

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE TRUJILLO
BENEDICTO XVI
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA
CIVIL



**DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN POR EL METODO PCI DEL
PAVIMENTO RIGIDO EN LA AV. INDEPENDENCIA, DISTRITO DE
AYACUCHO, PROVINCIA DE HUAMANGA**
**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO CIVIL**

AUTOR:

Bach. Sulca Martinez David
ORCID: 0000-0002-5152-0810

ASESOR:

Mg. Ing. Castillo Chávez Juan Humberto
ORCID: 0000-0002-4701-3074

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

Vivienda, saneamiento y transporte

AYACUCHO - PERÚ

2021

AUTORIDADES UNIVERSITARIAS

***Monseñor Dr. Héctor Miguel Cabrejos Vidarte, O.F.M.
Fundador y Gran Canciller de la UCT Benedicto XVI***

***R.P. Dr. Jhon Joseph Lydon McHugh, O.S.A.
Rector***

***Dra. Silvia Valverde Zavaleta
Vicerrectora Académica***

***Dr. Carlos Alfredo Cerna Muñoz PhD.
Vicerrector de Investigación***

***Mg. Carlos Leandro Jave Gutiérrez
Decano de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura***

***Mons. Ricardo Exequiel Angulo Bazauri
Gerente de Desarrollo Institucional***

***Ing. Marco Antonio Dávila Cabrejos
Gerente de Administración y Finanzas***

***Mg. José Andrés Cruzado Albarrán
Secretario General***

2. Equipo de trabajo

AUTOR

Bach. Sulca Martinez David

ORCID: 0000-0002-5152-0810

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE TRUJILLO BENEDICTO XVI

ASESOR

Dr. Acosta Sánchez Luis Alberto

ORCID: 0000-0003-0332-2171

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE TRUJILLO BENEDICTO XVI

JURADO

Mg. Villar Quiroz Josualdo

Presidente

Mg. Sagastegui Vasquez German

Secretario

Mg. Castillo Chavez Juan Humberto

Vocal

3.Hoja de firma de jurado y asesor

Mg. Villar Quiroz Josualdo
Presidente

Mg. Sagastegui Vasquez German
Secretario

Mg. Castillo Chavez Juan Humberto
Vocal

Mg. Castillo Chavez Juan Humberto
Asesor

4.Agradecimiento y dedicatoria

4.1 Agradecimiento

A Dios y a mi familia, que me apoyaron desde el principio a los que les estoy muy agradecido.

A la Universidad Católica de Trujillo “Benedicto XVI”, Filial Ayacucho.

A los docentes de la escuela profesional de Ingeniería y Arquitectura por sus enseñanzas y consejos.

4.2 Dedicatoria

A mis queridos y amados padres Don Martin Antonio SULCA HUAMAN y Leonor MARTINEZ CHINO, que me enseñaron desde niño a saber valorar todo lo que nos rodea y que todo en esta vida se lo consigue luchando.

A mi hermana por su apoyo moral y los consejos que me brindo.

Resumen

La presente tesis lleva por título DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN POR EL METODO PCI DEL PAVIMENTO RIGIDO EN LA AV. INDEPENDENCIA, DISTRITO DE AYACUCHO, PROVINCIA DE HUAMANGA. El planteamiento del problema es la determinación y evaluación de las patologías en el pavimento rígido, nos permite obtener la condición operacional del pavimento y el índice de integridad estructural. Teniendo como objetivo general: Analizar y evaluar las patologías presentes en el pavimento rígido para poder determinar el PCI. Se han planteado los objetivos específicos: Identificar y clasificar las patologías presentes en el pavimento, determinar el grado de severidad de las patologías y así poder obtener el PCI. El método del PCI nos permite evaluar la condición del pavimento a lo largo de su vida útil, podemos determinar las causas que dañan el pavimento para poder planificar el mantenimiento adecuado y minimizar los costos de rehabilitación. Este método consiste en inspecciones visuales, instrumento de recolección de datos una ficha de inspección o evaluación, unidades de muestras. El PCI se clasifica de 0 a 100, donde “0” peor condición y “100” mejor condición. Se evaluaron 512 paños, de los cuales la patología que más incide es la de grieta lineal con 34.80%, la que menos incide es baches con 1.17%. Al promediar el PCI de todas las muestras se determinó el PCI promedio de la avenida independencia con 68.25 rango de clasificación bueno.

Palabras clave: Patologías de superficie, pavimento rígido, PCI.

Abstract

The present thesis is entitled DETERMINATION AND EVALUATION BY THE PCI METHOD OF THE RIGID PAVEMENT IN THE AV. INDEPENDENCIA, AYACUCHO DISTRICT, HUAMANGA PROVINCE. The approach of the problem is the determination and evaluation of the pathologies in the rigid pavement, allows us to obtain the operational condition of the pavement and the index of structural integrity. Having as general objective: Analyze and evaluate the pathologies present in the rigid pavement to be able to determine the PCI. The specific objectives have been set: Identify and classify the pathologies present in the pavement, determine the degree of severity of the pathologies and thus be able to obtain the PCI. The PCI method allows us to evaluate the condition of the pavement throughout its useful life, we can determine the causes that damage the pavement to be able to plan the proper maintenance and minimize the rehabilitation costs. This method consists of visual inspections, data collection tool, an inspection or evaluation form, sample units. The PCI is rated from 0 to 100, where "0" worst condition and "100" best condition. We evaluated 512 cloths, of which the pathology that most affects is the linear crack with 34.80%, the one that least affects is potholes with 1.17%. When the PCI of all samples was averaged, the average PCI of the independence avenue was determined with 68.25 good classification range.

Keywords: Surface pathologies, rigid pavement, PCI.

6. Contenido

1. Título de la tesis	ii
2. Equipo de trabajo	iii
3. Hoja de firma de jurado y asesor	iv
4. Agradecimiento y dedicatoria	v
5. Resumen y abstract	vii
6. Contenido	ix
7. Índice de gráficos, tablas y fotográficos	xi
I: Introducción	1
II: Revisión de literaria	2
2.1 Antecedentes	2
2.1.1 Antecedentes internacionales	2
2.1.2 Antecedentes nacionales	3
2.1.3 Antecedentes locales	4
2.2 Bases teóricas	6
2.2.1 Pavimentos	6
2.2.2 Clasificación de pavimentos	6
2.2.3 Tipos de pavimentos rígidos	7
2.2.4 Serviciabilidad De Pavimentos	9
2.2.5 Evaluación de pavimentos	10
2.2.6 Objetividad en la evaluación de pavimentos	10
2.2.7 Importancia de evaluación de pavimentos	11
2.2.8 Curva de comportamiento de los pavimentos	11
2.2.9 Fallas De Pavimentos Rígidos	11
2.2.10 PCI	20
2.2.11 Procedimiento de evaluación de la condición del pavimento	21
2.2.12 Determinación de las unidades de muestreo para evaluación	21

2.2.13	Selección de las unidades de muestreo para inspección	21
2.2.14	Evaluación de la condición	22
2.2.15	Cálculo del PCI de las unidades de muestreo	22
III:	Hipótesis.....	24
3.1	Hipótesis general.....	24
3.2	Hipótesis específicas.....	24
IV:	Metodología	24
4.1	Diseño de la investigación	24
4.2	Población y muestra.....	25
4.2.1	Población.....	25
4.2.2	Muestra.....	25
4.2.3	muestreo	25
4.3	Definición y operacionalización de variables e indicadores.....	26
4.4	Técnicas e instrumentos de recojo de datos.....	27
4.4.1	Técnicas.....	27
4.4.2	Instrumentos	27
4.5	Plan de análisis.....	27
4.6	Matriz de consistencia	28
4.6.	Matriz de consistencia	28
4.7	Principios Éticos	29
V:	Resultados	30
5.1	Resultados.....	30
5.2	Análisis y Resultados.....	50
VI:	Conclusiones	53
Aspectos complementarios		54
VII:	Bibliografía.....	55

7. Índice de gráficos, tablas y fotográficos

7.1 Índice de gráficos

<i>Grafico 1: Pavimento con barras de acero</i>	8
<i>Grafico 3: Pavimento con refuerzo de acero</i>	8
<i>Grafico 4: Curva de Comportamiento de los pavimentos</i>	11
<i>Grafico 5: Grietas esquinadas</i>	12
<i>Grafico 6: Grietas de esquina</i>	12
<i>Grafico 7: Grietas diagonales</i>	13
<i>Grafico 8: Grieta diagonal</i>	13
<i>Grafico 9: Grietas longitudinales</i>	14
<i>Grafico 10: Grieta longitudinal</i>	14
<i>Grafico 11: Grietas de restricción</i>	15
<i>Grafico 12: Grieta de restricción</i>	15
<i>Grafico 13: Grietas transversales</i>	16
<i>Grafico 14: Grieta transversal</i>	16
<i>Grafico 15: Deformaciones en las losas</i>	17
<i>Grafico 16: Deformación</i>	17
<i>Grafico 17: Fenómeno de bombeo</i>	18
<i>Grafico 18: Baches</i>	18
<i>Grafico 19: Bache</i>	19
<i>Grafico 20: Descascaramiento y escamaduras en la losa</i>	19
<i>Grafico 21: Descascaramiento y escamaduras en el pavimento</i>	20
<i>Grafico 22: Ideograma del Diseño de Investigación</i>	24
<i>Grafico 23: Incidencia de las patologías registradas UM - 01</i>	31
<i>Grafico 24: Curva de CDV, UM – 01</i>	31
<i>Grafico 25: PCI y condición operacional UM – 01</i>	31
<i>Grafico 26: Incidencia de las patologías registradas UM - 02</i>	33
<i>Grafico 27: Curva del CDV, UM - 02</i>	33
<i>Grafico 28: PCI y condición operacional UM – 02</i>	33

Grafico 29: Incidencia de patologías registradas UM - 03.....	35
Grafico 30: Curva de CDV, UM – 03.....	35
Grafico 31: PCI y condición operacional UM - 03.....	35
Grafico 32: Incidencia de patologías registradas UM - 04.....	37
Grafico 33: Curva de CDV, UM - 04	37
Grafico 34: PCI y condición operacional UM – 04	37
Grafico 35: Incidencia de las patologías registradas UM - 05.....	39
Grafico 36: Curva de CDV, UM - 05	39
Grafico 37: PCI y condición operacional UM – 05	39
Grafico 38: Incidencia de las patologías registradas UM - 06.....	41
Grafico 39: Curva de CDV, UM - 06	41
Grafico 40: PCI y condición operacional UM – 06	41
Grafico 41: Incidencia de las patologías registradas UM - 07.....	43
Grafico 42: Curva del CDV UM – 07.....	43
Grafico 43: PCI y condición operacional UM – 07	43
Grafico 44: Incidencia de patologías registradas UM - 08.....	45
Grafico 45: Curva del CDV, UM – 08.....	45
Grafico 46: PCI y condición operacional UM - 08.....	45
Grafico 47: Incidencia de patologías registradas UM - 09.....	47
Grafico 48: Curva del CDV, UM – 09.....	47
Grafico 49: PCI y condición operacional UM - 09.....	47
Grafico 50: Incidencia de patologías registradas UM - 10.....	49
Grafico 51: Curva del CDV, UM – 10.....	49
Grafico 52: PCI y condición operacional UM - 10.....	49
Grafico 53: Incidencia de patologías registradas en la Av. Independencia.....	50
Grafico 54: Composición global del PCI de la Av. Independencia.....	51
Grafico 55: PCI y condición operacional del pavimento rígido de la Av. Independencia	52

7.2 Índice de tablas

<i>Tabla 1: Serviciabilidad del pavimento</i>	10
<i>Tabla 2: Rango de clasificación</i>	20
<i>Tabla 3: Valor corregido</i>	23
<i>Tabla 4: Definición y operacionalización de variables</i>	26
<i>Tabla 5: Ficha técnica de inspección UM - 01</i>	30
<i>Tabla 6: Ficha de inspección UM - 02</i>	32
<i>Tabla 7: Ficha técnica de inspección UM - 03</i>	34
<i>Tabla 8: Ficha de inspección UM - 04</i>	36
<i>Tabla 9: Ficha de inspección UM - 05</i>	38
<i>Tabla 10: Ficha de inspección UM - 06</i>	40
<i>Tabla 11: Ficha técnica de inspección UM - 07</i>	42
<i>Tabla 12: Ficha técnica de inspección UM - 08</i>	44
<i>Tabla 13: Ficha técnica de inspección UM - 09</i>	46
<i>Tabla 14: Ficha técnica de inspección UM - 10</i>	48
<i>Tabla 15: Nivel de incidencias de las patologías registradas en la Av. Independencia</i>	50
<i>Tabla 16: Promedio del PCI de la Av. Independencia</i>	51

7.3 Panel fotográfico

<i>Fotografía 1: Ubicación de la muestra en la Avenida Independencia</i>	<i>58</i>
<i>Fotografía 2: Plano de ubicación de las 10 muestras que se van a realizar</i>	<i>58</i>
<i>Fotografía 3: Se observa la existencia de una grieta lineal.</i>	<i>59</i>
<i>Fotografía 4: Se observa el pulimiento del agregado.....</i>	<i>59</i>
<i>Fotografía 5: Se observa las unidades de muestra 05 y 06</i>	<i>60</i>
<i>Fotografía 6: Se observa parches grandes un grado de severidad baja.....</i>	<i>60</i>
<i>Fotografía 7: Se observa parches pequeños con un grado de severidad media.</i>	<i>61</i>
<i>Fotografía 8: Se observa que el pavimento rígido presenta muchos parches grandes y pequeños... </i>	<i>61</i>
<i>Fotografía 9: Se observa una grieta de esquina de un grado de severidad media.</i>	<i>62</i>
<i>Fotografía 10: Se observa un parche pequeño con un grado de severidad media.</i>	<i>62</i>
<i>Fotografía 11: Se observa un parche grandes y pulimiento de la superficie.....</i>	<i>63</i>
<i>Fotografía 12: Se observa que el pavimento presenta grietas transversales un sus paños.....</i>	<i>63</i>