2.3 Capa base.....	11
2.2.4 Capa de rodadura.....	12
2.3. Mezclas asfálticas.....	12
2.3.1 Clasificación de las mezclas asfálticas	13
2.3.2 Características de las mezclas asfálticas en caliente.....	14

2.4. Definición de durabilidad de un cemento asfáltico.....	16
2.4.1 Factores que afectan la durabilidad.....	16
2.5 Envejecimiento del cemento asfáltico en el proceso de mezclado en la planta.....	17
2.5.1 Proceso de envejecimiento del cemento asfáltico en el pavimento.....	18
2.6 Métodos de ensayo para medir la durabilidad del cemento asfáltico.....	20
2.6.1 Los métodos tradicionales.....	21
2.6.2 Los nuevos métodos y criterios de evaluación.....	21
2.7 Suelo.....	21
2.7.1 Granulometría de los suelos.....	22
2.7.2 Límites de Atterberg.....	22
2.7.3 Suelo altamente deformable.....	23
2.7.4 Falla.....	24
2.7.5 CBR.....	26
2.8 Aditivos en el pavimento.....	31
2.8.1. Función de geosintéticos en el pavimento.....	31
2.8.2 Tipos de geosintéticos y sus características	34
2.8.3 Propiedades de los geosintéticos	39
2.3.4 Funciones de geomallas y geotextiles	43
CAPÍTULO III.....	49
DISEÑO METODOLÓGICO Y RELEVAMIENTO DE LA INFORMACION	49
3.1. Ubicación de proyecto de estudio	49
3.2. Características del tramo de estudio.....	50
3.3. Inventario fotográfico de fallas y obras de arte en las vías	50
3.4. Caracterización de materiales.....	56
3.4.1. Geomalla biaxial.....	56
3.4.2. Geomalla triaxial	57
3.4.3. Caracterización de suelos	59
3.4.4. Caracterización de cemento asfáltico	61
CAPITULO IV.....	63
PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE RESULTADOS	63
4.1. Criterios de diseño de carpeta asfáltica	63
4.1.1 Geomalla biaxial: Diseño 1	63

4.1.2 Geomalla biaxial: Diseño 2	64
4.1.3 Geomalla Triaxial: Diseño 3	64
4.1.4 Geomalla Triaxial: Diseño 4	65
4.1.5 Geomalla Triaxial: Diseño 5	65
4.1.6 Geomalla Triaxial: Diseño 6	66
4.2. Cálculo y procesamiento de ruptura de probetas	66
4.2.1 Sometimiento a probetas con capas puras	66
4.2.2 Sometimiento a probetas con diseños de carpeta asfáltica predeterminados	67
4.3. Estadística descriptiva	68
4.3.1 Histograma de resistencia según tipo de geotextil.....	68
4.3.2 Histograma de deformación según tipo de geotextil	68
4.3.3 Histograma de resistencia según tipo de material	69
4.3.4 Histograma de deformación según tipo de material	69
4.4. Ventajas y desventajas técnicas y económicas del trabajo desarrollado	70
CAPÍTULO V	72
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	72
5.1. Conclusiones	72
5.2. Recomendaciones.....	74

BIBLIOGRAFÍA

ANEXOS

ANEXO I: CARACTERIZACIÓN DE SUELOS Y AGREGADOS

ANEXO II: REPORTE FOTOGRÁFICO

ANEXO III: CERTIFICACIONES DE CALIDAD

ANEXO IV: ANÁLISIS DE COSTOS

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Límites del suelo	23
Tabla 2 Guía CBR	28
Tabla 3 Relación CBR - SPT	30
Tabla 4 Información técnica geomalla biaxial	57
Tabla 5 Información técnica geomalla triaxial.....	58
Tabla 6 Clasificación de Suelos	59
Tabla 7 Límites del suelo en muestras	60
Tabla 8 Clasificación del suelo	60
Tabla 9 Caracterización del cemento asfáltico.....	62
Tabla 10 Probetas capas puras	66
Tabla 11 Probetas con geomalla aplicada	67
Tabla 12 Resistencia vs. Geotextil	68
Tabla 13 Resistencia según tipo de geotextil	68
Tabla 14 Resistencia vs. Tipo de material.....	69
Tabla 15 Resistencia vs. Tipo de material.....	69

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1 Capas de un pavimento	8
Ilustración 2 Capa subrasante.....	10
Ilustración 3 Patologías del asfalto.....	25
Ilustración 4 Probetas de laboratorio.....	27
Ilustración 5 Prensa de compactación CBR	29
Ilustración 6 Separación	32
Ilustración 7 Filtración	32
Ilustración 8 Drenado	32
Ilustración 9 Refuerzo	33
Ilustración 10 Protección.....	33
Ilustración 11 Impermeabilizar	34
Ilustración 12 Geomembrana	34
Ilustración 13 Geotextil	35
Ilustración 14 Geomalla	36
Ilustración 15 Georedes.....	37
Ilustración 16 Geocompuestos	37
Ilustración 17 Geomantas.....	38
Ilustración 18 Geoceldas	39
Ilustración 19 Perfil de terreno sin geosintético.....	40
Ilustración 20 Perfil de terreno con geosintético.....	40
Ilustración 21 Colocado de geomallas	42
Ilustración 22 Separación de capas	43
Ilustración 23 Ubicación de proyecto.....	48
Ilustración 24 Geomalla biaxial	55
Ilustración 25 Geomalla triaxial.....	57
Ilustración 26 Diseño 1	62
Ilustración 27 Diseño 2	63
Ilustración 28 Diseño 3	63
Ilustración 29 Diseño 4	64
Ilustración 30 Diseño 5	64
Ilustración 31 Diseño 6	65