

UNIVERSIDAD PERUANA UNIÓN
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
Escuela Profesional de Ingeniería Civil



**Evaluación de las propiedades mecánicas de una mezcla asfáltica
tibia modificada con escoria de acero**

Tesis para obtener el Título Profesional de Ingeniero Civil

Autor:

Bach. Miguel Angel Pucutuni Larico
Bach. Lucy Mabel Ayala Huaman

Asesor:

Mg. Jaulis Palomino Reymundo

Lima, junio de 2024

DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD DE TESIS

Yo Reymundo Jaulis Palomino docente de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura, Escuela Profesional de Ingeniería Civil, de la Universidad Peruana Unión.

DECLARO:

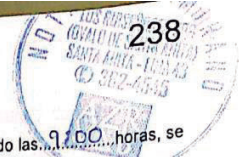
Que la presente investigación titulada: **“EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DE UNA MEZCLA ASFÁLTICA TIBIA MODIFICADA CON ESCORIA DE ACERO”** de los autores Miguel Angel Pucutuni Larico y Lucy Mabel Ayala Huaman tiene un índice de similitud de 12% verificable en el informe del programa Turnitin, y fue realizada en la Universidad Peruana Unión bajo mi dirección.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponde ante cualquier falsedad u omisión de los documentos como de la información aportada, firmo la presente declaración en la ciudad de Lima, a los 17 días del mes de junio del año 2024



Mg. Reymundo Jaulis Palomino

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS



ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

En Lima, Naña, Villa Unión, a los 26 día(s) del mes de junio del año 2024, siendo las 17:00 horas, se reunieron los miembros del jurado en la Universidad Peruana Unión Campus Lima, bajo la dirección del (de la) presidente(a):

Ing. Fiorella Maira Zapata Antesana, el (la) secretario(a): Ing. David Diaz Garamendi

Sánchez y los demás miembros: Mg. Armin Quintana

Palomino y el (la) asesor(a) Mg. Reymundo Jaulis

con el propósito de administrar el acto académico de sustentación de la tesis titulado:
"Evaluación de las propiedades mecánicas de una mezcla asfáltica tibia modificada con escoria de acero"

del(los) bachiller(es): a) Miguel Angel Pucutuni Larico

b) Lucy Mabel Ayala Huaman

c) _____

conducente a la obtención del título profesional de: _____

Ingeniero Civil

El Presidente inició el acto académico de sustentación invitando al (a la) / a (los) (las) candidato(a)s hacer uso del tiempo determinado para su exposición. Concluida la exposición, el Presidente invitó a los demás miembros del jurado a efectuar las preguntas, y aclaraciones pertinentes, las cuales fueron absueltas por al (a la) / a (los) (las) candidato(a)s. Luego, se produjo un receso para las deliberaciones y la emisión del dictamen del jurado.

Posteriormente, el jurado procedió a dejar constancia escrita sobre la evaluación en la presente acta, con el dictamen siguiente:

Bachiller (a): Miguel Angel Pucutuni Larico

| CALIFICACIÓN | ESCALAS | | | Mérito |
|-----------------|-----------|-----------|------------------|----------------------|
| | Vigesimal | Literal | Cualitativa | |
| <u>Aprobado</u> | <u>17</u> | <u>B+</u> | <u>Muy bueno</u> | <u>Sobresaliente</u> |

Bachiller (b): Lucy Mabel Ayala Huaman

| CALIFICACIÓN | ESCALAS | | | Mérito |
|-----------------|-----------|----------|--------------|------------------|
| | Vigesimal | Literal | Cualitativa | |
| <u>Aprobado</u> | <u>16</u> | <u>B</u> | <u>Bueno</u> | <u>Muy bueno</u> |

Bachiller (c): _____

| CALIFICACIÓN | ESCALAS | | | Mérito |
|--------------|-----------|---------|-------------|--------|
| | Vigesimal | Literal | Cualitativa | |
| | | | | |

(*) Ver parte posterior

Finalmente, el Presidente del jurado invitó al (a la) / a (los) (las) candidato(a)s a ponerse de pie, para recibir la evaluación final y concluir el acto académico de sustentación procediéndose a registrar las firmas respectivas.

Presidente/a


Secretaría

Asesor/a

Miembro

Miembro

Bachiller (a)

Bachiller (b)

Bachiller (c)

* Esta sustentación fue realizada de manera virtual u online sincrónica según conforme al Reglamento General de Grados y Títulos.

INDICE

| | |
|--|----|
| RESUMEN | 5 |
| INTRODUCCIÓN | 6 |
| OBJETIVOS | 8 |
| METODOLOGÍA..... | 8 |
| Diseño Metodológico | 8 |
| Diseño Muestral..... | 8 |
| DESARROLLO..... | 8 |
| Caracterización Físico – Mecánica de Los Materiales..... | 8 |
| Desempeño mecánico de las mezclas asfálticas tibias | 11 |
| Beneficio del Empleo de Escoria de Acero en Mezclas Asfálticas Tibias..... | 13 |
| ANÁLISIS DE RESULTADOS..... | 14 |
| CONCLUSIONES..... | 16 |
| REFERENCIAS..... | 17 |
| ANEXOS | 19 |

REVISTA INFRAESTRUCTURA VIAL

UNIVERSIDAD DE COSTA RICA

EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DE UNA MEZCLA ASFÁLTICA TIBIA MODIFICADA CON ESCORIA DE ACERO

EVALUATION OF THE MECHANICAL PROPERTIES OF A WARM ASPHALT MIXTURE MODIFIED WITH STEEL SLAG

Miguel Angel Pucutuni Larico

Universidad Peruana Unión, Perú, miguelpucutuni@upeu.edu.pe

Lucy Mabel Ayala Huaman

Universidad Peruana Unión, Perú, lucyayala@upeu.edu.pe

Reymundo Jaulis Palomino

Universidad Peruana Unión, Perú, reymundojaulis@upeu.edu.pe

RESUMEN

El objetivo de la presente investigación fue la evaluación de las propiedades mecánicas de una mezcla asfáltica tibia modificada con escoria de acero. El estudio contó con un diseño experimental, de tipo básico, con alcance explicativo y enfoque cuantitativo, donde la muestra estuvo compuesta por 60 briquetas adicionadas con 0%, 5%, 7.5% y 10% de escoria de acero en sustitución parcial del agregado pétreo. Entre los resultados más importantes se mencionan, como parte de la caracterización físico-mecánica de los materiales empleados, una granulometría de tamaños variados, predominando la presencia de partículas de tamaño medio a fino, el porcentaje de absorción fue de 0.88% para el agregado grueso y de 0.33% para el agregado fino, además, los agregados presentaron en su totalidad resultados que cumplen las especificaciones requeridas. El ensayo Marshall determinó que las mezclas cumplen los requerimiento establecidos en las Especificaciones Generales del MTC EG-2013, sin embargo los porcentajes de 5.0 y 10.0% registran valores límites a los requeridos como porcentajes de vacíos 4.1 y 5.0% respectivamente, flujo en 14.6 y 14.7% respectivamente y el más relevante la rigidez (relación estabilidad flujo) con valores de 3366.1 y 3955.8 respectivamente, la mezcla con 7.5% presento los mejores valores que requiere la Norma establecida, porcentaje de vacíos 4.6%, flujo 13.8%, estabilidad 1091.9 kg y rigidez 3116.9 kg/cm, el análisis estadístico de los resultados mostró que se puede sustituir el agregado por escoria de acero en las proporciones de 5%, 7.5% y 10% sin producir diferencias significativas en las propiedades de la mezcla asfáltica tibia, siendo la mezcla con 7.5% la que presenta propiedades más adecuadas para su uso en casos reales.

Palabras clave: Ensayo Marshall, Estabilidad, Flujo, Porcentaje de vacíos.