



FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

“Análisis comparativo entre la mezcla asfáltica convencional y la Stone Mastic Asphalt (SMA) del km 7+000 al 27+000 en la carretera Lima - Canta 2016”

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

AUTOR:

Henry Greenwich Rodríguez

ASESOR:

Mg. Marquina Callacna, Rodolfo

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL

LIMA – PERÚ

2016

Dedicatoria

Todo el esfuerzo y la dedicación de este estudio son el fruto y galardón en primer lugar para mi persona y también para mis familiares que siempre me ayudaron con palabras de aliento. Al mismo tiempo dedico el esfuerzo a los profesores y amigos que día a día impartimos el conocimiento adquirido de acuerdo a cada experiencia.

Agradecimiento

En este espacio deseo agradecer eternamente a mis familiares y a los profesionales del Consorcio Vial Santa Rosa. También agradezco a los profesores que siempre fueron un soporte para lograr cada objetivo propuesto.

Declaratoria de autenticidad

En cumplimiento de las normas que reglamentan el proceso de elaboración y sustentación del proyecto de tesis en la facultad de ingeniería, Escuela Académica Profesional de ingeniería civil de la Universidad César Vallejo, presento el trabajo denominado: Análisis comparativo entre la mezcla asfáltica convencional y la Stone Mastic Asphalt (SMA) del km 7+000 al 27+000 en la carretera Lima - Canta 2016.

Este estudio surge por la tremenda necesidad en el Perú de ejecutar proyectos carreteros con diseños modernos de mezclas asfálticas, las mismas que deben soportar las cargas del tránsito ya que nuestro país cuenta con una diversidad de climas y no contamos con los diseños para dichos ambientes extremos. Es menester que estos proyectos sean duraderos y seguros para los usuarios; Ya que como se podrá observar el recién inaugurado proyecto de la carretera Lima-Canta presenta deficiencias en la carpeta asfáltica. Para poder cuantificar las ventajas de las mezclas asfálticas convencionales y SMA se realizará ensayos de laboratorio para someter a ambos especímenes a pruebas tales como ensayo Marshall (Estabilidad y flujo) y tracción indirecta; como también se realizará una comparación económica en etapa de construcción para ambas mezclas asfálticas.

Señores miembros del jurado espero que esta investigación sea de su agrado y su evaluación merezca su aprobación.

El autor

Presentación

La presente investigación titulada "Análisis comparativo entre la mezcla asfáltica convencional y la Stone Mastic Asphalt (SMA) del km 7+000 al 27+000 en la carretera Lima - Canta 2016". Tiene como objetivo principal analizar la resistencia de ambas mezclas asfálticas ante los esfuerzos de tracción y la rigidez ante las deformaciones por solicitudes de carga; también se realizará un análisis económico en etapa de construcción.

El método empleado fue de tipo inductivo, ya que es el más utilizado y el que se desarrolla de forma más completa. En la cual nos permite pasar de lo general a lo particular de forma objetiva y sistemática, donde se formulan conclusiones generales que fundamentan una teoría.

ÍNDICE

I.	INTRODUCCIÓN	1
1.1	Realidad problemática	1
1.2	Trabajos previos	2
1.2.1	Antecedentes nacionales	2
1.2.2	Antecedentes internacionales	3
1.4	Formulación del problema	54
1.5	Justificación del estudio	55
1.6	Hipótesis.....	56
1.6.1	Hipótesis general.....	56
1.6.2	Hipótesis específica	56
1.7	Objetivos	56
1.7.1	Objetivo general.	56
1.7.2	Objetivos específicos	56
II.	MÉTODO	58
2.1	Tipo, nivel y diseño de investigación	58
2.2	Variables, operacionalización.....	60
2.3	Población, muestreo y muestra.....	62
2.4	Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad	62
2.5	Métodos de análisis de datos.....	63
2.6	Aspectos éticos.....	63
III.	RESULTADOS	65
3.1	Calidad de los agregados	65
3.1.1	Materiales empleados (cantera Leticia)	66
3.1.2	Propiedad índice de los materiales participantes en la mezcla asfáltica.	66
3.1.3	Características físico químicas: PEN 60-70 REPSOL.....	68
3.2	Granulometría de los áridos (tabla 17: fuente propia).....	70
3.2.1	Grava triturada de 1”.....	70
3.2.2	Gravilla triturada de ½ (tabla 18: fuente propia)	71
3.2.3	Arena triturada de 5/16 (tabla 19: fuente propia)	72
3.2.4	Arena zarandeada 3/8 (tabla 20: fuente propia).....	73
3.3	Mezcla asfáltica en caliente.....	74
3.3.1	Diseño de mezcla convencional	74

3.3.1.1	Mezcla teórica.....	74
3.3.1.2	Proporciones de diseño 60/70 convencional (tabla 22:fuentes propia) ...	75
3.3.1.3	Peso específico máximo (RICE)	76
3.3.1.4	Cálculo de pesos para moldeo Marshall	77
3.3.1.5	Gráfica del óptimo contenido de asfalto (Tabla 25:Consortio Vial Santa Rosa) 78	
3.3.1.6	Cálculo del peso unitario (tabla 26: fuente propia)	79
3.3.1.7	Resultados ensayo de ruptura de briquetas en prensa Marshall	80
3.3.1.8	Tracción indirecta	81
3.3.2	Diseño de mezcla Stone Mastic Asphalt.....	82
3.3.2.1	Mezcla teórica.....	82
3.3.2.2	Proporciones de diseño 60/70 SMA (tabla 30: fuente propia).....	83
3.3.2.3	Elección del óptimo contenido de asfalto (Rice).....	84
3.3.2.4	Peso específico máximo (RICE)	85
3.3.2.5	Pesos para moldeo Marshall	86
3.3.2.6	Gráfica óptimo contenido de asfalto (tabla 34: fuente Consortio Vial Santa Rosa)	87
3.3.2.7	Cálculo del peso unitario (tabla 35: fuente propia)	88
3.3.2.8	Resultado ensayo de ruptura en prensa Marshall.....	89
3.3.2.9	Tracción indirecta	90
3.4	Análisis económico.....	91
3.4.1	Distribución de los materiales (peso unitario).....	91
3.4.2	Mezcla asfáltica convencional.....	92
3.4.3	Mezcla asfáltica Stone Mastic Asphalt.....	97
IV.	Discusión	103
V.	Conclusiones	104
VI.	Recomendaciones	107
VII.	Referencias bibliográficas	109
7.1	Referencias bibliográficas.....	109
XIII.	Anexos	111
8.1	Panel fotográfico.....	111
8.2	Plano de ubicación	116
8.3	Certificados de calibración para equipos de laboratorio, constancia de autorización para uso de la información y recibo turnitin.....	118

RESUMEN

La presente investigación titulada análisis comparativo entre la mezcla asfáltica convencional y la Stone Mastic Asphalt (SMA) del km 7+000 al 27+000 en la carretera Lima - Canta 2016". Tiene como. **Objetivo:** Analizar la resistencia de ambas mezclas asfálticas ante los esfuerzos de tracción y la rigidez ante las deformaciones por solicitudes de carga; también se realizará un análisis económico en etapa de construcción. **Método empleado:** fue de tipo inductivo, ya que es el más utilizado y el que se desarrolla de forma más completa. En la cual nos permite pasar de lo general a lo particular de forma objetiva y sistemática, donde se formulan conclusiones generales que fundamentan una teoría. **Especímenes:** 12 núcleos de mezclas asfálticas para los ensayos. **Resultados:** Según los resultados se puede evidenciar que para el ensayo Marshall la mezcla asfáltica convencional demostró una relación de estabilidad y fluencia: 2607 kg/cm mientras que la SMA: 2708 kg/cm y para el ensayo de Tracción Indirecta la mezcla convencional mostró: 8 kg/cm² mientras que la SMA: 9 kg/cm². Para la cuantificación económica en etapa de construcción la mezcla convencional sumó un costo directo de: S/. 632,921 por kilómetro mientras que la SMA: S/. 678,456 por kilómetro. **Conclusiones:** la mezcla asfáltica SMA tiene mayor resistencia a la tracción, como también demostró mayor rigidez ante las solicitudes de carga. Sin embargo en la parte económica la SMA supera el costo de construcción.

ABSTRACT

The current research entitled Comparative analysis between the conventional asphalt mix and the Stone Mastic Asphalt (SMA) from km 7+000 to 27+000 in the highway Lima - Canta 2016 ". Objective: To analyze the resistance of both asphalt mixtures to the flexible stresses. Method used: it was of inductive type, since it is the most used and the one that develops of more complete form. In that it allows us to move from the general to the particular in an objective and systematic way, where general conclusions are formulated that base a theory. Specimens 12 cores of asphalt mixtures for the tests. Results: According to the results it can be shown that for the Marshall test the conventional asphalt mixture showed a stability and creep ratio: 2607 kg / cm while SMA: 2708 kg / cm and for the Indirect Traction test the conventional mixture showed: 8 kg / cm² while the SMA: 9 kg / cm². For the economic quantification in stage of construction the conventional mixture added: S / . 632,921 while the SMA: S / . 678,456 conclude: the SMA asphalt mixture has higher tensile strength, but also showed more rigidity in loading applications. However in the economic part the SMA exceeds the cost of construction.