



UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO

FACULTAD DE INGENIERÍAS Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



TESIS

ANÁLISIS COMPARATIVO ENTRE LA EVALUACIÓN SUPERFICIAL DEL
PAVIMENTO MEDIANTE LAS METODOLOGÍAS PCI Y VIZIR COMO MÉTODO
DIRECTO Y EL USO DE RPA COMO MÉTODO INDIRECTO EN LA CARRETERA PE
3S, TRAMO QUIQUIJANA – CUSIPATA, 2022

Presentado por:

Bach. Jesús Alfredo Cabrera De Los Ríos

Bach. Milagros Priscila Lanado Huacac

Para optar al Título Profesional de Ingeniero Civil

Asesor:

Mgt. Ing. Jean Fernando Pérez Montesinos

CUSCO – PERÚ

2022



Resumen

En esta investigación se busca determinar el análisis comparativo entre la evaluación superficial del pavimento mediante las metodologías PCI y VIZIR como método directo y el uso de un RPA como método indirecto de la carretera PE 3S, tramo Quiquijana – Cusipata, durante el año 2022.

Se llevó a cabo la evaluación superficial del pavimento flexible del tramo Quiquijana – Cusipata de forma directa o convencional haciendo uso de la normativa “ASTM D6433-07” y el “instructivo para la inspección visual y la evaluación de los deterioros de los pavimentos asfálticos de carreteras” propuesto por el Instituto Nacional de Vías de Colombia (INVIAS) para las metodologías PCI y VIZIR respectivamente. Asimismo, se hizo uso de una aeronave pilotada a distancia modelo Phantom 4 pro V2.0 Obsidean para la captura de imágenes a una altura de vuelo de 30 metros, las cuales sirvieron para la elaboración de ortofotos y modelos digitales de elevación que hicieron posible la evaluación superficial del pavimento de forma indirecta. Logrando obtener resultados que fueron comparados estadísticamente a través de la prueba T de Student para muestras relacionadas y la prueba de rangos con signo de Wilcoxon.

En cuanto a la metodología PCI, para la evaluación directa se obtuvo valor promedio de 42.48 calificando al pavimento del tramo estudiado como “REGULAR”, para la evaluación indirecta a través de un RPA se obtuvo un valor promedio de 43.89, calificando a la misma como “REGULAR”. Para realizar un análisis comparativo entre resultados, se aplicó la prueba paramétrica T de Student para muestras relacionadas, donde se obtuvo un p-valor de 0.056, el cual es mayor que el nivel de significancia 0.05; por lo que se concluye que no existe una diferencia significativa entre resultados PCI evaluados de forma directa e indirecta. En cuanto a la metodología VIZIR, para la evaluación directa se obtuvo valor promedio de 3 calificando al pavimento del tramo estudiado como “REGULAR”, para la evaluación indirecta a través de un RPA se obtuvo un valor promedio de 2.9, calificando a la misma como “REGULAR”. Para realizar un análisis comparativo entre resultados, se aplicó la prueba no paramétrica de rangos con signo de Wilcoxon, donde se obtuvo un p-valor de 0.157, el cual es mayor que el nivel de significancia 0.05: por lo que se concluye que no existe una diferencia significativa entre resultados VIZIR evaluados de forma directa e indirecta. Con lo que se prueba que el uso de un RPA brinda resultados confiables y determinantes.

Palabras clave: PCI, VIZIR, aeronave pilotada a distancia (RPA), Ortofoto, Modelo Digital de Elevaciones (DEM)



Abstract

This research seeks to determine the comparative analysis between the surface evaluation of the pavement using the PCI and VIZIR methodologies as a direct method and the use of an RPA as an indirect method of the PE 3S road, Quiquijana – Cusipata section, during the year 2022.

The surface evaluation of the flexible pavement of the Quiquijana – Cusipata section was carried out directly or conventionally using the regulation "ASTM D6433-07" and the "instructions for the visual inspection and evaluation of the deterioration of asphalt pavements of roads" proposed by the National Institute of Roads of Colombia (INVIAS) for the PCI and VIZIR methodologies respectively. Likewise, a remotely piloted aircraft model Phantom 4 pro V2.0 Obsidean was used to capture images at a flight height of 30 meters, which served for the elaboration of orthophotos and digital elevation models that made possible the surface evaluation of the pavement indirectly. Achieving results that were statistically compared through the Student's T test for related samples and the Wilcoxon sign range test.

As for the PCI methodology, for the direct evaluation an average value of 42.48 was obtained, qualifying the pavement of the studied section as "REGULAR", for the indirect evaluation through an RPA an average value of 43.89 was obtained, qualifying it as "REGULAR". To perform a comparative analysis between results, Student's parametric T test was applied for related samples, where a p-value of 0.056 was obtained, which is greater than the significance level 0.05; therefore, it is concluded that there is no significant difference between PCI results evaluated directly and indirectly. As for the VIZIR methodology, for the direct evaluation an average value of 3 was obtained, qualifying the pavement of the studied section as "REGULAR", for the indirect evaluation through an RPA an average value of 2.9 was obtained, qualifying it as "REGULAR". To perform a comparative analysis between results, the non-parametric test of ranges with Wilcoxon sign was applied, where a p-value of 0.157 was obtained, which is greater than the level of significance 0.05: so, it is concluded that there is no significant difference between VIZIR results evaluated directly and indirectly. This proves that the use of an RPA provides reliable and decisive results.

Keywords: PCI, VIZIR, remotely piloted aircraft (RPA), Orthophoto, Digital Elevation Model (DEM)