

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



**Efecto del vidrio reciclado en el diseño de mezcla asfáltica
convencional mediante método Marshall**

Tesis para obtener el Título Profesional de Ingeniero Civil

Autor:

Wenche Milagros Quispe Cutipa

Asesor:

Mg. Rina Luzmeri Yampara Ticona

Juliaca, diciembre de 2023

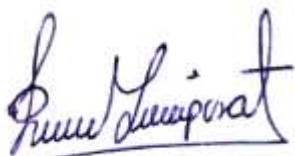
DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD DE TESIS

Yo Mg. Rina Luzmeri Yampara Ticona, docente de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura, Escuela Profesional de Ingeniería Civil, de la Universidad Peruana Unión.

DECLARO:

Que la presente investigación titulada: **“EFECTO DEL VIDRIO RECICLADO EN EL DISEÑO DE MEZCLA ASFALTICA CONVENCIONAL MEDIANTE MÉTODO MARSHALL”** del autor **Wenche Milagros Quispe Cutipa**, tiene un índice de similitud de 17% 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 Juliaca, a los 28 días del mes de diciembre del año 2023.



Mg. Rina Luzmeri Yampara Ticona



ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

En Puno, Juliaca, Villa Chullunquiani, a 25 día(s) del mes de diciembre del año 2023 siendo las 10:00 horas, se reunieron los miembros del jurado en la Universidad Peruana Unión Campus Juliaca, bajo la dirección del (de la) presidente(a):

Ing. Heron Duberly Pati Lusa el (la) secretario(a): Mg. Henry Antonio Aguilar Chupimisa y los demás miembros: Ing. Moises Araca Chile y el (la) asesor(a) Ing. Rina Luzmeri

Yampara Lucrecia con el propósito de administrar el acto académico de sustentación de la tesis titulado: Efecto del vidrio reciclado en el diseño de mezcla asfáltica convencional mediante método Marshall

del(los) bachiller(es): a) Wenche Milagros Quipe Lutiya
 b) _____
 c) _____

conducente a la obtención del título profesional de:

Ingeniero Civil
(Denominación del Título Profesional)

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): Wenche Milagros Quipe Lutiya

CALIFICACIÓN	ESCALAS			Mérito
	Vigesimal	Líteral	Cualitativa	
<u>Aprobado</u>	<u>14</u>	<u>C</u>	<u>Aceptable</u>	<u>Bueno</u>

Bachiller (b): _____

CALIFICACIÓN	ESCALAS			Mérito
	Vigesimal	Líteral	Cualitativa	

Bachiller (c): _____

CALIFICACIÓN	ESCALAS			Mérito
	Vigesimal	Líteral	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.

[Firma]
 Presidente/a
[Firma]
 Asesor/a
[Firma]
 Bachiller (a)
[Firma]
 Miembro
[Firma]
 Bachiller (b)
[Firma]
 Secretario/a
[Firma]
 Miembro
[Firma]
 Bachiller (c)

Efecto del vidrio reciclado en el diseño de mezcla asfáltica convencional mediante método Marshall

RESUMEN

La presente investigación se realizó con el objetivo de determinar el efecto que presta el vidrio reciclado al incorporarse al diseño de mezcla asfáltica como material innovador, reemplazando al agregado fino en porcentajes de 0%, 10%, 15% y 20%. La metodología aplicada para la determinación de la estabilidad y deformación de las muestras fue el método de diseño Marshall, el cual busca establecer la combinación adecuada entre la mezcla de agregados y cemento asfáltico que brinde muestras capaces de garantizar los parámetros de calidad, por lo que tiene la factibilidad de determinar el porcentaje óptimo de cemento asfáltico en la muestra convencional y el porcentaje óptimo de vidrio reciclado incorporado al diseño de mezcla modificado. Realizadas las pruebas de rotura de briquetas, se determinó que el porcentaje óptimo de vidrio reciclado incorporado al diseño de mezcla es el 15 %, registrando una estabilidad máxima de 1166kg superior al obtenido convencionalmente el cual dio 1044kg, también se identificó las propiedades de la mezcla como el flujo a 3.11mm, %vacíos 3.42%, %vacíos de agregado mineral a 27.05% y % vacíos llenos de cemento asfáltico a 87.36%, todos estos resultados validados según los parámetros de la normativa peruana manual de carreteras eg-2013. De acuerdo a los resultados determinados se observa que no es necesario adicionar gran cantidad de vidrio a la mezcla para mejorar sus propiedades, si no la adecuada para que este se complemente y adhiera adecuadamente con los agregados y el cemento asfáltico.

Palabras clave: Vidrio reciclado; diseño de mezcla; Estabilidad Marshall; convencional; modificado.

Effect of Recycled Glass on Conventional Asphalt Mix Design Using the Marshall Method

ABSTRACT

The present research was carried out with the objective of determining the effect of recycled glass when incorporated into the design of asphalt mixture as an innovative material, replacing the fine aggregate in percentages of 0%, 10%, 15% and 20%. The methodology applied to determine the stability and deformation of the samples was the Marshall design method, which seeks to establish the appropriate combination between the mixture of aggregates and asphalt cement that provides samples capable of guaranteeing quality parameters, so it has the feasibility of determining the optimal percentage of asphalt cement in the conventional sample and the optimal percentage of recycled glass incorporated into the modified mix design. Performed briquette breakage tests, it was determined that the optimal percentage of recycled glass incorporated into the mixing design is 15 %, registering a maximum stability of 1166kg higher than the conventionally obtained which gave 1044kg, The properties of the mixture were also identified as the flow at 3.11mm, %empty 3.42%, %empty of mineral aggregate at 27.05% and % empty filled with asphaltic cement at 87.36%, all these results validated according to the parameters of the Peruvian manual highway regulation eg-2013. According to the determined results it is observed that it is not necessary to add a large amount of glass to the mixture to improve its properties, if not suitable for it to complement and adhere properly with aggregates and asphalt cement.

Keywords: Recycled Glass; Blend Design; Marshall Stabilit; Conventional; Modified.