



UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



TESIS:

**“EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO DE UNA MEZCLA
ASFÁLTICA ADICIONADA CON FILLER PROCEDENTE DE LA
CANTERA DE HUILLQUE-CUSCO”**

Presentado por el bachiller :

Br. Carlos Elard Franco Moscoso

**Para optar al Título Profesional de
Ingeniero Civil**

Asesor :

Ing. Edson Julio Salas Fortón

CUSCO – PERÚ

2018



Título : Evaluación del comportamiento de una mezcla asfáltica adicionada con filler procedente de la cantera de Huillque-Cusco.

Autor : - Carlos Elard Franco Moscoso

Fecha :27-06-2018

Resumen

La presente tesis tiene como objetivo analizar y comparar las propiedades físico-mecánicas de un concreto asfáltico tradicional frente a un concreto asfáltico modificado con partículas de filler, provenientes de la cantera de Huillque, mediante ensayos físico-mecánicos (resistencia de mezclas bituminosas empleando el aparato Marshall y resistencia de mezclas asfálticas compactadas a la tracción indirecta), utilizando para ambos diseños de mezcla los mismos materiales pétreos y cemento asfáltico (Agregados finos de las canteras de Amaru Pampa y Morro Blanco, agregado grueso de Rumi Colca y cemento asfáltico convencional PEN 85/100) y adicionalmente para el diseño de la mezcla asfáltica en caliente modificada se utilizó partículas de filler pasantes el tamiz #200 provenientes de la cantera de Huillque. Se realizaron las pruebas de laboratorio a los agregados mediante ensayos normalizados por el Reglamento Nacional de Edificaciones CE.010 de Pavimentos Urbanos y Manual de Especificaciones Técnicas Generales para Construcción de Carreteras EG-2013, para luego diseñar una mezcla asfáltica en caliente y determinar el contenido óptimo de asfalto mediante el método de diseño Marshall para mezclas asfálticas en caliente, considerando porcentajes variables de asfalto (4.0%, 4.5%, 5.0%, 5.5%, 6.0% y 6.5%) respecto al peso total de la mezcla, y una vez determinado el contenido óptimo de cemento asfáltico se procedió a elaborar probetas con relaciones filler/asfalto variables (0.3, 0.6, 0.9 y 1.2). Finalmente, luego de realizar el análisis comparativo entre una mezcla asfáltica en caliente tradicional y una mezcla asfáltica en caliente adicionada con filler se concluyó que a medida que el filler tiene un efecto positivo en el aumento de las propiedades mecánicas de la muestra hasta cierto punto, luego del cual estas propiedades se ven afectadas negativamente por exceso de finos.

PALABRAS CLAVE: - **ASTM:** American Society of Testing Materials - **NTP:** Norma Técnica Peruana - **AASHTO:** American Association of State Highway and Transportation Officials



Abstract

This thesis aims to compare comparatively the physical-mechanical properties and volumetric parameters of a traditional asphalt concrete versus an asphalt concrete modified with polypropylene particles, by physical-mechanical tests (resistance of bituminous mixtures using the Marshall apparatus and resistance of compacted asphalt mixtures to damage induced by humidity) and volumetric parameters (voids in the mineral aggregate, voids filled with air, voids filled with asphalt and effective asphalt), using for both designs of mixture the same stone materials, filler and asphalt cement (Fine aggregates of the quarries of Amaru Pampa and Morro Blanco, coarse aggregate of Cay Cay, portland IP cement as filler and conventional asphalt cement PEN 85/100) and additionally for the design of the modified hot asphalt mix, polypropylene particles (coming from the crushing of manufactured plastic stoppers with this material) The quality control of the aggregates was carried out by tests standardized by the National Building Regulation CE.010 of Urban Pavements and Manual of General Technical Specifications for Road Construction EG-2013, to then design a hot mix asphalt and determine the content Optimal asphalt using the Marshall design method for hot mix asphalt, considering eight percentages (3.0%, 3.5%, 4.0%, 4.5%, 5.0%, 5.5%, 6.0% and 6.5%) with respect to the total weight of the mixture , and once the optimum content of asphalt cement was determined, the optimum content of polypropylene particles was determined using four percentages (0.5%, 1.0%, 1.5% and 2.0%) with respect to the total weight of the mixture. Finally, after performing the comparative analysis between a traditional hot asphalt mixture and a hot asphalt mixture modified with polypropylene particles, it was concluded that as this material increases, the physical-mechanical properties of the asphalt mixtures are improved, however, in this research thesis only the behavior of a hot asphalt mixture modified to 2.0% of polypropylene particles by weight of the total mixture was evaluated, given that as this percentage increases, the granulometry of the combined material ceases to be within the granulometric parameters established in the aforementioned standards.

KEYWORDS - **ASTM:** American Society of Testing Materials - **NTP:** Peruvian Technical Standard - **AASHTO:** American Association of State Highway and Transportation Officials