

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



**ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS MEDIANTE EL  
MÉTODO PCI PARA MEJORAR LA CONDICIÓN OPERACIONAL  
DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE JIRÓN CESAR VALLEJO JESÚS  
NAZARENO, AYACUCHO 2022**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE  
INGENIERO CIVIL**

**AUTOR**

Br. Clevert Clinton Torre de la Cruz

**ASESOR**

Mg. Villa Quiroz Josualdo Carlos

**LINEA DE INVESTIGACIÓN**

Infraestructura Vial y Transportes.

**AYACUCHO – PERU**

**2021**

**PAGINAS DE AUTORIDADES UNIVERSITARIAS**

**AUTOR**

Torre de la Cruz, Clevert Clinton

ORCID: 0000-0001-7333-9310

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE TRUJILLO BENEDICTO XVI

**ASESOR**

Mg. VILLA QUIROZ JOSUALDO CARLOS

ORCID: 0000-0003-3392-9580

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE TRUJILLO BENEDICTO XVI

**JURADOS**

---

Jurado 1

---

Jurado 2

---

Jurado 3

## **DEDICATORIA**

Dedico el presente trabajo a Mis Padres y hermanos por Su apoyo incondicional durante mi vida estudiantil.

Anticipadamente, a las personas que me apoyaron, mis compañeros de escuela y en especial al Ing. Josualdo Villa Quiroz, por la forma de enseñanza y serenidad por la cual se ha Desarrollado esta Tesis.

**Torre de la cruz, Clevert Clinton**

**AGRADECIMIENTO:**

Agradecer a Dios y a mis padres que me guían y orientan mis pasos y a seguir así mis estudios.

De tal manera Universidad Católica De Trujillo Benedicto XVI y su plana de docentes por darme la Oportunidad de estudiar y seguir con Mi carrera profesional para poder aportar En el desarrollo de nuestro país que tanto Lo merece.

**Torre de la cruz, Clevert Clinton**

## DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

Yo, Clevert Clinton Torre De La Cruz con DNI 47758512, egresado del programa de Estudios de Ingeniería Civil de la Universidad Católica de Trujillo Benedicto XVI, doy fe que he seguido rigurosamente los procedimientos académicos y administrativos emanados por la Facultad de Arquitectura e Ingeniería Civil, para la elaboración y Sustentación de la tesis mencionada.

Declaro bajo juramento en razón a los requerimientos éticos, que el contenido de dicho documento, corresponde a mi autoría respecto a redacción, organización, metodología y diagramación. Asimismo, garantizo que los fundamentos teóricos están respaldados por el referencial bibliográfico, asumiendo un mínimo porcentaje de omisión involuntaria respecto al tratamiento de cita de autores, lo cual es de nuestra entera responsabilidad.

Se declara también que el porcentaje de similitud o coincidencia es de...%, el cual es aceptado por la Universidad Católica de Trujillo.



.....  
**CLEVERT CLINTON TORRE DE LA  
CRUZ**

**DNI N°47758512**

## INDICE

<b>PAGINAS DE AUTORIDADES UNIVERSITARIAS.....</b>	<b>II</b>
<b>DEDICATORIA.....</b>	<b>III</b>
<b>AGRADECIMIENTO:.....</b>	<b>IV</b>
<b>DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD.....</b>	<b>V</b>
<b>INDICE .....</b>	<b>6</b>
<b>RESUMEN Y ABSTRACT .....</b>	<b>9</b>
<b>I. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>10</b>
<b>II. METODOLOGÍA .....</b>	<b>37</b>
<b>2.1. Objeto de Estudio .....</b>	<b>37</b>
<b>2.2. Instrumentos, técnicas equipos de laboratorio de recojo de datos .....</b>	<b>39</b>
<b>2.3. Análisis de la información .....</b>	<b>40</b>
<b>2.4. Aspectos éticos de la Investigación .....</b>	<b>43</b>
<b>III. RESULTADOS .....</b>	<b>44</b>
<b>IV. DISCUSIÓN RESULTADOS .....</b>	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
<b>V. CONCLUSIÓN .....</b>	<b>62</b>
<b>VI. RECOMENDACIONES.....</b>	<b>63</b>
<b>VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>64</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>69</b>
<b>Anexo 1: Instrumento de recolección de información .....</b>	<b>69</b>
<b>Anexo 2: Consentimiento informativo.....</b>	<b>80</b>
<b>Anexo 3: Matriz de categorías y subcategorías .....</b>	<b>86</b>
<b>Anexo 4: Instrumento de objeto de aprendizaje abierto .....</b>	<b>87</b>

## ÍNDICE DE GRÁFICOS, TABLAS Y CUADROS.

### Índice de tablas

<b>Tabla 1: Rangos de clasificación del PCI.....</b>	<b>29</b>
<b>Tabla 2: Formato PCI .....</b>	<b>30</b>

<b>Tabla 3: Longitudes de unidades.....</b>	<b>31</b>
<b>Tabla 4: Definición Operacionalización de variable.....</b>	<b>39</b>
<b>Tabla 5: Técnica de recolección de datos.....</b>	<b>40</b>
<b>Tabla 6: Rangos de calificación del PCI. ....</b>	<b>45</b>
<b>Tabla 7: Distancia1, Apartado1.....</b>	<b>45</b>
<b>Tabla 8: Distancia 1, Apartado 2.....</b>	<b>45</b>
<b>Tabla 9: Distancia 1, Apartado 3.....</b>	<b>46</b>
<b>Tabla 10: Unidad De Muestra U1, Datos y cálculo del PCI.....</b>	<b>47</b>
<b>Tabla 11: Unidad De Muestra U2, Datos y Cálculo del PCI .....</b>	<b>50</b>
<b>Tabla 12: Valor restado U2 distancia1, apartado 1 .....</b>	<b>51</b>
<b>Tabla 13: Calculo del PCI de la unidad de muestra U2 .....</b>	<b>51</b>
<b>Tabla 14: Unidad De Muestra U3, Datos y cálculo del PCI.....</b>	<b>53</b>
<b>Tabla 15: Valor restado U3 distancia1, apartado 1 .....</b>	<b>54</b>
<b>Tabla 16: Unidad De Muestra U4, Datos y cálculo del PCI muestra Nª04.....</b>	<b>55</b>
<b>Tabla 17: Cálculo del PCI de la unidad de muestra U6 .....</b>	<b>56</b>
<b>Tabla 18: Cálculo del PCI de la unidad de muestra U6 .....</b>	<b>57</b>
<b>Tabla 19: Unidad De Muestra U5, datos y cálculo del PCI muestra .....</b>	<b>58</b>
<b>Tabla 20: Calculo del PCI de la unidad de muestra U7 .....</b>	<b>59</b>
<b>Tabla 21: Resumen de resultados según unidad muestra .....</b>	<b>60</b>

## Índice de Figuras

<b>Figura 1: Capas del pavimento flexible .....</b>	<b>25</b>
<b>Figura 2: Cálculo del número máximo admisible de servicios deducidos;Error! Marcador no definido.</b>	
<b>Figura 2: Cálculo del número máximo admisible de servicios deducidos .....</b>	<b>34</b>
<b>Figura 3: PCI de cada muestra del pavimento rígido jr. Cesar vallejo .....</b>	<b>48</b>
<b>Figura 4: PCI de cada muestra del pavimento rígido jr. Cesar vallejo .....</b>	<b>60</b>
<b>Figura 5: % de densidad de fallas .....</b>	<b>60</b>
<b>Figura 6: Estado real del jr. Cesar vallejo.....</b>	<b>61</b>
<b>Figura 7: Estado real del jr. Cesar vallejo.....</b>	<b>61</b>
<b>Figura 8: Piel de cocodrilo .....</b>	<b>70</b>
<b>Figura 9: Exudación .....</b>	<b>71</b>
<b>Figura 10: Agrietamiento en bloque. ....</b>	<b>71</b>
<b>Figura 11: Abultamientos y hundimientos .....</b>	<b>72</b>

<b>Figura 12: Corrugación.....</b>	<b>72</b>
<b>Figura 13: Depresión .....</b>	<b>73</b>
<b>Figura 14: Grieta de borde.....</b>	<b>73</b>
<b>Figura 15: Fisuras de reflexión de junta.....</b>	<b>74</b>
<b>Figura 16: Desnivel carril/berma .....</b>	<b>74</b>
<b>Figura 17: Grieta longitudinal y transversal.....</b>	<b>75</b>
<b>Figura 18: Parcheo y acometidas.....</b>	<b>76</b>
<b>Figura 19: Pulimiento de agregados.....</b>	<b>76</b>
<b>Figura 20: Huecos .....</b>	<b>77</b>
<b>Figura 21: Cruce de vía férrea.....</b>	<b>77</b>
<b>Figura 22: Ahuellamiento.....</b>	<b>78</b>
<b>Figura 23: Desplazamiento.....</b>	<b>78</b>
<b>Figura 24: Parabólicas.....</b>	<b>79</b>
<b>Figura 25: Hinchamiento .....</b>	<b>79</b>
<b>Figura 26: Desprendimiento de agregados .....</b>	<b>80</b>



## RESUMEN Y ABSTRACT

### Resumen

El presente trabajo de investigación tiene la finalidad de analizar las fallas estructurales del pavimento flexible del Jr.: Cesar Vallejo, distrito de Jesús Nazareno – Huamanga – Ayacucho y de esta manera buscar alternativas de solución a este problema por lo cual se usó el método del PCI, de esta manera identificar las fallas existentes y así obtener el índice de condición del pavimento en mención. En la investigación se tuvo que recurrir a diferentes artículos e investigaciones con la finalidad de informarnos, la cual plasmamos en el marco teórico, en donde se dan a conocer los diferentes procesos del uso y aplicación del pavimento flexible; a través de los antecedentes internacionales, nacionales y locales, definimos el concepto del pavimento, la clasificación de patologías, y el manual de daños, donde se definirá las fallas que inciden y afectan a los pavimentos rígidos, y así obtener el índice de condición del pavimento en estudio. La metodología empleada según el tipo es aplicada, longitudinal, descriptiva y cualitativa. Su nivel es descriptivo, analítico. El enfoque es cuantitativo. Los principales resultados son el porcentaje de fallas es la piel de cocodrilo con 30%, las fisuras con 5%, la disgregación o desintegración con 35%, el ahuellamiento con 20%, y el hueco con 10%. Las fallas son productos del mal mantenimiento del jirón, asimismo por las fatigas en sus capas asfálticas debido a las superiores cargas admisibles y/o el mal proceso constructivo. Como alternativa a la solución se recomienda el sello o carpeta asfáltica. Su restauración se dará en sellos con una presencia de mezcla caliente.

**Palabras claves:** Análisis, fallas, pavimento estructural.

## ABSTRACT

The purpose of this research work is to analyze the structural failures of the flexible pavement of the Jr.: Cesar Vallejo, district of Jesús Nazareno – Huamanga – Ayacucho and in this way look for alternative solutions to this problem, for which the PCI method was used, in this way identify the existing faults and thus obtain the condition index of the pavement in question. In the research we had to resort to different articles and research in order to inform us, which we reflect in the theoretical framework, where the different processes of the use and application of flexible pavement are made known; through the international, national and local background, we define the concept of pavement, the classification of pathologies, and the damage manual, where the faults that affect and affect rigid pavements will be defined, and thus obtain the condition index of the pavement under study.

The methodology used according to the type is applied, longitudinal, descriptive and quantitative. Its level is descriptive, analytical. The approach is quantitative.

The main results are the percentage of failures is crocodile skin with 30%, fissures with 5%, disintegration or disintegration with 35%, hollowing with 20%, and hollowing with 10%. The failures are the product of the poor maintenance of the jirón, also due to the fatigues in its asphalt layers due to the higher permissible loads and / or the bad construction process. As an alternative to the solution, the asphalt seal or folder is recommended. Its restoration will be given on stamps with a presence of hot mixture.

**keyword:** Analysis, failures, pavement, structural.