



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

**“ANÁLISIS COMPARATIVO ENTRE PAVIMENTO RÍGIDO Y FLEXIBLE EN  
LA VÍA URBANIZACIÓN EL PINAR - CENTRO POBLADO DE MARIAM,  
INDEPENDENCIA, HUARAZ – 2018”**

**TESIS PARA OBTENER EL TITULO PROFESIONAL DE INGENIERA  
CIVIL**

**AUTORA:**

**AZAÑA VELEZ ELIZABETH**

**ASESOR:**

**ING. ALCAHUAMAN VILLANUEVA VICTOR ABNER**

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

**DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL**

**HUARAZ – PERÚ**

**2018**

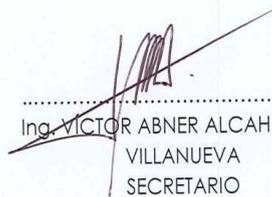
El Jurado encargado de evaluar la tesis presentada por don(a) **AZAÑA VELEZ ELIZABETH** cuyo título es: ANÁLISIS COMPARATIVO ENTRE PAVIMENTO RÍGIDO Y FLEXIBLE EN LA VÍA URBANIZACIÓN EL PINAR - CENTRO POBLADO DE MARIAM, INDEPENDENCIA, HUARAZ - 2018

Reunido en la fecha, escuchó la sustentación y la resolución de preguntas por el/los estudiante(s), otorgándole(s) el calificativo de: 10 (número)  
BUINCE (letras).

Huaraz, lunes, 16 de Julio de 2018



Mgtr. VICTOR ROLANDO ROJAS SILVA  
PRESIDENTE



Ing. VICTOR ABNER ALCAHUAMÁN  
VILLANUEVA  
SECRETARIO



Mgtr. GONZALO HUGO DÍAZ GARCÍA  
VOCAL

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	---	--------	-----------

## **DEDICATORIA**

Dedico la presente tesis a mis padres Elizabeth y Jorge, por apoyarme incondicionalmente a lo largo de mi vida y motivarme a seguir creciendo como persona y profesional.

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco en primer lugar a mis padres por guiarme en cada paso de mi vida con valores y afecto.

A mis asesores y docentes universitarios por brindarme, de manera eficaz, los recursos académicos necesarios para mi vida profesional.

A mis compañeros por su amistad, confianza y desprendimiento de sus conocimientos.

## DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

Yo AZAÑA VELEZ ELIZABETH con DNI N° 73142264, a afecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Cesar Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería Civil, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y autentica.

Así mismo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en la presente tesis son auténticos y veraces.

En tal sentido asumo que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento y omisión tanto de los documentos como información aportada por la cual me someto a lo dispuesto de las normas académicas de la Universidad Cesar Vallejo.

Huaraz, Julio del 2018



---

AZAÑA VELEZ ELIZABETH

## **PRESENTACIÓN**

La presente tesis se titula “ ANÁLISIS COMPARATIVO ENTRE PAVIMENTO RÍGIDO Y FLEXIBLE EN LA VÍA URBANIZACIÓN EL PINAR - CENTRO POBLADO DE MARIAM, INDEPENDENCIA, HUARAZ – 2018”, consta de seis (06) capítulos los cuales son: I.-INTRODUCCIÓN, en donde se desarrolló la aproximación temática, el marco teórico, la formulación y justificación del problema y los objetivos del trabajo; II.- MÉTODO; en este capítulo se describe el diseño de la investigación aplicado, el método de muestreo y los aspectos éticos; III.- RESULTADOS, en este capítulo se llevó a cabo el análisis de los datos obtenidos y se detalló los resultados obtenidos; IV.- DISCUSIÓN, en donde se habla acerca de los resultados obtenidos y de la validez de los mismos; V.- CONCLUSIONES; a partir de los datos obtenidos se determinará, de acuerdo a los objetivos a las conclusiones a las que se ha llegado; VI.- RECOMENDACIONES, en este capítulo final se dieron ciertas consideraciones finales para un mayor aborde del tema de investigación o de observaciones halladas que pudieron ser dadas de una manera distinta.

Este trabajo de investigación tiene por objetivo general desarrollar el análisis entre la alternativa de pavimentación con pavimento flexible respecto a la alternativa con pavimento rígido, en la vía Urbanización El Pinar – Centro Poblado de Mariam, Independencia, Huaraz – 2018. Y como objetivos específicos cuatro puntos: Realizar los estudios de suelo necesarios de la zona de estudio, según las normativas vigentes, elaborar el diseño del pavimento rígido en la vía Urbanización El Pinar – Centro Poblado de Mariam, Independencia, Huaraz – 2018, elaborar el diseño del pavimento flexible en la vía Urbanización El Pinar – Centro Poblado de Mariam, Independencia, Huaraz – 2018, determinar el análisis económico de la estructura de un pavimento rígido y un pavimento flexible en la vía Urbanización El Pinar – Centro Poblado de Mariam, Independencia, Huaraz – 2018.

## ÍNDICE

Acta de sustentación .....	ii
Dedicatoria.....	iii
Agradecimiento .....	iv
Declaratoria de Autenticidad .....	v
Presentación.....	vi
Índice .....	vii
Resumen .....	x
Abstract.....	xi
I. Introducción .....	12
1.1. Realidad problemática.....	12
1.2. Trabajos previos .....	14
1.2.1. A nivel internacional.....	14
1.2.2. A nivel nacional .....	15
1.3. Teorías relacionadas al tema. ....	17
1.3.1. Diseño de pavimentos .....	17
1.3.2. Métodos de diseño para pavimento.....	17
1.3.3. Evaluación del suelo de la subrasante.....	18
1.3.4. Tipos de pavimentos .....	21
1.3.4.1. Pavimento asfáltico .....	21
1.3.4.1.2. Método de diseño para pavimento flexible.....	24
1.3.4.2. Pavimento rígido .....	26
1.3.4.2.1. Capas de un pavimento de concreto .....	26
1.3.4.2.2. Método de diseño para pavimento rígido .....	27
1.3.5. Análisis económico de pavimentos.....	28
1.3.5.1. Método para comparación económica de las alternativas:.....	30

1.4. Formulación del problema .....	31
1.5. Justificación del estudio .....	31
1.6. Hipótesis.....	32
1.7. Objetivos .....	32
1.7.1. Objetivo generales.....	32
1.7.2. Objetivos específicos .....	32
II. Método .....	33
2.1. Enfoque, diseño y alcance de la investigación.....	33
2.1.1. Enfoque de la investigación .....	33
2.1.2. Diseño de investigación .....	33
2.1.3. Alcance de la investigación.....	33
2.2. Variables, operacionalización: .....	34
2.2.1. Variables: .....	34
2.2.2. Operacionalización de variables .....	35
2.3. Población y muestra .....	36
2.3.1. Población: .....	36
2.3.2. Muestra .....	36
2.3.3. Unidad de análisis .....	36
2.3.4. Criterios de inclusión: .....	36
2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad: .....	36
2.4.1. Técnica.....	36
2.4.2. Instrumento: .....	37
2.4.3. Validez y confiabilidad: .....	37
2.5. Método de análisis de datos .....	37
2.6. Aspectos éticos.....	38
III. Resultados. ....	39
3.1. Etapa 1. Suelos .....	39
3.3. Etapa 3: diseño de pavimento rígido .....	47

3.4. Etapa 4: evaluación económica .....	56
IV. Discusión.....	58
V. Conclusiones .....	60
VI. Recomendaciones.....	61
VII. Referencias.....	62
Anexos.....	64

## RESUMEN

La presente tesis consta de seis capítulos los cuales son: i.-Introducción, Método; Resultados, Discusión, Conclusiones; Recomendaciones, la zona de estudio escogida fue la vía Urbanización El Pinar – Centro Poblado de Mariam, Independencia, Huaraz en el año 2018. Esta investigación se enmarca en las teorías dadas por el Ministerio de Transporte y Comunicaciones del Perú, en los respectivos manuales de ensayo de materiales, secciones y pavimentos; mantenimiento y conservación que se basan en las normas dadas por la Asociación Americana de Oficiales de Carreteras Estatales y Transportes o por sus siglas en inglés AASHTO; así mismo evalúa económicamente dos alternativas mediante el Valor Actual Neto; utilizando para la investigación métodos cuantitativos no experimental, transversal descriptivo; teniendo como muestra las vías de circulación de la zona de estudio con un total de 1 kilómetro con 132 metros; utilizando como instrumentos método de diseño AASHTO 93, formato de conteo vehicular del ministerio de transporte y comunicaciones, manual de carreteras: suelos, geología, geotecnia y pavimentos del ministerio de transporte y comunicaciones, el manual de ensayo de materiales del ministerio de transporte y comunicaciones, método del valor actual neto para la comparación económica de las alternativas, finalmente concluyéndose que se cuenta con CBR de 9 apto para subrasante, según el diseño de pavimento flexible se calculó que la carpeta asfáltica necesaria es de 6 cm, la base de 10 cm y la sub base de 20 cm y según el diseño de pavimento rígido la carpeta de rodadura necesaria es de 15 cm y la sub base de 15 cm; finalmente al hacer la evaluación del valor actual neto verificamos que la alternativa económica más conveniente para 20 años de proyección es la del pavimento rígido.

### PALABRAS CLAVE:

Pavimento rígido

Pavimento flexible

Valor actual Neto

## **ABSTRACT**

This thesis consists of six chapters which are: i.-Introduction, Method; Results, Discussion, Conclusions; Recommendations, the study area chosen was the urbanization El Pinar - Centro Poblado de Mariam, Independencia, Huaraz in 2018. This research is framed in the theories given by the Ministry of Transport and Communications of Peru, in the respective manuals of testing of materials, sections and pavements; maintenance and conservation that are based on the standards given by the American Association of State Highway and Transportation Officials or by its acronym in English AASHTO; likewise, it economically evaluates two alternatives through the Net Present Value; using non-experimental, cross-descriptive, quantitative methods for research; having as sample the circulation routes of the study area with a total of 1 kilometer with 132 meters; using as an instrument AASHTO 93 design method, vehicle counting format of the ministry of transport and communications, road manual: soils, geology, geotechnics and pavements of the ministry of transport and communications, the materials test manual of the ministry of transport and communications, net present value method for the economic comparison of alternatives, finally concluding that there is a CBR of 9 suitable for subgrade, according to the flexible pavement design it was calculated that the necessary asphaltic binder is 6 cm, the base 10 cm and the sub base of 20 cm and according to the design of rigid pavement the necessary rolling folder is 15 cm and the sub base of 15 cm; finally, when assessing the net present value, we verified that the most convenient economic alternative for 20 years of projection is the rigid pavement.

### **KEYWORDS:**

Rigid pavement

Flexible pavement

Net present value



**ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD  
DE TESIS**

Código : F06-PP-PR-02.02  
Versión : 08  
Fecha : 23-03-2018  
Página : 1 de 1

Yo, Mgtr. VICTOR ROLANDO ROJAS SILVA docente de la Facultad de Ingeniería y Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo Huaraz, revisor (a) de la tesis titulada "ANÁLISIS COMPARATIVO ENTRE PAVIMENTO RÍGIDO Y FLEXIBLE EN LA VÍA URBANIZACIÓN EL PINAR - CENTRO POBLADO DE MARIAM, INDEPENDENCIA, HUARAZ - 2018", del (de la) estudiante AZAÑA VELEZ ELIZABETH, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 26% verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

El/la suscrito (a) analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

Huaraz, 12 de Julio del 2018

Mgtr. VICTOR ROLANDO ROJAS SILVA

DNI: 33264718

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	---	--------	-----------