



UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



TESIS

**“ANÁLISIS DEL COMPORTAMIENTO FÍSICO
MECÁNICO DE UNA MEZCLA ASFÁLTICA
MODIFICADA CON POLÍMERO ETILENO VINIL
ACETATO (EVA) FRENTE A UNA MEZCLA ASFÁLTICA
TRADICIONAL”**

Presentado por los bachilleres:

EDISON ERVIN PANCORBO
ROMAN

BENNY ALFREDO REIME
SANCHEZ

Para optar al Título profesional de:

INGENIERO CIVIL

Asesor:

ING. VÍCTOR CHACÓN SÁNCHEZ

CUSCO - PERÚ

2018



Resumen

“ANÁLISIS DEL COMPORTAMIENTO FÍSICO MECÁNICO DE UNA MEZCLA ASFÁLTICA MODIFICADA CON POLÍMERO ETILENO VINIL ACETATO (EVA) FRENTE UNA MEZCLA ASFÁLTICA TRADICIONAL”

El presente trabajo de investigación, tiene como objetivo principal determinar de qué manera la incorporación de polímeros EVA mejora el comportamiento físico mecánico con respecto a la mezcla asfáltica tradicional.

Considerando que en la Región del Cusco se tiene por antecedentes utilizar las mezclas asfálticas convencionales con asfalto PEN 85/100, se especifica el uso del asfalto PEN 85/100 y agregados provenientes de la cantera de “Copesco”, las cuales han sido ensayadas de acuerdo a procedimientos y especificaciones indicados en las normas usadas.

Los porcentajes del polímero Etileno Vinil Acetato (EVA) que se adicionó a la mezcla asfáltica en la investigación fueron el (1%, 1.5%, 2%, 2.5%, 3%, 3.5%, 4%, 4.5%, 5%) porcentaje respecto al peso del cemento asfáltico para determinar el contenido óptimo del polímero para su uso.

Para la presente investigación los diseños usados en ambos casos de las mezclas asfálticas, se realizó teniendo en cuenta las mismas consideraciones.

Para lo cual se hicieron una serie de ensayos de control de calidad de los agregados y el cemento asfáltico los cuales fueron; análisis granulométrico de agregados gruesos y finos, gravedad específica y absorción en agregados gruesos y finos, método de ensayo estándar para el valor equivalente de arena de suelos y agregado fino, durabilidad al sulfato de sodio y al sulfato de magnesio, determinación de límite líquido de los suelos, abrasión los ángeles (L.A.) al desgaste de los agregados de tamaños menores de 37,5 mm (1 ½”), índice de aplanamiento y alargamiento de agregados para carreteras, método de ensayo estándar para la determinación del porcentaje de partículas fracturadas en el agregado grueso, penetración de los materiales bituminosos, punto de ablandamiento de materiales bituminosos (anillo bola), adherencia en bandeja y también se realizaron ensayos de la mezcla asfáltica en caliente convencional y modificada y fueron ensayo de cántabro, resistencia de mezclas



bituminosas empleando el aparato Marshall que son empleados para los ensayos tales como estabilidad, flujo y daño indicado por humedad, peso específico aparente y peso unitario de mezclas asfálticas compactadas empleando especímenes saturados con superficie seca, Gmb para obtener el porcentaje de vacíos de aire, así como para calcular el peso unitario de mezclas asfálticas densas compactadas, peso específico teórico máximo de mezclas asfálticas para pavimentos, Gmm para obtener los pesos específicos teóricos máximos y las densidades de mezclas bituminosas para pavimentación, resistencia de mezclas asfálticas compactadas al daño inducido por humedad para obtener los efectos de saturación y acondicionamiento acelerado en agua con un ciclo de congelamiento-deshielo de mezclas asfálticas compactadas.

Los resultados que se obtuvieron de la mezcla asfáltica modificada con el polímero EVA muestran mejoras significativas frente a una mezcla asfáltica tradicional en sus propiedades de resistencia empleando el aparato Marshall, resistencia de mezclas asfálticas compactadas al daño inducido por humedad lo que permitió concluir que la incorporación del polímero EVA mejora sus propiedades físico mecánicas.

DESCRIPTORES:

Mezclas asfálticas / polímero Eva / mezcla asfáltica modificada / asfalto/daño inducido por humedad.



Abstract

"ANALYSIS OF THE MECHANICAL PHYSICAL BEHAVIOR OF A MODIFIED ASPHALTIC MIX WITH ETHYLENE VINYL ACETATE (EVA) POLYMER FACING A TRADITIONAL ASPHALT MIX"

The main objective of this research work is to determine how the incorporation of EVA polymers improves the mechanical physical behavior with respect to the traditional asphalt mixture.

Considering that in the Region of Cusco it is necessary to use conventional asphalt mixtures with asphalt PEN 85/100, the use of asphalt PEN 85/100 and aggregates coming from the "Copesco" quarry, which have been tested according to procedures and specifications indicated in the standards used.

The percentages of the polymer Ethylene Vinyl Acetate (EVA) that was added to the asphalt mixture in the research were (1%, 1.5%, 2%, 2.5%, 3%, 3.5%, 4%, 4.5%, 5%) percentage with respect to the weight of the asphalt cement to determine the optimum content of the polymer for its use.

For the present investigation the designs used in both cases of the asphalt mixtures, was made taking into account the same considerations.

For which a series of tests of quality control of the aggregates and the asphalt cement were made, which were; granulometric analysis of coarse and fine aggregates, specific gravity and absorption in coarse and fine aggregates, standard test method for the equivalent value of soil sand and fine aggregate, durability to sodium sulfate and magnesium sulfate, determination of liquid limit of floors, abrasion of angels (LA) to the wear of aggregates smaller than 37.5 mm (1 ½ "), rate of flattening and elongation of aggregates for roads, standard test method for determining the percentage of fractured particles in the coarse aggregate, penetration of the bituminous materials, point of softening of bituminous materials (ball ring), adhesion in tray and also tests of the asphalt mixture in conventional and modified hot were carried out and they were test of Cantabrian, resistance of mixtures



bituminosas que emplean el aparato Marshall, que son empleados para los ensayos cuantitativos, como el peso específico aparente y el peso unitario de las mezclas comparativas, el empleo de los especímenes saturados con superficie seca, el porcentaje para obtener el porcentaje de vacíos de aire, así como para calcular el peso unitario de mezclas asfálticas densas compactadas, peso específico teórico máximo de mezclas asfálticas para pavimentos, G_m para obtener los pesos específicos teóricos máximos y las densidades de mezclas bituminosas para pavimentación, resistencia de mezclas asfálticas compactadas al daño inducido por humedad para obtener los efectos de saturación y acondicionamiento acelerado en agua con un ciclo de congelamiento-deshielo de mezclas asfálticas compactadas.

Los resultados se obtuvieron de la mezcla asfáltica modificada con el polímero EVA, una combinación de las propiedades de resistencia al uso del aparato Marshall, resistencia de mezclas asfálticas compactadas al daño inducido por la humedad que contribuyen a la incorporación del polímero EVA mejora sus propiedades físicas mecánicas.

DESCRIPTORES:

Mezclas asfálticas / polímero Eva / mezcla asfáltica modificada / asfalto / daño inducido por humedad.