

UNIVERSIDAD PARTICULAR DE CHICLAYO

**FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO,
INGENIERIAS Y ARTE & DISEÑO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL**

TESIS

**“EVALUACIÓN SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO
RIGIDO POR EL METODO DEL PCI EN LA CALLE
TUPAC AMARU – JAÉN – CAJAMARCA - 2021”**

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

PRESENTADO POR:

CRISTHIAN ARMANDO REQUEJO BUSTAMANTE

Bachiller de Ingeniería Civil

Chiclayo, Mayo del 2021

PÁGINA DEL JURADO

Ing. MEDRANO LIZARZAURU, EITHEL
Presidente

Ing. CAPUÑAY CAPUÑAY, KELLY
Secretario

Dr. LLATAS VILLANUEVA, FERNANDO
Vocal

DEDICATORIA

La tesis va dedicado, A Dios por darme su bendición para seguir adelante. También lo dedico a mis padres Absalón Requejo Rojas y Luz Marina Bustamante Nuñez por su apoyo absoluto y certidumbre. Lo cual siempre reconoceré su apoyo moral, por haberme formado como hijo y persona. De manera especial a Farro Vásquez Arcely Judith por todo el apoyo brindado, por su comprensión y estar siempre a mi lado, A mi tío Sixto Cubas Cabrejos que me sirvió su ejemplo y motivación para lograr concluir una etapa trascendental.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por darme la vida, iluminar mi camino y preparar grandes cosas para mí.

A mis padres por haberme dado la educación y sobre todo los valores que me fueron inculcados y ánimos día a día para obtener mis metas.

A mi Asesor Ing. Cesar Idrogo Perez, por la revisión técnica a fin de mejorar el trabajo de investigación, adquiridos en el proceso de mi formación en esta Casa de Estudios.

A mi Gran Amigo de tesis Ingeniero Willy Alexandro SilvaGonzales, que estuvo en los inicios de mi veteranía profesional como un buen líder y amigo.

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

Yo, Requejo Bustamante Cristhian Armando, adscrito a la Escuela profesional de Ingeniería Civil de la Facultad de Arquitectura, Urbanismo e Ingenierías de la Universidad Particular de Chiclayo, identificado con DNI N° 70889798, Con la tesis titulada “Evaluación Superficial del Pavimento Rígido por el Método del PCI en la calle Túpac Amaru – Jaén – Cajamarca - 2021”

- 1) La tesis es de mi autoría.
- 2) He respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas. Por tanto, la tesis no ha sido plagiada ni total ni parcialmente.
- 3) La tesis no ha sido auto plagiado; es decir no ha sido publicada ni presentada anteriormente para obtener algún grado académico previo o título profesional.
- 4) Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados y por tanto los resultados que se presentan en la tesis se constituirán en aportes a la realidad investigada.

De identificarse la falta de fraude (datos falsos), plagios (información sin citar autores), auto plagio (presentar como nuevo algún trabajo de investigación propio que ya ha sido publicado), piratería (uso ilegal de información ajena) o falsificación (representar falsamente las ideas de otros), asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, sometiéndose a la normatividad vigente de la Universidad Particular de Chiclayo.

Chiclayo, 15 de Abril del Dos mil Veintiuno.



BACH. REQUEJO BUSTAMANTE, CRISTHIAN ARMANDO

DNI N° 70889798

PRESENTACIÓN

El presente trabajo de tesis tiene por Título: “EVALUACIÓN SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO RÍGIDO POR EL MÉTODO DEL PCI EN LA CALLE TÚPAC AMARU - JAÉN - CAJAMARCA - 2021” consta de 10 capítulos, el cual se detalla:

- ❖ CAPITULO I: INTRODUCCIÓN: contiene la realidad problemática, formulación del problema, hipótesis y Objetivos.
- ❖ CAPITULO II: BASES TEÓRICAS: contiene antecedentes, marco teórico y definición de términos.
- ❖ CAPITULO III: MARCO METODOLÓGICO: consta de variables, así mismo la Operacionalización de Variables; la Metodología; Tipo de Estudios; Diseño; Población, Muestra; Técnicas e de recolección de datos; Método de Análisis de Datos y Aspectos Éticos.
- ❖ CAPITULO IV: RESULTADOS: realiza los cálculos en la investigación en Cada una de las 08 Unidades de Muestra y su clasificación Vial.
- ❖ CAPITULO V: DISCUSIÓN: Analiza los resultados de la investigación, en cada Unidad de muestra, Las fallas existentes y la Propuesta.
- ❖ CAPITULO VI: CONCLUSIONES: señala la información o los descubrimientos más relevantes, comparando con los objetivos planteados de la investigación.
- ❖ CAPITULO VII: RECOMENDACIONES: Se plasma criterios que ayuden a mejorar la investigación de forma de análisis crítico constructiva.
- ❖ CAPITULO VIII: PROPUESTA: se determina una alternativa de solución vial, como el Diseño de un Pavimento Rígido Nuevo, el cual contiene sus Generalidades; Análisis; Diseño; Implementación; Costo y presupuesto.
- ❖ CAPITULO IX: REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS: Cita Las ideas y términos de cada Texto o Frase en el proceso de investigación.

- ❖ CAPITULO X: ANEXOS: Se anexa fotografías, los Planos (planos de ubicación, situación actual, planos planta o de paños).

El Objetivo General de la investigación es realizar la “EVALUACIÓN SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO RÍGIDO EN LA CALLE TÚPAC AMARU APLICANDO LA METODOLOGÍA DEL PCI - JAÉN - 2021” mediante el levantamiento de los datos registrar: fecha, conteo vehicular, medición de la vía (calzada, veredas), e inventario de fallas, la clasificación del tipo de Vía Urbana, tipos de fallas, niveles de severidad, el grado de deterioro del pavimento rígido y el nuevo de diseño pavimento rígido.

INDICE

PÁGINA DEL JURADO	ii
DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTO	iv
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD	v
PRESENTACIÓN	vi
INDICE	viii
TABLAS	x
FIGURAS	xi
RESUMEN	xii
ABSTRAC	xiii
I. INTRODUCCION.....	14
1.1. Realidad Problemática.....	14
1.2. Formulación del Problema	15
1.3. Hipótesis	15
1.4. Objetivos.....	15
1.4.1. Objetivo General.....	15
1.4.2. Objetivos Específicos.....	15
II. BASES TEÓRICAS.....	16
2.1. Antecedentes.....	16
2.1.1. Antecedentes Internacionales	16
2.1.2. Antecedentes Nacionales	16
2.1.3. Antecedentes Locales	17
2.2. MARCO TEORICO	18
2.1.1. Pavimentos	18
2.1.2. Clasificación de los pavimentos.....	18
2.1.5. Evaluación del estado de deterioro de un pavimento	19
2.1.6. Tipos de fallas del pavimento rígido	19
2.2. DEFINICIÓN DE TERMINOS	20
III. MARCO METODOLOGICO	22
3.1. Variables	22
3.1.1. Variable dependiente	22
3.1.2. Variable Independiente	22
3.2. Operacionalización de variables.....	22

3.3. Metodología del Índice de Condición del Pavimento (PCI).....	24
3.4. Tipo de Estudio.....	27
3.5. Diseño de la Investigación.....	27
3.6. Población, muestra y muestreo	27
3.6.1. Población de estudio	27
3.6.2. Muestra	27
3.6.3. Muestreo: Unidad de análisis.....	27
3.7. Técnicas e Instrumentos de recolección de Datos	28
3.8. Método de Análisis de Datos	28
3.9 Aspectos Éticos.....	28
IV. RESULTADOS	29
5.1. CLASIFICACIÓN DE LA VIA URBANA	29
5.2. TIPOS DE FALLAS Y NIVEL DE SEVERIDAD	33
5.3. RESUMEN DE LAS UNIDADES MUÉSTRALES DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO.....	50
V. DISCUSIÓN.....	52
VI. CONCLUSIONES.....	55
VII. RECOMENDACIONES	55
VIII. PROPUESTA.....	56
8.1. GENERALIDADES.....	57
8.2. ANALISIS DEL PROYECTO	58
8.3. DISEÑO	60
8.4. IMPLEMENTACIÓN	71
8.5 COSTOS Y PRESUPUESTO.....	80
IX. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	81
X. ANEXOS.....	82
10.1. PANEL FOTOGRÁFICO	83
10.2. PLANOS	99
10.2.1. PLANO DE UBICACIÓN – LOCALIZACIÓN.....	100
10.2.2.PLANO DE SITUACIÓN REAL.....	102
10.2.3. PLANO DE FALLAS	104

TABLAS

Tabla 1. Valores deducidos corregidos para pavimento de concreto rígido.....	20
Tabla 2. Operacionalización de variables de la Investigación	23
Tabla 3. Componentes del diseño urbano de la Vía Tupac Amaru	31
Tabla 4. Parámetros de diseño vinculados a la clasificación de vías urbanas	32
Tabla 5. Hoja de registro para pavimento rígido Unidad de Muestra: U-01	34
Tabla 6. Hoja de cálculo del Índice de condición de pavimento U-01.....	35
Tabla 7. Hoja de registro para pavimento rígido Unidad de Muestra: U-02	36
Tabla 8. Hoja de cálculo del Índice de condición de pavimento U-02.....	37
Tabla 9. Hoja de registro para pavimento rígido Unidad de Muestra: U-03	38
Tabla 10. Hoja de cálculo del Índice de condición de pavimento U-03.....	39
Tabla 11. Hoja de registro para pavimento rígido Unidad de Muestra: U-04	40
Tabla 12. Hoja de cálculo del Índice de condición de pavimento U-04.....	41
Tabla 13. Hoja de registro para pavimento rígido Unidad de Muestra: U-05	42
Tabla 14. Hoja de cálculo del Índice de condición de pavimento U-05.....	43
Tabla 15. Hoja de registro para pavimento rígido Unidad de Muestra: U-06	44
Tabla 16. Hoja de cálculo del Índice de condición de pavimento U-06.....	45
Tabla 17. Hoja de registro para pavimento rígido Unidad de Muestra: U-07	46
Tabla 18. Hoja de cálculo del Índice de condición de pavimento U-07.....	47
Tabla 19. Hoja de registro para pavimento rígido Unidad de Muestra: U-08	48
Tabla 20. Hoja de cálculo del Índice de condición de pavimento U-08.....	49
Tabla 21. Resumen de los Tipos de Falla en las Unidades Muéstrales	51
Tabla 22. Itinerario Lima- Chiclayo - Jaén	57
Tabla 23. Cajamarca – Chiclayo - Jaén.....	57
Tabla 24. Cajamarca – Bambamarca – Chota- Cutervo	58
Tabla 25. Transporte Aéreo Lima – Jaén	58
Tabla 26. Valores De Confiabilidad Para El Tipo De Pavimento	64
Tabla 27. Valores Para Zr En Función de la Confiabilidad R.....	64
Tabla 28. Desviación Estándar Y Confiabilidad	65
tabla 29. Valores de serviciabilidad final (pt) en función del tipo de camino	66
tabla 30. modulo de rotura.....	67
tabla 31. Valores recomendados para el coeficiente de drenaje (cd) para el diseño	68
tabla 32. Valores de coeficiente de transmisión de carga j.....	69
tabla 34. Matriz de valorizacion cuantitativa durante fase de construccion.....	71
tabla 35. Ficha de información básica para el diagnóstico ambiental	72
tabla 36. Costos y presupuestos de la via del pavimento tupac amaru.....	80

FIGURAS

Fig. 1. Diagrama de barras: clasificación dela 08 unidades de muestra	50
fig. 2. Gráfica de tipos de fallas en las unidades muéstrales	51
fig. 3. Ecuación de diseño de pavimento	63
fig. 4. Factores involucrados en el diseño	63
fig. 5. Comportamiento del pavimento de acuerdo al índice de serviciabilidad inicial (po)	66
fig. 6. Junta 0% efectiva. La carga la soporta una sola losa	69
fig. 7. Diseño de pavimento.....	70

RESUMEN

La tesis de investigación denominada: “EVALUACIÓN SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO RÍGIDO POR EL MÉTODO DEL PCI EN LA CALLE TÚPAC AMARU – JAÉN – CAJAMARCA - 2021”, se desarrolló en la Ciudad de Jaén – Cajamarca en el Periodo del mes de Mayo 2020 hasta Abril del 2021, Aplicando Bases teóricas del Capítulo II: Normativa del RNE, comprendidos en el G.H. 020. Diseño de vías y la Norma ASTM 5340-98, aplicados a la Metodología Estado Unidense del Índice de Condición del Pavimento (PCI), el tipo de investigación es Cuantitativo – Descriptivo y el Diseño de la Investigación No experimental – Transversal, con 08 Unidades de Muestra las cuales 04 U.M. contienen 18 paños y las otras 04 U.M. contiene 20 paños, con un Total de Población de 152 Paños en Toda la Longitud de Vía de los 401.74 m de dos carriles con sentido Unidireccional, Los instrumentos Usados son las hojas de cálculo de la metodología PCI en la Norma ASTM 5340-98, que se llenaran en el formato y el Manual del RNE.

Las conclusiones que se determinó fue que la vía Urbana bajo el Reglamento Nacional de Edificaciones G.H.020 se clasificó como una Vía Local Secundaria, Tipos de fallas en 08 Unidades son Grieta de esquina (cód. 22) un 1.28 % de severidad Media; Escala (cód. 25) un 1.02 % de severidad Alta; Parche grande (Cód. 29) Mayor a 0.45 m², un 63.43% de severidad Media y Alta; Pulimiento de agregados (Cód. 31) un 18.41 % de severidad Media y Alta; Punzonamiento (Cód. 34) un 1.02 % de severidad Media y Alta; Desconchamiento, mapa de grietas, craquelado (Cód. 36) un 2.30 de severidad Media y Alta, con un total de 391 fallas.

El Grado de deterioro arrojó un promedio en las 08 Unidades de Muestra del PCI = 2.30, clasificándose como un pavimento FALLADO, en la Calle Túpac Amaru. La Propuesta es el Reemplazo total del pavimento a través del nuevo diseño del Pavimento Rígido, teniendo en cuenta los Parámetros de diseño (Método AASHTO93) y el Plan de Impacto Ambiental.

PALABRAS CLAVE: Severidad, deterioro, vía, inventario de fallas, pavimento rígido.

ABSTRAC

The research thesis called “SURFACE EVALUATION OF RIGID PAVEMENT BY THE ICH METHOD IN TÚPAC AMARU STREET - JAÉN - CAJAMARCA - 2021, was developed in the Jaén City - Cajamarca in the period of the month of May 2020 until April 2021, Applying Theoretical Bases of Chapter II: RNE Regulations, included in the GH 020. Components of urban design: Road design and ASTM 5340-98, applied to the United States Methodology of the Pavement Condition Index (PCI), the type of research is Quantitative - Descriptive and the Research Design is Non-experimental - Transversal, with 08 Sample Units of which 04 MU contain 18 cloths and the other 04 U.M. contains 20 panels, with a Total Population of 152 Panels in the Entire Track Length of the b401.74 m of two lanes with Unidirectional direction, The instruments Used are the spreadsheets of the PCI methodology in the ASTM 5340-98 Standard , to be filled out in the forms and the RNE manual.

The conclusions that were determined were that the Urban road under the National Building Regulation GH020 was classified as a Secondary Local Road, The Types of failures in the 08 Sample Units are Corner Crack (code 22) a 1.28% severity Half; Scale (code 25) 1.02% of severity High; Large patch (Code 29) Greater than 0.45 m², 63.43% of Medium and High severity; Aggregate polishing (Code 31) 18.41% of Medium and High severity; Punching (Code 34) 1.02% of Medium and High severity; Chipping, crack map, crackle (Code 36) a 2.30 of Medium and High severity, with a total of 391 faults.

The Degree of deterioration yielded an average in the 08 PCI Sample Units = 2.30, being classified as a FAILED pavement, in Tupac Amará Street. The Proposal is the total Replacement of the pavement through the new design of the Rigid Pavement, taking into account the Design Parameters (AASHTO93 Method) and the Environmental Impact Plan.

KEY WORDS: Severity, deterioration, road, fault inventory, rigid pavement.

I. INTRODUCCION

1.1. Realidad Problemática

Los pavimentos de concreto rígido en las calles de la ciudad de Jaén, se realiza sin tener en consideración muchos factores que pueden terminar siendo perjudiciales en el desarrollo de la estructura. La importancia de conocer el estado actual de la vía urbana dependerá si se hará un mantenimiento, rehabilitación y sustitución dando como propuesta el Tesista, el cual generará un desarrollo en la provincia de Jaén, debido a que permiten la integración, comunicación entre poblaciones, turismo y el comercio en cuanto al acceso de recursos en general.

Mantener en buen estado y minimizar los grados de deterioro de las vías urbanas, son actividades que demanda atención permanente durante plazos que se estima en su vida útil y se realiza con el objetivo de brindar seguridad, confort a los usuarios, y así como también una buena performance de esta ciudad. Los factores que influyen en la vida útil de las estructuras se deben también a la parte técnica en la formulación de elaboración de estudios (Fichas técnicas y expedientes técnicos), al proceso constructivo en obra debido a quien ejecuta estas actividades, la informalidad de no cumplir con la Normativa (E030 Diseño Sismo resistente) del proceso de construcción, teniendo luego como resultado final la vía no llega a cumplir su buen desempeño y su periodo de vida útil es insuficiente a la del diseño.

Por ello se llevará a cabo el presente trabajo de investigación en esta Vía Calle Túpac Amaru del distrito y provincia de Jaén - Cajamarca, para poderevaluar la condición superficial del estado actual del pavimento rígido y las diferentes fallas que presenta este pavimento a través de la metodología del índice de condición del pavimento (PCI).

Además, tiene como prioridad del análisis de la evaluación superficial del pavimento en la Calle Túpac Amaru, del distrito y provincia de Jaén – Cajamarca en el Periodo 2021.

1.2. Formulación del Problema

¿Cuál es el estado del pavimento rígido a través de la Evaluación superficial en la Calle Túpac Amaru- Jaén- 2021, aplicando la metodología del PCI?

1.3. Hipótesis

El estado Actual del pavimento rígido a través de la Evaluación superficial en la Calle Túpac Amaru- Jaén- 2021, aplicando la metodología del PCI es MALO.

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo General

Realizar la Evaluación Superficial del Estado del Pavimento Rígido en la Calle Túpac Amaru mediante la Metodología Del PCI – Jaén – 2021.

1.4.2. Objetivos Específicos

- Clasificar el tipo de Vía Urbana.
- Determinar los tipos de fallas y niveles de severidad.
- _ Determinar el grado de deterioro del pavimento rígido
- _ Plantear Alternativas viables y pertinentes en el pavimento rígido.

II. BASES TEÓRICAS

2.1. Antecedentes

2.1.1. Antecedentes Internacionales

Cote y Villalva (2017): Realizo un trabajo de investigación que consiste en establecer **“EL ESTADO ACTUAL DEL PAVIMENTO DE LA AVENIDA EL MALECÓN (CARRERA 1RA) DEL BARRIO BOCAGRANDE, MEDIANTE LA METODOLOGÍA DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI)”**, Se consideró necesario realizar el estudio de daños debido a la importancia e inconvenientes que presenta la vía, basado en la Norma ASTM D-6433. El 65% de las unidades tiene un estado “Regular”, un 25% “Malo” y el 10% restante “Bueno”. El PCI promedio de 44.4%, el cual está en estado “Regular”.

Ramos (2015): Realizo un trabajo de investigación que consiste en el **“ESTUDIO DE LOS DAÑOS DEL PAVIMENTO RÍGIDO EN ALGUNAS CALLES DE LOS BARRIOS LAGUITO, CASTILLO GRANDE Y BOCAGRANDE EN ZONAS CON NIVEL FREÁTICO ALTO EN LA CIUDAD DE CARTAGENA”**, el cual concluye PCI = 50 del PCI, su estado de conservación es regular y el nivel de incidencia de las patologías del concreto rígido en los pavimentos son hundimientos, grietas diagonales - lineales, baches, pulimento de agregados.

2.1.2. Antecedentes Nacionales

Carbajal (2018): Realizo en la tesis de Pre Grado para Optar el Grado del Título Profesional de Ingeniero Civil, denominado **“APLICACIÓN DEL METODO PCI PARA EVALUAR LAS CONDICIONES DE LA SUPERFICIE DEL PAVIMENTO RÍGIDO EN LA AVENIDA CHICLAYO, JOSE LEONARDO ORTIZ”**, en la Universidad Cesar Vallejo con Diseño de Estudio No Experimental – Evaluativa, Con Objetivo General de Evaluar las condiciones del pavimento rígido en la Avenida Chiclayo, Distrito de José Leonardo Ortiz mediante (PCI) Se concluye en la Av. Chiclayo, representa en los 6 kilómetros inspeccionados un estado de pavimento REGULAR.

Bolaños (2015): Realizo en su tesis de Pre Grado para Optar el Grado del Título Profesional de Ingeniero Civil, denominado **“IDENTIFICACIÓN, DIAGNÓSTICO Y REMEDIACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DEL JR. AMALIA PUGA Y LA AV. DE LOS HÉROES - CIUDAD DE CAJAMARCA - DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA”**, en la Universidad Nacional de Cajamarca, Este trabajo de investigación se enfoca en determinar el estado del pavimento flexible del Jr. Amalia Puga cuadra 7 a la cuadra 11 y la Av. De los Héroes., haciendo uso del método PCI, según la Norma ASTM D 5340 setiembre del 2005 Método de Evaluación del PCI. En campo se realizó el recorrido del tramo en estudio e identificando las fallas y la severidad de las mismas, con la ayuda del catálogo de fallas para pavimentos asfálticos, posteriormente se procedió al trabajo en gabinete con la finalidad de determinar el PCI final del tramo estudiado. Al finalizar el trabajo nos arrojó los siguientes resultados: Tramo I: Jr. Amalia Puga cuadra 7 a la cuadra 11, está en estado muy bueno, con un PCI de 71.39. Tramo II: Tramo III: Av. De los Héroes (de la Av. El Maestro hasta la plazuela Bolognesi), está en estado bueno, con un PCI de 65.97. Av. De los Héroes (de la plazuela Bolognesi hasta la Av. El Maestro), está en estado bueno, con un PCI de 69.65. Siendo 68.91 el PCI final del tramo estudiado y con una clasificación del pavimento BUENO, existiendo 263 fallas y realizar un Mantenimiento Rutinario y/o Periódico Correctivo. Con las siguientes actividades., limpieza de calzada y cunetas, limpieza de señales verticales, pintura de las señales de tránsito, sello de fisuras, reemplazo de parches, bacheado en la superficial.

2.1.3. Antecedentes Locales

Fernández (2018):Realizo en su tesis de Pre Grado para Optar el Grado del Título Profesional de Ingeniero Civil, denominado **“EVALUACIÓN DE LA CONDICIÓN DE SUPERFICIE DEL PAVIMENTO RÍGIDO DE LA CALLE VILLANUEVA PINILLOS DE LA CIUDAD DE JAÉN – CAJAMARCA;** en la Universidad Nacional de Cajamarca, el cual concluye que la Calle Villanueva Pinillos tiene un PCI de 80.84 y es de clasificación Muy Bueno.

Mondragón(2018):Realizo en su tesis de Pre Grado para Optar el Grado del Título Profesional de Ingeniero Civil , denominado **“EVALUACIÓN DEL INDICE DE**

CONDICIÓN DEL PAVIMENTO RÍGIDO EN LA CALLE MARISCAL URETA CUADRAS 12, 13, Y 14 DE LA CIUDAD DE JAEN- CAJAMARCA” , en la Universidad Nacional de Cajamarca (UNC), el cual concluye un PCI de 38.58% de una clasificación MALO, Las fallas en las (03) cuadras de la calle Mariscal Ureta son: grietas de esquina, diagonales, longitudinales, transversales, diseño del sellado de juntas, descascamiento de esquina, desconchamiento, parcheo grande, parcheo pequeño, pulimento de agregado.

2.2. MARCO TEORICO

2.1.1. Pavimentos

Es el conjunto de capas, que conforma la estructura donde se transmiten de forma disipada las cargas en los diferentes niveles de composición. (AASHTO ,1993).

2.1.2. Clasificación de los pavimentos

_ **El Pavimento Rígido:** se compone de una Losa, base y sub rasante, el cual distribuye las cargas uniformemente. **AASHTO (1993):**

a) Losa

Es de concreto el cual distribuye mejor las cargas en forma vertical en la estructura de pavimento.

b) Base

Conforma el material granular, el cual previene el bombeo de los suelos de granos finos

c) Subrasante

Es el soporte de dar un apoyo razonablemente uniforme, sin cambios bruscos en el valor soporte.

2.1.5. Evaluación del estado de deterioro de un pavimento

a. Índice de Condición del Pavimento (PCI)

Rangos de Clasificación

RANGO	CLASIFICACIÓN
100 - 85	Excelente
85 - 70	Muy Bueno
70 - 55	Bueno
55 - 40	Regular
40 - 25	Malo
25 - 10	Muy Malo
10 - 0	Fallado

Fuente: Vásquez, 2002

2.1.6. Tipos de fallas del pavimento rígido

DESCRIPCIÓN DE LOS TIPOS DE FALLAS	CÓDIGO DE LA FALLA	RANGOS DE MEDICIÓN / NIVELES DE SEVERIDAD		
		LEVE (L)	MEDIANA (M)	ALTA (H)
Grieta de Esquina	22	S/M	S/M	S/M
Losa Dividida	23	4 -5 pedazos	6-8 pedazos	> a 8 pedazos
Escala	25	3-10 mm	10-19 mm	> 19 mm
Grietas Lineales (G. Longitudinales, Lineales y diagonales)	28	< 12 mm	12 - 51 mm	> 51 mm
Parqueo grande (Mayor a 0.45 m2)	29	el parche funciona bien	parche deteriorado	parche dañado
Parqueo pequeño (Menor a 0.45 m2)	30	el parche funciona bien	parche deteriorado	parche dañado
Pulimento de Agregados	31	S/M	S/M	S/M
Popouts	32	< 25 mm	25 - 102 mm	> 102 mm
Punzonamiento	34	2 -3 pedazos	4 - 5 pedazos	> a 5 pedazos
Desconchamiento , Mapa de Grietas, Craquelado	36	solo se visualiza	<15% área de la losa	> 15% área de la losa
Grietas de Retracción	37	S/M	S/M	S/M
Descascaramiento de Esquina	38	profundidad < 25 mm	profundidad (25 - 51) mm	profundidad > 51 mm
Descascaramiento de Junta	39	< (ancho 102 mm/largo 600 mm)	entre ancho 102 mm/largo 600 mm	> (ancho 102 mm/largo 600 mm)

Fuente: Libro de Shahin, M. Y. "Pavement Management for Aiports Roads anad Parkink Lots". II Edición. 2005.

Tabla 1. Valores deducidos corregidos para pavimento de concreto rígido

TOTAL DE VALOR DEDUCIDO	VALORES DEDUCIDOS CORREGIDOS					
	q1	q2	q3	q4	q6	q9
0.00	0.00					
10.00	10.00					
11.00	11.00	8.00				
16.00	16.00	12.40	8.00			
20.00	20.00	16.00	11.00			
27.00	27.00	21.90	15.90	14.00		
30.00	30.00	24.50	18.00	16.00		
35.00	35.00	28.50	21.70	19.20	15.00	
40.00	40.00	32.00	25.40	22.50	18.00	
50.00	50.00	39.50	32.00	29.00	24.00	
57.00	57.00	44.00	36.90	33.40	28.20	24.00
60.00	60.00	46.00	38.50	35.20	30.00	25.00
70.00	70.00	52.50	45.00	41.00	36.00	30.00
80.00	80.00	58.50	51.40	47.00	41.50	35.00
90.00	90.00	64.50	57.40	52.50	47.00	39.20
100.00	100.00	70.00	63.00	58.00	52.00	44.00
110.00		75.50	68.50	63.00	57.00	49.00
120.00		81.00	74.00	67.80	62.00	53.00
130.00		86.00	78.90	72.50	66.50	58.00
140.00		90.50	84.00	77.00	71.00	62.50
150.00		95.00	88.40	81.50	75.00	67.00
160.00		99.50	93.00	85.50	79.00	71.00
161.00		100.00	93.40	86.00	79.40	71.40
170.00			97.00	89.60	83.00	75.00
177.00			100.00	92.60	85.10	77.80
180.00				94.00	86.00	79.00
190.00				98.00	90.00	82.50
195.00				99.50	91.50	84.30
200.00				100.00	93.00	86.00

2.2. DEFINICIÓN DE TERMINOS

Alineamiento: Es la proyección horizontal de la vía, constituida por tramos rectos y /o curvos. (MDGVU, 2005).

Carril: Parte de la calzada destinada a la circulación de una fila de vehículos (Norma Técnica C.E. Pavimentos Urbanos, 2012).

Calzada: Es la parte de la superficie de rodadura o pista (MDGVU, 2005).

Curva de nivel: Es la línea definida por puntos del terreno de igual cota o igual altitud. (MDGVU, 2005).

Índice de condición de pavimento (PCI): Es una calificación numérica asociada a la condición del pavimento que varía entre 0 y 100, siendo 0 la peor condición posible y 100 la mejor. (Norma ASTM 5340-98).

Fallas del Pavimento: indicadores externos del deterioro del pavimento causado por cargas, factores atmosféricos, deficiencias en su construcción, o una combinación de estas. Los tipos de falla y sus niveles de severidad detallados en el apéndice X2 para pavimentos de hormigón, deben ser utilizados para lograr valores de PCI precisos. (Norma ASTM 5340-98)

Falla Superficial: Son las fallas en la superficie de rodamiento, debidos a las fallas en la capa de rodadura. (MONTEJO 2006)

Nivel de Severidad: Es el grado con el que se evalúa las fallas y deficiencias que presenta los pavimentos rígidos en la trayectoria de la vía. (Gutiérrez y colaboradores 2006).

Mantenimiento de pavimentos: Es el conjunto de tareas de limpieza, reemplazo y reparación que se realizan de manera regular y ordenada en una vía. (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento 2010).

Vía Local: Es aquella cuya función principal es llevar el tránsito desde las calles locales hasta las vías de mayor categoría del sistema primario (vías arteriales o expresas) sirviendo también al tránsito de peso. Manual de diseño geométrico de vías urbanas, 2005).

III. MARCO METODOLOGICO

3.1. Variables

3.1.1. Variable dependiente

_ Evaluación Superficial del Pavimento Rígido

3.1.2. Variable Independiente

_ Tipo de Vía urbana

_Tipos de Fallas

_ Niveles de Severidad

_ Grado de deterioro

_ Alternativas Viabiles y/o Solución.

3.2. Operacionalización de variables

Tabla 2. Operacionalización de variables de la Investigación

VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICAD ORES	SUB INDICADORES	TECNICAS DE RECOLECCION DE INFORMACION	INSTRUMENTOS DE RECOLECCION DE INFORMACION	METODO DE ANALISIS DE DATOS	ESCALA DE MEDICION																
VARIABLE DEPENDIENTE Evaluación superficial del pavimento rígido en la calle Tupac Amaru Cuadra N° 01 al 04	Es el deterioro de la estructura de pavimentos en una función de la clase de daño, su severidad y cantidad o densidad del mismo. (NORMA ASTM 5340-98)	El PCI es un índice numérico que varía desde cero(0), para un pavimento fallado o en mal estado, hasta (100)para un pavimento en perfecto estado (NORMA ASTM 5340-98)	<table><tr><th>CLASIF.</th><th>RANGO</th></tr><tr><td>Excelente</td><td>100 – 85</td></tr><tr><td>Muy Bueno</td><td>85 – 70</td></tr><tr><td>Bueno</td><td>70 – 55</td></tr><tr><td>Regular</td><td>55 – 40</td></tr><tr><td>Malo</td><td>40 – 25</td></tr><tr><td>Muy Malo</td><td>25 – 10</td></tr><tr><td>Fallado</td><td>10 - 0</td></tr></table>	CLASIF.	RANGO	Excelente	100 – 85	Muy Bueno	85 – 70	Bueno	70 – 55	Regular	55 – 40	Malo	40 – 25	Muy Malo	25 – 10	Fallado	10 - 0	Valor corregido deducido (CDV)	- Porcentaje Densidad (%). - Numero valor deducido (q).	Observación Insitu – No experimental	- Manual de fallas del PCI Norma ASTM 5340 – 98 hoja de registro por unidad de muestreo. - Ficha técnica de evaluación por unidad de muestra.	El análisis será cuantitativo.	Nominal
CLASIF.	RANGO																								
Excelente	100 – 85																								
Muy Bueno	85 – 70																								
Bueno	70 – 55																								
Regular	55 – 40																								
Malo	40 – 25																								
Muy Malo	25 – 10																								
Fallado	10 - 0																								
VARIABLE INDEPENDIENTE Fallas en el pavimento Nivel de Severidad Grado de Deterioro Diseño de Pavimento Rígido	Son aquellos que están presentes en el pavimento rígido de acuerdo al manual d daños en vías con superficie en concreto de cemento portland desde el numeral (21-39). _Evaluarse la calidad de tránsito. _Es el valor deducido corregido de cada daño de acuerdo con la cantidad y severidad reportada. - Consiste en una losa de concreto simple o armado, apoyada directamente sobre una base o subbase	El PCI será el promedio de los PCI de las unidades de muestreo inspeccionadas. Si se usaron unidades de muestreo adicionales se usa un promedio ponderado. _Se Aplicara la Norma AASHTO 93	Índice condición de pavimento(PCI) 21.Blowup- Bucling 22.Grietas de Esquina 23. Losa Dividida 25. Escala 26. Daño Sello de la Junta. 28. GRIETAS LINEALES (Grietas longitudinales, transversales y diagonales) 29.Parche Grande (Mayor de 0.45m2) Y Acometidas a Servicios Públicos 30.Parche Pequeño (Menor de 0.45 m2) 31.Pulimiento de Agregados 32. Popouts 34. Punzonamiento 36.Desconchamiento Esconchamiento, Mapa de Grietas, Craquelado. 37. Grietas de Refracción. 38.Descascaramiento de Esquina. 39. Descascaramiento de Junta. _Estructura del pavimento	L: (Low: Bajo) M: (Medium: Medio) H: (High: Alto) Espesor de las Capas del concreto, base y sub rasante	Se perciben las vibraciones en el vehículo pero no es necesaria una reducción de velocidad en aras de la comodidad o la seguridad. Las vibraciones en el vehículo son significativas y se requiere alguna reducción de la velocidad causan un rebote significativo, creando incomodidad. Las vibraciones en el vehículo son tan excesivas que debe reducirse la velocidad de forma considerable en aras de comodidad y la seguridad, _ Serviciabilidad	_ Observación y medidas	Manual de daños de pavimento Rígido. Norma técnica C.E. 0.10 Pavimentos Urbanos , 2012- Reglamento Nacional de Edificaciones- VIVIENDA	Cuantitativo - Descriptivo	Nominal																

3.3. Metodología del Índice de Condición del Pavimento (PCI)

I). Determinación general del número total, factor mínimo y el intervalo de las U.M) Determinación del Número Total de unidades de muestra

Se divide la vía en unidades de muestreo, cuyas características varían de acuerdo con los tipos de vías, para losas de concreto con longitud superior a 7.60m, el área de la unidad de muestreo debe estar en el rango 20 ± 8 losas.

$$N = \frac{NP}{R}$$

Dónde:

N = Número total de unidades de muestra en la sección del pavimento.

NP = Número total de paños de todo el pavimento de la vida estudiada

R= Rango por la metodología PCI: $R= 20 \pm 8$ paños

..) Determinación del Factor mínimo de unidades de muestra

$$n = \frac{N * \sigma^2}{\frac{e^2}{4} * (N - 1) + \sigma^2}$$

Dónde:

n = Factor mínimo de unidades de muestra

N = Número total de unidades de muestreo en la sección del pavimento.

e = Error admisible en el estimativo del PCI de la sección ($e = \pm 5\%$)

σ = Desviación estándar del PCI entre las unidades.

Durante la inspección inicial se asume una desviación estándar de 15 para pavimento rígido (rango del PCI de 35).

...) Selección del Intervalo de las unidades de muestra para inspección

$$i = \frac{N}{n}$$

Dónde:

N = Número total de unidades de muestra

n = Factor mínimo de unidades de muestra

i = Intervalo de muestra o muestra, división del Número total de unidades de muestras entre el Factor mínimo de unidades de muestra

II). Cálculo de las densidades

Divida la sumatoria de la cantidad total entre el área de la unidad de muestra, expresando el resultado como porcentaje (%). Esta es la densidad por unidad muestreo para cada combinación de tipo y severidad de daño.

III). Cálculo de los valores deducidos

Determine los valores deducidos para cada combinación de tipo de falla y nivel de severidad empleando la tabla de valores deducidos para daños.

IV). Cálculo del número admisible máximo de deducidos (m)

i. Si ninguno o tan sólo uno de los Valores Deducidos es mayor que 2, se usa el valor deducido total en lugar del mayor valor deducido corregido, obtenido en la etapa (III).

ii) Liste los valores deducidos individuales de mayor a menor.

iii) Determine el número máximo admisible de valores deducidos (m_i), utilizando la

$$m_i = \frac{9}{98} (100 - HDVi)$$

Dónde:

m_i : Número máximo admisible de valores deducidos, incluyendo fracción, para la unidad de muestreo i .

HDV_i : El mayor valor deducido individual para la unidad de muestreo i .

V). Cálculo del máximo valor deducido corregido (CDV)

El máximo CDV se determina mediante el siguiente proceso iterativo:

- i. Determine el número de valores deducidos que mayores que 2.
- ii. Determine el valor deducido total sumando todos los valores deducidos individuales.
- iii. Determine el CDV con q y el valor deducido total en la curva de corrección.
- iv. El máximo CDV es el mayor de los CDV obtenidos en este proceso.

VI). Cálculo del PCI de una unidad muestra

$$PCI_i = 100 - Máx. CDV$$

Dónde:

PCI_i : Índice de condición de pavimento de la muestra i .

Máx. CDV: Máximo valor deducido corregido.

3.4. Tipo de Estudio

Cuantitativo - Descriptivo

3.5. Diseño de la Investigación

No experimental – Transversal

3.6. Población, muestra y muestreo

3.6.1. Población de estudio

Pavimento rígido de la Calle Túpac Amaru en la ciudad de Jaén – Cuadras N° 01 al 04, Con un total de 152 paños distribuidos a lo Largo de la Vía en estudio.

CUADRAS	NUMERO DE PAÑOS	
	IZQUERDA (# Paños)	DERECHA (# Paños)
Cuadra N° 01	18	18
Intersección de Calle Túpac Amaru con Micaela Bastidas	04	04
Cuadra N° 02	09	09
Intersección de Calle Túpac Amaru con Ayacucho	03	03
Cuadra N° 03	18	18
Intersección de Calle Túpac Amaru con San Carlos	03	03
Cuadra N° 04	17	17
Intersección de Calle Túpac Amaru con San Luis	04	04
TOTAL	76	76

3.6.2. Muestra

La Muestra es Estadística Probabilística Simple, Para poblaciones finitas: $UM = 08$ Unidades Muéstrales.

$$n = \frac{N * \sigma^2}{\frac{e^2}{4} * (N - 1) + \sigma^2}$$

3.6.3. Muestreo: Unidad de análisis

Unidades de Muestra	Paños Izquierda	Paños Derecha	Observación
U.M. 01	09	09	Cuadra N° 01
U.M. 02	09	09	
U.M. 03	09	09	Intersección de Calle Túpac Amaru con Micaela Bastidas
U.M. 04	09	09	Cuadra N° 02
U.M. 05	10	10	Intersección de Calle Túpac Amaru con Ayacucho
U.M. 06	10	10	Cuadra N° 03 Intersección de Calle Túpac Amaru con San Carlos
U.M. 07	10	10	
U.M. 08	10	10	
U.M. 09	10	10	Cuadra N° 04 e Intersección de Calle Túpac Amaru con San Luis

3.7. Técnicas e Instrumentos de recolección de Datos

Se elaboró Las hojas de cálculo de la metodología PCI en la Norma ASTM 5340-98, que se llenaran en el formato a continuación:

3.8. Método de Análisis de Datos

Menciona datos obtenidos que es necesario procesarlos, se debe realizar una cuantificación matemática, Hernández et al, (2014)

Los software son los Programas del AutoCAD – 19, Microsoft Excel y Word 2016, los que se utilizaron.

3.9 Aspectos Éticos

En el Análisis de datos, cada respuesta en cada Unidad de Muestra del U.M. 01 al U.M. 08, fue de manera confidencial y aplicada en el proyecto de investigación de la calle Túpac Amaru Cuadra N° 01 al 04. Así mismo los datos procesados son de acuerdo al PCI, para Concreto Rígidos, y no son manipulados ni alterados, de tal forma no se considere como copia o plagio, de tal manera sirva para otras investigaciones, de manera confidencial y objetivo.

IV. RESULTADOS

5.1. CLASIFICACIÓN DE LA VIA URBANA

G.H. 020. Componentes del diseño urbano: Diseño de vías

Capítulo II: Normativa del RNE

Artículo 5: El sistema vial está constituido por vías locales.

Artículo 6: Las vías serán de uso público libre e irrestricto.

Artículo 8: Las secciones de las vías locales principales y secundarias, se diseñarán de acuerdo al tipo de habilitación urbana, de acuerdo al siguiente cuadro:

TIPOS DE VÍAS	VIVENDA			COMERCIAL	INDUSTRIAL	USOS ESPECIALES
VÍAS LOCALES PRINCIPALES						
ACERAS O VEREDAS	1.80	2.40	3.00	3.00	2.40	3.00
ESTACIONAMIENTO	2.40	2.40	3.00	3.00	3.00	3.00
PISTAS O CALZADAS	SIN SEPARADOR CENTRAL 2 MODULOS DE	CON SEPARADOR CENTRAL 2 MODULOS A CADA LADO DEL SEPARADOR		SIN SEPARADOR 2 MODULOS DE 3.60	SIN SEPARADOR 2 MODULOS DE 3.60	SIN SEPARADOR 2 MODULOS DE 3.30 – 3.60
	3.60	3.00	3.00	CON SEPARADOR CENTRAL – 2 MODULOS C/LADO		
VÍAS LOCALES SECUNDARIAS						
ACERAS O VEREDAS	1.20			2.40	1.80	1.80 – 2.40
ESTACIONAMIENTO	1.80			5.40	3.00	2.20 – 5.40
PISTAS O CALZADAS	DOS MODULOS DE 2.70			2 MODULOS DE 3.00	2 MODULOS DE 3.60	2 MODULOS DE 3.00

Artículo 9: Las Vías Locales Principales de todas las habilitaciones Urbanas tendrán como mínimo, veredas y estacionamientos en cada frente y dos módulos de calzada.

Artículo 14: Las pendientes de las calzadas tendrán un máximo de 12%. Se permitirá pendientes de hasta 15% en zonas de volteo con tramos de hasta 50m de longitud.

Artículo 17: En casos que la topografía del terreno o la complejidad del sistema vial lo exigieran, se colocarán puentes peatonales, muros de contención, muros de aislamiento, parapetos, barandas para la libre circulación vehicular y la seguridad de las personas.

Artículo 18: Las veredas deberán diferenciarse con relación a la berma o a la calzada, El cambio de nivel recomendable es de 0.15m. a 0.20m. por encima del nivel de la berma o calzada. Tendrán un acabado antideslizante.

Las veredas en pendiente tendrán descansos de 1.20m. de longitud, de acuerdo a lo siguiente:

Pendientes hasta 2% tramos de longitud mayor a 50 m.

Pendientes hasta 4% cada 50 m. como máximo

Artículo 20: La superficie de las calzadas tendrá una pendiente hacia los lados para el escurrimiento de aguas pluviales, de regadío o de limpieza.

Los parámetros relevantes para el diseño como son:

- Velocidad de diseño
- Características básicas del flujo que transitara por ellas
- Control de accesos y relaciones con otras vías
- Número de carriles
- Compatibilidad con el transporte publico
- Facilidades para el estacionamiento

Según la Normativa del Reglamento Nacional de Edificaciones G.H.020, componentes del diseño urbano:

La calle Túpac Amaru se clasifica en Vía Local Secundaria cuya función principal es dar acceso a las propiedades colindantes y a los usos ubicados en sus márgenes.

Tabla 3. Componentes del diseño urbano de la Vía Tupac Amaru

ARTÍCULO	DESCRIPCION	CUMPLIMIENTO
Artículo N° 5:	El diseño de las vías de una habilitación urbana deberá integrarse al sistema vial establecido en el Plan de Desarrollo Urbano de la ciudad, respetando la continuidad de las vías existente	Si cumple, según el plan catastro 2018, de la provincia de Jaén.
Artículo N° 6:	Las vías serán de uso público libre e irrestricto. Las características de las secciones de las vías varían de acuerdo a su función.	Si cumple es de uso público, la sección de la vía es de calzada 6.00m.
Artículo N° 8:	Las secciones de las vías locales principales y secundarias, se diseñarán de acuerdo al tipo de habilitación urbana.	Si cumple vía local secundaria con 2 módulos de 3.00 m de calzada.
Artículo N° 9:	Las Vías Locales Principales de todas las habilitaciones Urbanas tendrán como mínimo, veredas y estacionamientos en cada frente que habilite lotes y dos módulos de calzada.	No cumple con estacionamientos en cada frente
Artículo N° 10:	Las vías locales secundarias tendrán como mínimo, dos módulos de veredas en cada frente que habilite lotes, dos módulos de calzada.	Si cumple 2 módulos de veredas de 1.20 m, 2 calzadas de 3.00 m.
Artículo N° 14:	Las pendientes de las calzadas tendrán un máximo de 12%. Se permitirá pendientes de hasta 15% en zonas de volteo con tramos de hasta 50m	Si cumple pendiente máxima de la vía es 10 %.
Artículo N° 17:	En casos que la topografía del terreno o la complejidad del sistema vial lo exigieran, se colocarán puentes peatonales, muros de contención, muros de aislamiento, parapetos, barandas y otros elementos que fueran necesarios para la libre circulación vehicular y la seguridad de las personas	No presenta estos elementos la vía.
Artículo N° 18:	Las veredas deberán diferenciarse con relación a la berma o a la calzada, mediante un cambio de nivel o elementos que diferencien la zona para vehículos de la circulación de personas, de manera que se garantice la seguridad de estas. El cambio de nivel recomendable es de 0.15m. A 0.20m. Por encima del nivel de la berma.	El cambio de nivel es de 0.15 m. de la vereda a la calzada, pendiente de vereda entre 2 a 4 %
Artículo N° 20:	La superficie de las calzadas tendrá una pendiente hacia los lados para el escurrimiento de aguas pluviales, de regadío o de limpieza.	Si cumple tiene un bombeo de 2% a ambos lados de la calzada.

Tabla 4. Parámetros de diseño vinculados a la clasificación de vías urbanas

ATRIBUTOS Y RESTRICCIÓN	VÍAS EXPRESAS	VÍAS ARTERIALES	VÍAS COLECTORAS	VÍAS LOCALES
Velocidad de Diseño	Entre 80 y 100 Km/hora Se regirá por lo establecido en los artículos 160 a 168 del Reglamento Nacional de Tránsito (RNT) vigente.	Entre 50 y 80 Km/hora Se regirá por lo establecido en los artículos 160 a 168 del RNT vigente.	Entre 40 y 60 Km/hora Se regirá por lo establecido en los artículos 160 a 168 del RNT vigente.	Entre 30 y 40 Km/hora Se regirá por lo establecido en los artículos 160 a 168 del RNT vigente.
Características del flujo	Flujo ininterrumpido. Presencia mayoritaria de vehículos livianos. Cuando es permitido, también por vehículos pesados. No se permite la circulación de vehículos menores, bicicletas, ni circulación de peatones.	Debe minimizarse las interrupciones del tráfico. Los semáforos cercanos deberán sincronizarse para minimizar interferencias. Se permite el tránsito de diferentes tipos de vehículos, correspondiendo el flujo mayoritario a vehículos livianos. Las bicicletas están permitidas en ciclo vías	Se permite el tránsito de diferentes tipos de vehículos y el flujo es interrumpido frecuentemente por intersecciones a nivel. En áreas comerciales e industriales se presentan porcentajes elevados de camiones. Se permite el tránsito de bicicletas recomendándose la implementación de ciclo vías	Está permitido el uso por vehículos livianos y el tránsito peatonal es irrestricto. El flujo de vehículos semipesados es eventual. Se permite el tránsito de bicicletas.
Control de Accesos y Relación con otras vías	Control total de los accesos. Los cruces peatonales y vehiculares se realizan a desnivel o con intercambios especialmente diseñados. Se conectan solo con otras vías expresas o vías arteriales en puntos distantes y mediante enlaces. En casos especiales, se puede prever algunas conexiones con vías colectoras, especialmente en el Área Central de la ciudad, a través de vías auxiliares	Los cruces peatonales y vehiculares deben realizarse en pasos a desnivel o en intersecciones o cruces semaforizados. Se conectan a vías expresas, a otras vías arteriales y a vías colectoras. Eventual uso de pasos a desnivel y/o intercambios. Las intersecciones a nivel con otras vías arteriales y/o colectoras deben ser necesariamente semaforizadas y considerarán carriles adicionales para volteo.	Incluyen intersecciones semaforizadas en cruces con vías arteriales y solas señalizadas en los cruces con otras vías colectoras o vías locales. Reciben soluciones especiales para los cruces donde existían volúmenes de vehículos y/o peatones de magnitud apreciable	Se conectan a nivel entre ellas y con las vías colectoras.
Número de carriles	Bidireccionales: 3 o más carriles/sentido	Unidireccionales: 2 o 3 carriles Bidireccionales: 2 o 3 carriles/sentido	Unidireccionales: 2 o 3 carriles Bidireccionales: 1 o 2 carriles/sentido	Unidireccionales: 2 carriles Bidireccionales: 1 carril/sentido
Servicio a propiedades adyacentes	Vías auxiliares laterales	Deberán contar preferentemente con vías de servicio laterales.	Prestan servicio a las propiedades adyacentes.	Prestan servicio a las propiedades adyacentes, debiendo llevar únicamente su tránsito propio generado.
Servicio de Transporte público	En caso se permita debe desarrollarse por buses, preferentemente en " Carriles Exclusivos " o "Carriles Solo Bus " con paraderos diseñados al exterior de la vía.	El transporte público autorizado debe desarrollarse por buses, preferentemente en "Carriles Exclusivos " o " Carriles Solo Bus " con paraderos diseñados al exterior de la vía o en bahía.	El transporte público, cuando es autorizado, se da generalmente en carriles mixtos, debiendo establecerse paraderos especiales y/o carriles adicionales para volteo.	No permitido
Estacionamiento, carga y descarga de mercaderías	No permitido salvo en emergencias.	No permitido salvo en emergencias o en las vías de servicio laterales diseñadas para tal fin. Se regirá por lo establecido en los artículos 203 al 225 del RNT vigente.	El estacionamiento de vehículos se realiza en estas vías en áreas adyacentes, especialmente destinadas para este objeto. Se regirá por lo establecido en los artículos 203 al 225 del RNT vigente.	El estacionamiento está permitido y se regirá por lo establecido en los artículos 203 al 225 del RNT vigente

Fuente: Manual de diseño geométrico de vías urbanas -2005

5.2. TIPOS DE FALLAS Y NIVEL DE SEVERIDAD

CÁLCULOS PARA HALLAR EL PCI

a). Determinación de las unidades de muestreo para evaluación

Datos del Pavimento Rígido:

Longitud de paños = 4.50 x 6.00 m

Numero de losas = 152 ambos lados.

$\sigma = 15$ (Inspección inicial de pavimento rígido)

$e = \pm 5$ (Confiabilidad del 95 %.)

Según norma para pavimento rígido:

Rango = $20 \pm 8 = 18$ losas

_ Hallamos el número total de unidades de muestreo en la sección del pavimento.

$$N = \frac{152}{18} = 8.44 \cong 8 \text{ unidades de muestra.}$$

_ Hallamos el número de unidades de muestreo en la sección del pavimento.

$$n = \frac{N * \sigma^2}{\frac{e^2}{4} * (N - 1) + \sigma^2}$$

$$n = \frac{8 * 15^2}{\frac{5^2}{4} * (8 - 1) + 15^2}$$

$$n = 6.70$$

b. Selección de las Unidades de Muestreo para inspección

$$i = \frac{N}{n}$$

$$i = \frac{8.00}{6.70}$$

$$i = 1.19 \cong 1.00$$

La UM del U-01 al U-08 de manera consecutiva.

ii) Evaluación de la Condición del pavimento rígido

Tabla 5. Hoja de registro para pavimento rígido Unidad de Muestra: U-01

		UNIVERSIDAD DE CHICLAYO									
		INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTO									
		PAVIMENTOS CON SUPERFICIE DE CONCRETO RIGIDO									
		HOJA DE REGISTO POR UNIDAD DE MUESTREO									
Nombre de la via:		CalleTupac Amaru cuadra N° 01 - 04						Ubicación:		Jaén- Jaén Cajamarca	
Evaluado por:		Bachiller Cristhian Armando Requejo Bustamante									
Progresiva inicial:		0+000		Tramo:		CUARA N° 01		Fecha:		27/04/2021	
Progresiva final:		0+055.25		Muestra:		18					
TIPOS DE FALLAS (SEGÚN MANUAL DE DAÑOS EN VÍAS CON SUPERFICIE EN CONCRETO DE CEMENTO P.)											
21.- BLOWUP - BUCKLING				30.- PARCHE PEQUEÑO (MENOR DE 0.45M2)							
22.- GRIETA DE ESQUINA				31.- PULMIENTOS DE AGREGADOS							
23.- LOSA DIVIDIDA				32.- POPOUTS							
24.- GRIETA DE DURABILIDAD "D"				33.- BOMBEO							
25.- ESCALA				34.- PUNZONAMIENTO							
26.- DAÑO DEL SELLO DE LA JUNTA				35.- CRUCE DE VÍA FÉRREA							
27.- DESNIVEL CARRIL / BERMA				36.- DESCONCHAMIENTO, MAPA DE GRIETAS, CRAQUELADO							
28.- GRIETAS LINEALES (Grietas longitudinales, transversales y diagonales)				37.- GRIETA DE RETRACCION							
29.- PARCHE GRANDE (MAYOR DE 0.45M2)				38.- DESCASCARAMIENTO DE ESQUINA							
				39.- DESCASCARAMIENTO DE JUNTA							
Y ACOMETIDAS DE SERVICIOS PUBLICOS											
SEVERIDAD		BAJO (L)		MEDIO (M)		ALTO (H)					
PROGRESIVA	INICIAL:	0 + 000		CÓDIGO DEL TIPO DE FALLA		MEDICIÓN DEL TIPO DE LA FALLA		NIVEL DE SEVERIDAD DE LA FALLA			
	FINAL :	0+055.25									
	LAD. DERECHO	LADO IZQUIERDO	LAD. DERECHO	LADO IZQUIERDO	LAD. DERECHO	LADO IZQUIERDO	LAD. DERECHO	LADO IZQUIERDO	LAD. DERECHO	LADO IZQUIERDO	
PAÑOS 01 AL 18	1	2	31;36	29;29;31;36	S/M; 12% Losa Afectada	02 Parche Deteriorado; S/M ; Losa 20 % Afectada	H;M			M;M;H;H	
	3	4	25;31;34;36	29;29;29;31	15mm;S/M;9 Pedazos;35% Losa Afectada	03 Parche Deteriorado;02 S/M	M;H;H;H			M;M;M;H;H	
	5	6	25;29;31;36	29;29;29;31	15mm;01 Parche Deteriorado;02 S/M;Losa 30% Afectada	03 Parche Deteriorado;02 S/M	M;M;H;H;H			M;M;M;H;H	
	7	8	25;28;29;31	29;29;29;31; 36	16mm;14mm;01 Parche Deteriorado;02 S/M	03 Parche Deteriorado;02 S/M;Losa 30% Afectada	M;M;M;H;H			M;M;M;H;H	
	9	10	25;29;31;36	29;29;31	14mm;01 Parche Deteriorado;01 S/M;Losa 35% Afectada	02 Parche Deteriorado; S/M	M;M;H;H			M;M;H	
	11	12	25;29;31	29;29;29;31	15mm;01 Parche Deteriorado;S/M	03 Parche Deteriorado;S/M	M;M;H			M;M;M;H	
	13	14	25;31;;34;36	29;29;29;31	15mm;S/M;5 Pedazos;Losa 75% Afectada	03 Parche Deteriorado;S/M	M;H;H;H			M;M;M;H	
	15	16	22;25;31	29;29;31	Losa Grieta Esquina Profundo;14mm;S/ M	02 Parche Deteriorado;S/M	H;M;H			M;M;H	
	17	18	25;29;31	29;29;29;31	15mm;01 Parche Deteriorado;02 S/M	03 Parche Deteriorado;02 S/M	M;M;H;H			M;M;M;H;H	

Tabla 6. Hoja de cálculo del Índice de condición de pavimento U-01



UNIVERSIDAD DE CHICLAYO

EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI) - U-1

Nombre de la vía:

CalleTupac Amaru cuadra N° 01 - 04

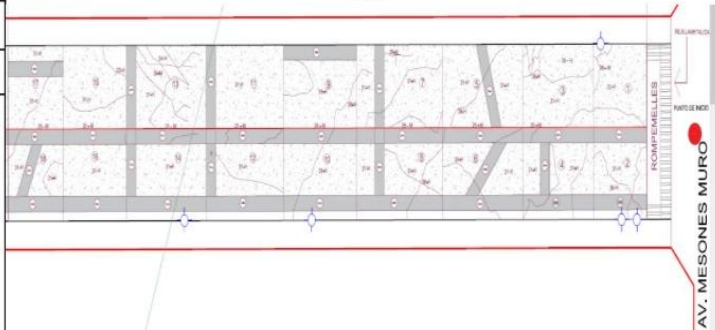
Ubicación:

Jaén, Jaén - Cajamarca

Esquema:

Ver lámina PD - 01

U-01



Evaluado por:

Bachiller Crishtian Armando Requejo Bustamante

Progresiva inicial:

0+000

Unidad de muestra :

U-1

Fecha:

05/05/2021

Progresiva final:

0+055.25

Area muestra:

18 paños

TIPOS DE FALLAS (SEGÚN MANUAL DE DAÑOS EN VÍAS CON SUPERFICIE EN CONCRETO DE CEMENTO PORTLAND)

21.- BLOWUP - BUCKLING
22.- GRIETA DE ESQUINA
23.- LOSA DIVIDIDA
24.- GRIETA DE DURABILIDAD "D"
25.- ESCALA
26.- DAÑO DEL SELLO DE LA JUNTA
27.- DESNIVEL CARRIL / BERMA
28.- GRIETAS LINEALES (Grietas longitudinales, transversales y diagonales)
29.- PARCHE GRANDE (MAYOR DE 0.45M2) Y

30.- PARCHE PEQUEÑO (MENOR DE 0.45M2)
31.- PULMIENTOS DE AGREGADOS
32.- POPOUTS
33.- BOMBEO
34.- PUNZONAMIENTO
35.- CRUCE DE VÍA FÉRREA
36.- DESCONCHAMIENTO, MAPA DE GRIETAS, CRAQUELADO
37.- GRIETA DE RETRACCIÓN
38.- DESCASCARAMIENTO DE ESQUINA
39.- DESCASCARAMIENTO DE JUNTA

FALLAS EXISTENTES

Código de Falla	Severidad	Cantidades parciales por progresiva (sección Izq + sección Der) Hoja de Registro Por Unidad de Muestreo																		Total	Densidad %	Valor deducido (q)
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18			
22	H														1					1	5.56%	13.37
25	M			1		1		1		1		1		1				1		8	44.44%	35.75
29	M		2		3	1	3	1	3	1	2	1	3		3		2	1	3	29	161.11%	49.00
31	H	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	18	100.00%	9.70
34	H			1										1						2	11.11%	1.63
36	H	1	1	1		1				1	1			1						7	38.89%	40.49
																				65		149.94

$$m_i = 1.00 + \frac{9}{98} (100 - HDV_i)$$

Numero de deducidos >2(q) :

5.00

Valor deducido mas alto (HDVi) :

49.00

Nº admisible de deducidos(mi) :

5.68

Valor deducido corregido(CDV) :

81.62

CALCULO DEL PCI

Nº	Valores deducidos																		TOTAL	q	CDV
1	49.00	40.49	35.75	13.37	9.70	2.00													150.31	5	81.62
2	49.00	40.49	35.75	13.37	2.00	2.00													142.61	4	78.17
3	49.00	40.49	35.75	2.00	2.00	2.00													131.24	3	79.53
4	49.00	40.49	2.00	2.00	2.00	2.00													97.49	2	68.62
5	49.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00													59.00	1	59.00
																			Max. CDV =		81.62

PCI = 100 - Max. CDV

PCI = 18.38 RANGO (10 - 25)

CLASIFICACIÓN:

MUY MALO

Croquis de las fallas en la U-01 - en la Calle Iquitos Cuadra N° 08



Vista de la Unidad de Muestra U-01 - Progresiva Inicial 0+055.25km

Tabla 7. Hoja de registro para pavimento rígido Unidad de Muestra: U-02

		UNIVERSIDAD DE CHICLAYO						
		INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTO						
		PAVIMENTOS CON SUPERFICIE DE CONCRETO RIGIDO						
		HOJA DE REGISTRO POR UNIDAD DE MUESTREO						
Nombre de la vía:		CalleTupac Amaru cuadra N° 01 - 04				Ubicación:	Jaén- Jaén Cajamarca	
Evaluado por:		Bachiller Cristhian Armando Requejo Bustamante				Fecha:	27/04/2021	
Progresiva inicial:		0+055.25	Tramo:	CUARA N° 01				
Progresiva final:		0+102.20	Muestra:	18				
TIPOS DE FALLAS (SEGÚN MANUAL DE DAÑOS EN VÍAS CON SUPERFICIE EN CONCRETO DE CEMENTO P.)								
21.- BLOWUP - BUCKLING		30.- PARCHE PEQUEÑO (MENOR DE 0.45M2)						
22.- GRIETA DE ESQUINA		31.- PULIMIENTOS DE AGREGADOS						
23.- LOSA DIVIDIDA		32.- POPOUTS						
24.- GRIETA DE DURABILIDAD "D"		33.- BOMBEO						
25.- ESCALA		34.- PUNZONAMIENTO						
26.- DAÑO DEL SELLO DE LA JUNTA		35.- CRUCE DE VÍA FÉRREA						
27.- DESNIVEL CARRIL / BERMA		36.- DESCONCHAMIENTO, MAPA DE GRIETAS, CRAQUELADO						
28.- GRIETAS LINEALES (Grietas longitudinales, transversales y diagonales)		37.- GRIETA DE RETRACCION						
29.- PARCHE GRANDE (MAYOR DE 0.45M2)		38.- DESCASCARAMIENTO DE ESQUINA						
Y ACOMETIDAS DE SERVICIOS PUBLICOS		39.- DESCASCARAMIENTO DE JUNTA						
SEVERIDAD		BAJO (L)		MEDIO (M)		ALTO (H)		
PROGRESIVA	INICIAL:	0+055.25		CÓDIGO DEL TIPO DE FALLA		MEDICIÓN DEL TIPO DE LA FALLA		
	FINAL:	0+102.20				NIVEL DE SEVERIDAD DE LA FALLA		
	LAD. DERECHO	LADO IZQUIERDO	LAD. DERECHO	LADO IZQUIERDO	LAD. DERECHO	LADO IZQUIERDO	LAD. DERECHO	
PAÑOS 19 AL 36	19	20	25;29;31	29;29;29;31	15mm;01 Parche Deteriorado;S/M	03 Parche Deteriorado;S/M	M;M;H	M;M;M;H
	21	22	25;29;31	29;29;31	15mm;01 Parche Deteriorado;S/M	02 Parche Deteriorado;S/M	M;M;H	M;M;H
	23	24	25;31;31;34;36	29;29;29;31;31	14mm;02 S/M;7 Pedazos;55% Losa Afectada	03 Parche Deteriorado;02 S/M	M;H;H;H;H	M;M;M;H
	25	26	25;31;36	29;29;31	15mm;S/M;25 % Losa Afectada	02 Parche Deteriorado;S/M	M;H;H	M;M;H
	27	28	25;28;31	29;29;31	15mm;13mm; S/M	02 Parche Deteriorado;S/M	M;M;H	M;M;H
	29	30	25;29;29;31	29;29;29;31;34	13mm;02 Parche Deteriorado;S/M	03 Parche Deteriorado;S/M;6 Pedazos	M;M;M;H	H;H;H;H;H;H
	31	32	25;29;31;34	29;29;29;31;34;36	15mm;01 Parche Deteriorado;S/M;8 Pedazos	03 Parche Deteriorado;S/M;4 Pedazos;45% Losa Afectada	M;M;H;H	M;M;M;H;H;H
	33	34	25;34;36	29;29;29;31	14mm;7 Pedazos;60 % Losa Afectada	03 Parche Deteriorado;02 S/M	M;H;H	M;M;M;H;H
	35	36	25;29;31;34;36	29;29;31;36	14mm;01 Parche Deteriorado;02 S/M;7 Pedazos;60% Losa Afectada	02 Parche Deteriorado;S/M;60% Losa Afectada	M;M;H;H;H;H	M;M;H;H;H

Tabla 8. Hoja de cálculo del Índice de condición de pavimento U-02



UNIVERSIDAD DE CHICLAYO

EVALUACIÓN DEL INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO (PCI) - U-2

Nombre de la vía:

CalleTupac Amaru cuadra N° 01 - 04

Ubicación:

Jaén, Jaén - Cajamarca

Esquema:

Ver lámina PD - 02

Evaluado por:

Bachiller Crishtian Armando Requejo Bustamante

Progresiva inicial:

0+055.25

Progresiva final:

0+102.20

Unidad de muestra:

U-2

Area muestra:

18 paños

Fecha:

05/05/2021

TIPOS DE FALLAS (SEGÚN MANUAL DE DAÑOS EN VIAS CON SUPERFICIE EN CONCRETO DE CEMENTO PORTLAND)

21.- BLOWUP - BUCKLING

22.- GRIETA DE ESQUINA

23.- LOSA DIVIDIDA

24.- GRIETA DE DURABILIDAD "D"

25.- ESCALA

26.- DAÑO DEL SELLO DE LA JUNTA

27.- DESNIVEL CARRIL / BERMA

28.- GRIETAS LINEALES (Grietas longitu-dinales, transversales y diagonales)

29.- PARCHE GRANDE (MAYOR DE 0.45M2) Y

30.- PARCHE PEQUEÑO (MENOR DE 0.45M2)

31.- PULIMIENTOS DE AGREGADOS

32.- POPOUTS

33.- BOMBEO

34.- PUNZONAMIENTO

35.- CRUCE DE VÍA FÉRREA

36.- DESCONCHAMIENTO, MAPA DE GRIETAS, CRAQUELADO

37.- GRIETA DE RETRACCION

38.- DESCASCARAMIENTO DE ESQUINA

39.- DESCASCARAMIENTO DE JUNTA

Código de Falla

Severidad

Cantidades parciales por progresiva (sección Izq + sección Der) Hoja de Registro Por Unidad de Muestreo

19

20

21

22

23

24

25

26

27

28

29

30

31

32

33

34

35

36

Total

Densidad %

Valor deducido (q)

25

M

1

1

1

1

1

1

1

1

1

9

50.00%

39.90

29

M

1

3

1

2

3

2

2

1

3

3

1

2

26

144.44%

49.00

29

H

3

3

16.67%

25.30

31

H

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

17

94.44%

69.74

34

H

1

1

1

1

1

1

6

33.33%

61.73

36

H

1

1

1

1

1

6

33.33%

37.70

67

283.37

Numero de deducidos >2(q):

6.00

Valor deducido mas alto (HDV_i) :

69.74

N° admisible de deducidos(mi) :

3.78

Valor deducido corregido(CDV) :

100.00

N°

Valores deducidos

TOTAL

q

CDV

1

69.74

61.73

49.00

39.90

37.70

25.30

283.37

6

93.00

2

69.74

61.73

49.00

39.90

37.70

2.00

260.07

5

93.00

3

69.74

61.73

49.00

39.90

2.00

2.00

224.37

4

100.00

4

69.74

61.73

49.00

2.00

2.00

2.00

186.47

3

100.00

5

69.74

61.73

2.00

2.00

2.00

2.00

139.47

2

90.26

6

69.74

2.00

2.00

2.00

2.00

2.00

79.74

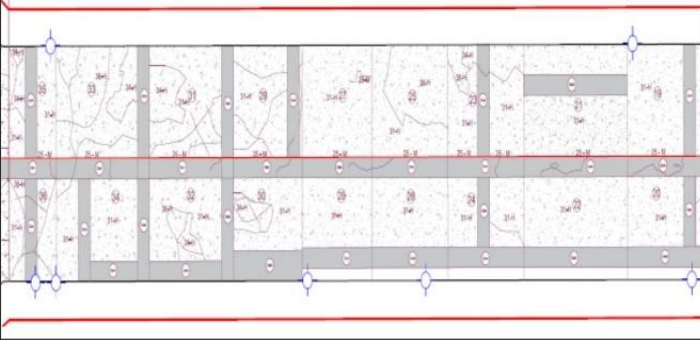
1

79.74

Max. CDV =

100.00

Croquis de las fallas en la U-02 - en la Calle Iquitos Cuadra N° 08



Vista de la Unidad de Muestra U-02 - Progresiva 00+102.20km



PCI = 100 - Max. CDV

PCI = 0.00 RANGO (10-0)

CLASIFICACIÓN:

FALLADO

Tabla 9. Hoja de registro para pavimento rígido Unidad de Muestra: U-03

	UNIVERSIDAD DE CHICLAYO							
	INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTO							
	PAVIMENTOS CON SUPERFICIE DE CONCRETO RIGIDO							
	HOJA DE REGISTRO POR UNIDAD DE MUESTREO							
Nombre de la vía:		CalleTupac Amaru cuadra N° 01 - 04				Ubicación:		Jaén- Jaén Cajamarca
Evaluado por:		Bachiller Crithian Armando Requejo Bustamante				Fecha:		27/04/2021
Progresiva inicial:		0+102.20		Tramo:		CUADRA N° 01 - 02		
Progresiva final:		0+146.2		Muestra:		18		
TIPOS DE FALLAS (SEGÚN MANUAL DE DAÑOS EN VÍAS CON SUPERFICIE EN CONCRETO DE CEMENTO P.)								
21.- BLOWUP - BUCKLING				30.- PARCHES PEQUEÑO (MENOR DE 0.45M2)				
22.- GRIETA DE ESQUINA				31.- PULIMENTOS DE AGREGADOS				
23.- LOSA DIVIDIDA				32.- POPOUTS				
24.- GRIETA DE DURABILIDAD "D"				33.- BOMBEO				
25.- ESCALA				34.- PUNZONAMIENTO				
26.- DAÑO DEL SELLO DE LA JUNTA				35.- CRUCE DE VÍA FÉRREA				
27.- DESNIVEL CARRIL / BERMA				36.- DESCONCHAMIENTO, MAPA DE GRIETAS, CRAQUELADO				
28.- GRIETAS LINEALES (Grietas longitudinales, transversales y diagonales)				37.- GRIETA DE RETRACCION				
29.- PARCHES GRANDES (MAYOR DE 0.45M2)				38.- DESCASCAMIENTO DE ESQUINA				
				39.- DESCASCAMIENTO DE JUNTA				
Y ACOMETIDAS DE SERVICIOS PUBLICOS								
SEVERIDAD		BAJO (L)		MEDIO (M)		ALTO (H)		
PROGRESIVA	INICIAL:	0+102.20	CÓDIGO DEL TIPO DE FALLA		MEDICIÓN DEL TIPO DE LA FALLA		NIVEL DE SEVERIDAD DE LA FALLA	
	FINAL :	0+146.2						
VA	LAD. DERECHO	LADO IZQUIERDO	LAD. DERECHO	LADO IZQUIERDO	LAD. DERECHO	LADO IZQUIERDO	LAD. DERECHO	LADO IZQUIERDO
PAÑOS 37 AL 54	37	38	25;31;34;36	29;31;34;36	14mm;S/M;6 Pedazos;60% Losa Afectada	01 Parche Deteriorado;S/M; 4 Pedazos;40% Losa Afectada	M;H;H;H	H;H;H;H
	39	40	25;31;34;36	29;31;34;36	15mm;S/M;5 Pedazos;55% Losa Afectada	01 Parche Deteriorado;S/M; 3 Pedazos;45% Losa Afectada	M;H;H;H	H;H;H;H
	41	42	25;31;34;36	29;31;34;36	15mm;S/M;4 Pedazos;45% Losa Afectada	01 Parche Deteriorado;S/M; 3 Pedazos;45% Losa Afectada	M;H;H;H	H;H;H;H
	43	44	25;29;31;34;36	29;29;31;34;36	16 mm;01 Parche Deteriorado;S/M ;9 Pedazos;80% Losa Afectada	02 Parche Deteriorado;S/M;11 Pedazos;90% Losa Afectada	M;H;H;H;H	H;H;H;H;H
	45	46	25;31;34;36	29;29;31;36	14 mm;S/M;7 Pedazos;85% Losa Afectada	02 Parche Deteriorado;S/M;35% Losa Afectada	M;H;H;H	H;L;H;H
	47	48	25;29;29;31;34;36	29;29;29;31;36	14 mm;02 Parches Deteriorados;S/M;12 Pedazos;97% Losa Afectada	03 Parches Deteriorados;S/M;35% Losa Afectada	M;H;H;H;H;H	H;L;L;H;H
	49	50	25;29;31;34;36	29;29;31;36	15 mm;01 Parche Deteriorado;S/M ;12 Pedazos;85% Losa Afectada	02 Parches Deteriorados; S/M;35% Losa Afectada	M;H;H;H;H	H;L;H;H
	51	52	25;31;34;36	29;29;31;34;36	14mm;S/M;11 Pedazos;87% Losa Afectada	02 Parches Deteriorados; S/M;12 Pedazos;85% Losa Afectada	M;H;H;H	H;H;H;H;H
	53	54	25;29;29;31;34;36	29;29;31;34;36	14mm;02 Parches Deteriorados;S/M;6 Pedazos;80% Losa Afectada	02 Parches Deteriorados;S/M;10 Pedazos;85% Losa Afectada	M;H;H;H;H;H	H;H;H;H;H

Tabla 10. Hoja de cálculo del Índice de condición de pavimento U-03

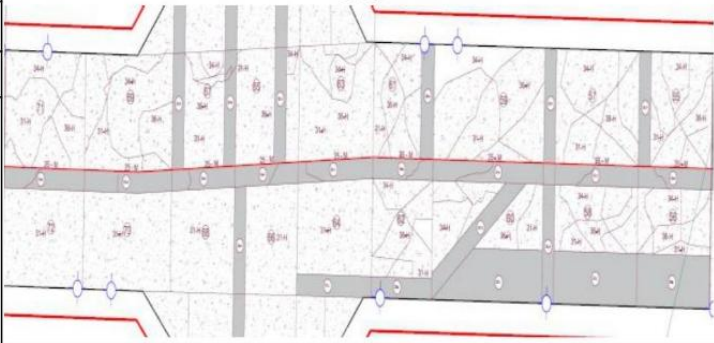
UNIVERSIDAD DE CHICLAYO		EVALUACIÓN DEL INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO (PCI) - U-3																					
Nombre de la vía:		CalleTupac Amaru cuadra N° 01 - 04				Ubicación:		Jaén, Jaén - Cajamarca				Esquema:		Ver lámina PD - 03									
Evaluado por:		Bachiller Cristhian Armando Requejo Bustamante				Unidad de muestra:		U-3				Fecha:		05/05/2021									
Progresiva inicial:		0+102.20		Unidad de muestra:		18 paños		U-3		Fecha:		05/05/2021		U-03									
Progresiva final:		0+146.20		Area muestra:		18 paños		U-3		Fecha:		05/05/2021		U-03									
TIPOS DE FALLAS (SEGÚN MANUAL DE DAÑOS EN VÍAS CON SUPERFICIE EN CONCRETO DE CEMENTO PORTLAND)																							
21.- BLOWUP - BUCKLING				30.- PARCHE PEQUEÑO (MENOR DE 0.45M2)																			
22.- GRIETA DE ESQUINA				31.- PULIMIENTOS DE AGREGADOS																			
23.- LOSA DIVIDIDA				32.- POPOUTS																			
24.- GRIETA DE DURABILIDAD "D"				33.- BOMBEO																			
25.- ESCALA				34.- PUNZONAMIENTO																			
26.- DAÑO DEL SELLO DE LA JUNTA				35.- CRUCE DE VÍA FÉRREA																			
27.- DESNIVEL CARRIL / BERMA				36.- DESCONCHAMIENTO, MAPA DE GRIETAS, CRAQUELADO																			
28.- GRIETAS LINEALES (Grietas longitu-dinales, transversales y diagonales)				37.- GRIETA DE RETRACCION																			
29.- PARCHE GRANDE (MAYOR DE 0.45M2) Y				38.- DESCASCARAMIENTO DE ESQUINA																			
				39.- DESCASCARAMIENTO DE JUNTA																			
FALLAS EXISTENTES														Croquis de las fallas en la U-03 - en la Calle Iquitos Cuadra N° 09									
Código de Falla	Severidad	Cantidades parciales por progresiva (sección Izq + sección Der) Hoja de Registro Por Unidad de Muestreo																Total	Densidad %	Valor deducido (q)			
		37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52					53	54
25	M	1		1		1		1		1		1		1		1		1		9		50.00%	39.90
29	L											2		1						3		16.67%	5.84
29	H		1		1		1	1	2		1	2	1	1	1	2	2	2		18		100.00%	71.20
31	H	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	18		100.00%	86.80
34	H	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15	83.33%		84.00	
36	H	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	18	100.00%		65.30	
																				81			353.04
$m_i = 1.00 + \frac{9}{98} (100 - HDV_i)$		Numero de deducidos >2(q):																6.00					
		Valor deducido mas alto (HDV) :																86.80					
		N° admisible de deducidos(ml) :																2.21					
		Valor deducido corregido(CDV) :																93.00					
CALCULO DEL PCI																							
N°	Valores deducidos																TOTAL	q	CDV				
1	86.80	84.00	71.20	65.30	39.90	5.84														353.04	6	93.00	
2	86.80	84.00	71.20	65.30	39.90	2.00														349.20	5	93.00	
3	86.80	84.00	71.20	65.30	2.00	2.00														311.30	4	100.00	
4	86.80	84.00	71.20	2.00	2.00	2.00														248.00	3	100.00	
5	86.80	84.00	2.00	2.00	2.00	2.00														178.80	2	100.00	
6	86.80	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00														96.80	1	96.80	
	Max. CDV =																100.00						
PCI = 100 - Max. CDV																							
PCI = 0.00 RANGO (10-0)														CLASIFICACIÓN:				FALLADO					

Tabla 11. Hoja de registro para pavimento rígido Unidad de Muestra: U-04

	UNIVERSIDAD DE CHILILAYO										
	INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTO										
	PAVIMENTOS CON SUPERFICIE DE CONCRETO RIGIDO										
	HIOJA DE REGISTO POR UNIDAD DE MUESTREO										
Nombre de la vía:		CalleTupac Amaru cuadra N° 01 - 04						Ubicación:		Jaén- Jaén Cajamarca	
Evaluado por:		Bachiller Crsthian Armando Requejo Bustamante						Fecha:		27/04/2021	
Progresiva inicial:		0+146.2		Tramo:		CUADRA N° 02 - 03					
Progresiva final:		0+195.50		Muestra:		18					
TIPOS DE FALLAS (SEGÚN MANUAL DE DAÑOS EN VIAS CON SUPERFICIE EN CONCRETO DE CEMENTO P.)											
21.- BLOWUP - BUCKLING				30.- PARCHE PEQUEÑO (MENOR DE 0.45M2)							
22.- GRIETA DE ESQUINA				31.- PULIMIENTOS DE AGREGADOS							
23.- LOSA DIVIDIDA				32.- POPOUTS							
24.- GRIETA DE DURABILIDAD "D"				33.- BOMBEO							
25.- ESCALA				34.- PUNZONAMIENTO							
26.- DAÑO DEL SELLO DE LA JUNTA				35.- CRUCE DE VÍA FÉRREA							
27.- DESNIVEL CARRIL / BERMA				36.- DESCONCHAMIENTO, MAPA DE GRIETAS, CRAQUELADO							
28.- GRIETAS LINEALES (Grietas longitudinales, transversales y diagonales)				37.- GRIETA DE RETRACCION							
29.- PARCHE GRANDE (MAYOR DE 0.45M2)				38.- DESCASCARAMIENTO DE ESQUINA							
				39.- DESCASCARAMIENTO DE JUNTA							
Y ACOMETIDAS DE SERVICIOS PUBLICOS											
SEVERIDAD		BAJO(L)		MEDIO (M)		ALTO (H)					
PROGRESIVA	INICIAL:	0+146.2		CÓDIGO DEL TIPO DE FALLA		MEDICIÓN DEL TIPO DE LA FALLA		NIVEL DE SEVERIDAD DE LA FALLA			
	FINAL :	0+195.50									
VA	LAD. DERECHO	LADO IZQUIERDO	LAD. DERECHO	LADO IZQUIERDO	LAD. DERECHO	LADO IZQUIERDO	LAD. DERECHO	LADO IZQUIERDO			
PAÑOS 55 AL 72	55	56	25;29;31;34;36	29;29;31;34;36	15mm;01 Parche Deteriorado;S/M;8 Pedazos;80% Losa Afectada	02 Parche Deteriorado;S/M;7 Pedazos;75% Losa Afectada	M;H;H;H;H	H;L;H;H;H			
	57	58	25;29;31;34;36	29;29;29;31;34;36	14mm;01 Parche Deteriorado;S/M;7 Pedazos;50% Losa Afectada	03 Parche Deteriorado;S/M;8 Pedazos;55% Losa Afectada	H;H;H;H;H	H;H;L;H;H;H			
	59	60	25;31;34;36	29;29;29;31;34;36	14mm;S/M;6 Pedazos; 70% Losa Afectada	03 Parche Deteriorado;S/M;6 Pedazos;55% Losa Afectada	M;H;H;H	H;H;L;H;H;H			
	61	62	25;29;31;34;36	29;29;31;34;36	14mm;01 Parche Deterirado;S/M; 7 Pedazos;65% Losa Afectada	02 Parche Deteriorado;S/M;8 Pedazos;75% Losa Afectada	M;H;H;H;H	H;L;H;H;H			
	63	64	25;31;34;36	29;29;31	16mm;S/M;5 Pedazos;45% Losa Afectada	02 Parche Deteriorado;S/M	M;H;H;H	H;L;H			
	65	66	25;29;31;34;36	29;29;31	15mm;S/M;4 Pedazos;30% Losa Afectada	02 Parche Deteriorado;S/M	M;H;H;H;H	H;H;H			
	67	68	25;29;29;31;34;36	29;31	15mm;02 Parche Deteriorado;S/M;5 Pedazos;45% Losa Afectada	01 Parche Deteriorado;S/M	M;H;H;H;H;H	H;H			
	69	70	25;31;34;36	29;31	15mm;S/M;7 Pedazos;80% Losa Afectada	01 Parche Deteriorado;S/M	M;H;H;H	H;H			
	71	72	25;31;34;36	29;31	14mm;S/M;6 Pedazos; 70% Losa Afectada	01 Parche Deteriorado;S/M	M;H;H;H	H;H			

Tabla 12. Hoja de cálculo del Índice de condición de pavimento U-04

UNIVERSIDAD DE CHICLAYO		EVALUACIÓN DEL INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO (PCI) - U-4																					
Nombre de la vía:		Calle Tupac Amaru cuadra N° 01 - 04										Ubicación:		Jaén, Jaén - Cajamarca						Esquema:		Ver lámina PD - 04	
Evaluado por:		Bachiller Cristhian Armando Requejo Bustamante																					
Progresiva inicial:		0+146.20		Unidad de muestra:		U-4										Fecha:		05/05/2021					
Progresiva final:		0+195.50		Area muestra:		18 paños																	
TIPOS DE FALLAS (SEGÚN MANUAL DE DAÑOS EN VIAS CON SUPERFICIE EN CONCRETO DE CEMENTO PORTLAND)																							
21.- BLOWUP - BUCKLING										30.- PARCHE PEQUEÑO (MENOR DE 0.45M2)													
22.- GRIETA DE ESQUINA										31.- PULIMIENTOS DE AGREGADOS													
23.- LOSA DIVIDIDA										32.- POPOUTS													
24.- GRIETA DE DURABILIDAD "D"										33.- BOMBEO													
25.- ESCALA										34.- PUNZONAMIENTO													
26.- DAÑO DEL SELLO DE LA JUNTA										35.- CRUCE DE VÍA FÉRREA													
27.- DESNIVEL CARRIL / BERMA										36.- DESCONCHAMIENTO, MAPA DE GRIETAS, CRAQUELADO													
28.- GRIETAS LINEALES (Grietas longitudinales, transversales y diagonales)										37.- GRIETA DE RETRACCION													
29.- PARCHE GRANDE (MAYOR DE 0.45M2) Y										38.- DESCASCARAMIENTO DE ESQUINA													
										39.- DESCASCARAMIENTO DE JUNTA													
FALLAS EXISTENTES																							
Código de Falla	Severidad	Cantidades parciales por progresiva (sección Izq + sección Der) Hoja de Registro Por Unidad de Muestreo																		Total	Densidad %	Valor deducido (q)	
		55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72				
25	M	1		1		1		1		1		1		1		1		1		9	50.00%	39.90	
29	L		1		1		1		1		1		1		1		1		1	5	27.78%	10.79	
29	H	1	1	1	2		2	1	1		1	1	2	2	1		1		1	18	100.00%	71.20	
31	H	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	18	100.00%	9.70	
34	H	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13	72.22%	81.06	
36	H	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13	72.22%	54.09	
																				76		266.74	
$m_i = 1.00 + \frac{9}{98} (100 - HDV_i)$		Numero de deducidos >2(q) :																		6			
		Valor deducido mas alto (HDV) :																		81.06			
		N° admisible de deducidos(mi) :																		2.74			
		Valor deducido corregido(CDV) :																		93.00			
CALCULO DEL PCI																							
N°	Valores deducidos																		TOTAL	q	CDV		
1	81.06	71.20	54.09	39.90	10.79	9.70														266.74	6	93.00	
2	81.06	71.20	54.09	39.90	10.79	2.00														259.04	5	93.00	
3	81.06	71.20	54.09	39.90	2.00	2.00														250.25	4	100.00	
4	81.06	71.20	54.09	2.00	2.00	2.00														212.35	3	100.00	
5	81.06	71.20	2.00	2.00	2.00	2.00														160.26	2	99.63	
6	81.06	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00														91.06	1	91.06	
																		Max. CDV =		100.00			
PCI = 100 - Max. CDV PCI = 0.00 RANGO (10-0)																				CLASIFICACIÓN:		FALLADO	



Croquis de las fallas en la U-04 - en la Calle Iquitos Cuadra N° 09



Vista de la Unidad de Muestra U-04 - Progresiva 00+195.5 km

Tabla 13. Hoja de registro para pavimento rígido Unidad de Muestra: U-05

	UNIVERSIDAD DE CHICLAYO								
	INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTO								
	PAVIMENTOS CON SUPERFICIE DE CONCRETO RIGIDO								
	HOJA DE REGISTO POR UNIDAD DE MUESTREO								
Nombre de la via:		CalleTupac Amaru cuadra N° 01 - 04				Ubicación:		Jaén- Jaén Cajamarca	
Evaluado por:		Bachiller Cristhian Armando Requejo Bustamante				Fecha:		27/04/2021	
Progresiva inicial:		0+195.50		Tramo:		CUARA N° 03			
Progresiva final:		0+249.30		Muestra:		20			
TIPOS DE FALLAS (SEGÚN MANUAL DE DAÑOS EN VIAS CON SUPERFICIE EN CONCRETO DE CEMENTO P.)									
21.- BLOWUP - BUCKLING				30.- PARCHE PEQUEÑO (MENOR DE 0.45M2)					
22.- GRIETA DE ESQUINA				31.- PULIMIENTOS DE AGREGADOS					
23.- LOSA DIVIDIDA				32.- POPOUTS					
24.- GRIETA DE DURABILIDAD "D"				33.- BOMBEO					
25.- ESCALA				34.- PUNZONAMIENTO					
26.- DAÑO DEL SELLO DE LA JUNTA				35.- CRUCE DE VÍA FÉRREA					
27.- DESNIVEL CARRIL / BERMA				36.- DESCONCHAMIENTO, MAPA DE GRIETAS, CRAQUELADO					
28.- GRIETAS LINEALES (Grietas longitu- dinales, transversales y diagonales)				37.- GRIETA DE RETRACCION					
29.- PARCHE GRANDE (MAYOR DE 0.45M2)				38.- DESCASCARAMIENTO DE ESQUINA					
				39.- DESCASCARAMIENTO DE JUNTA					
Y ACOMETIDAS DE SERVICIOS PUBLICOS									
SEVERIDAD		BAJO(L)		MEDIO (M)		ALTO (H)			
PROGRESIVA	INICIAL:	0+195.50		CÓDIGO DEL TIPO DE FALLA		MEDICIÓN DEL TIPO DE LA FALLA		NIVEL DE SEVERIDAD DE LA FALLA	
	FINAL :	0+249.30							
	LAD. DERECHO	LADO IZQUIERDO	LAD. DERECHO	LADO IZQUIERDO	LAD. DERECHO	LADO IZQUIERDO	LAD. DERECHO	LADO IZQUIERDO	
PAÑOS 73 AL 92	73	74	25;31;34;36	29;31	14mm;S/M;7 Pedazos;78% Losa Afectada	01 Parche Deteriorado;S/M	M;H;H;H	H;H	
	75	76	25;31;34;36	29;31	15mm;S/M;7 Pedazos;80% Losa Afectada	01 Parche Deteriorado;S/M	M;H;H;H	H;H	
	77	78	25;31;34;36	29;31	16mm;S/M;9 Pedazos	01 Parche Deteriorado;S/M	M;H;H;H	H;H	
	79	80	25;31;34;36	29;31	14mm;S/M;9 Pedazos	01 Parche Deteriorado;S/M	M;H;H;H	H;H	
	81	82	25;29;29;31	29;29;31	15mm;02 Parche Deteriorado;S/M	02 Parche Deteriorado;S/M	M;H;H;H	H;H;H	
	83	84	25;29;31;34;36	29;29;31;34;36	15mm;01 Parche Deteriorado;S/M;4 Pedazos;40% Losa Afectada	02 Parche Deteriorado;S/M;3 Pedazos;35% Losa Afectada	M;H;H;H;H	H;H;H;H	
	85	86	25;29;31	29;29;31	15mm;01 Parche Deteriorado;S/M	02 Parche Deteriorado;S/M	M;H;H	H;H;H	
	87	88	25;31;34;36	29;29;31;34;36	14mm;S/M;7 Pedazos;55% Losa Afectada	02 Parche Deteriorado;S/M;8 Pedazos;60% Losa Afectada	M;H;H;H	H;H;H;H;H	
	89	90	25;31;34;36	29;31;34;36	15mm;S/M;6 Pedazos;65% Losa Afectada	01 Parche Deteriorado;S/M;5 Pedazos;55% Losa Afectada	M;H;H;H	H;H;H;H	
	91	92	25;31;34;36	29;31	14mm;S/M;4 Pedazos;65% Losa Afectada	01 Parche Deteriorado;S/M	M;H;H;H	H;H	

Tabla 14. Hoja de cálculo del Índice de condición de pavimento U-05

UNIVERSIDAD DE CHICLAYO		EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO (PCI) - U-5																							
Nombre de la vía:		Calle Tupac Amaru cuadra N° 01 - 04										Ubicación:		Jaén, Jaén - Cajamarca						Esquema:		Ver lámina PD - 05			
Evaluado por:		Bachiller Crishian Armando Requejo Bustamante										Unidad de muestra:		U-5						Fecha:		05/05/2021			
Progresiva Inicial:		0+195.50		Unidad de muestra:		20 paños												Progresiva final:		0+249.30					
TIPOS DE FALLAS (SEGÚN MANUAL DE DAÑOS EN VÍAS CON SUPERFICIE EN CONCRETO DE CEMENTO PORTLAND)																									
21.- BLOWUP - BUCKLING 22.- GRIETA DE ESQUINA 23.- LOSA DIVIDIDA 24.- GRIETA DE DURABILIDAD "D" 25.- ESCALA 26.- DAÑO DEL SELLO DE LA JUNTA 27.- DESNIVEL CARRIL / BERMA 28.- GRIETAS LINEALES (Grietas longitu-dinales, transversales y diagonales) 29.- PARCHE GRANDE (MAYOR DE 0.45M2) Y											30.- PARCHE PEQUEÑO (MENOR DE 0.45M2) 31.- PULIMIENTOS DE AGREGADOS 32.- POPOUTS 33.- BOMBEO 34.- PUNZONAMIENTO 35.- CRUCE DE VÍA FÉRREA 36.- DESCONCHAMIENTO, MAPA DE GRIETAS, CRAQUELADO 37.- GRIETA DE RETRACCION 38.- DESCASCARAMIENTO DE ESQUINA 39.- DESCASCARAMIENTO DE JUNTA														
FALLAS EXISTENTES																									
Código de Falla	Severidad	Cantidades parciales por progresiva (sección Izq + sección Der) Hoja de Registro Por Unidad de Muestreo																		Total	Densidad %	Valor deducido (q)			
		73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90				91	92	
25	M	1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		10	50.00%	61.00	
29	H		1		1		1		1	2	2	1	2	1	2		2		1		1	18	90.00%	68.50	
31	H	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	20	100.00%	9.70		
34	H	1		1		1		1				1	1		1	1	1	1	1	1	11	55.00%	7.50		
36	H	1		1		1		1				1	1		1	1	1	1	1	1	11	55.00%	47.00		
																						70		193.70	
$m_i = 1.00 + \frac{9}{98} (100 - HDV_i)$																						Numero de deducidos >2(q) : 5.00 Valor deducido mas alto (HDV _i) : 68.50 N° admisible de deducidos(mi) : 3.89 Valor deducido corregido(CDV) : 91.11			
CALCULO DEL PCI																									
N°	Valores deducidos																		TOTAL	q	CDV				
1	68.50	61.00	47.00	9.70	7.50																193.70	5	91.11		
2	68.50	61.00	47.00	9.70	2.00																188.20	4	97.28		
3	68.50	61.00	47.00	2.00	2.00																180.50	3	100.00		
4	68.50	61.00	2.00	2.00	2.00																135.50	2	88.47		
5	68.50	2.00	2.00	2.00	2.00																76.50	1	76.50		
																						Max. CDV =		100.00	
PCI = 100 - Max. CDV PCI = 0.00 RANGO (10 - 00)																						CLASIFICACIÓN:		FALLADO	

Croquis de las fallas en la U-05 - en la Calle Iquitos Cuadra N° 10

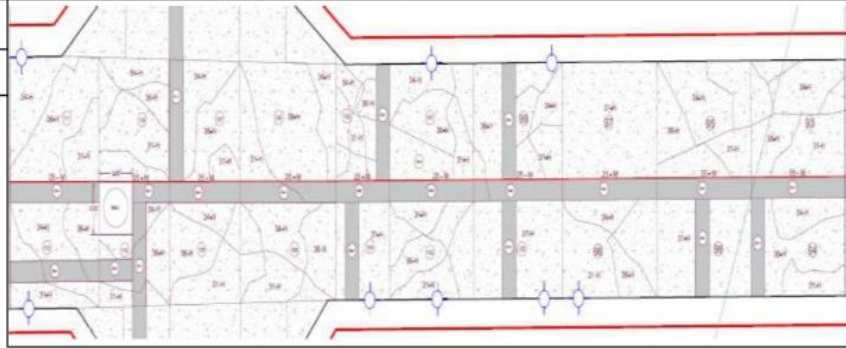
Vista de la Unidad de Muestra U-05 - Progresiva 00+249.30 km

Tabla 15. Hoja de registro para pavimento rígido Unidad de Muestra: U-06

	UNIVERSIDAD DE CHICLAYO								
	INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTO								
	PAVIMENTOS CON SUPERFICIE DE CONCRETO RIGIDO								
	HOJA DE REGISTO POR UNIDAD DE MUESTREO								
Nombre de la vía:		CalleTupac Amaru cuadra N° 01 - 04					Ubicación:	Jaén- Jaén Cajamarca	
Evaluado por:		Bachiller Cristhian Armando Requejo Bustamante							
Progresiva inicial:		0+249.30		Tramo:		CUADRA N° 03 - 04		Fecha:	27/04/2021
Progresiva final:		0+299.00		Muestra:		20			
TIPOS DE FALLAS (SEGÚN MANUAL DE DAÑOS EN VÍAS CON SUPERFICIE EN CONCRETO DE CEMENTO P.)									
21.- BLOWUP - BUCKLING				30.- PARCHE PEQUEÑO (MENOR DE 0.45M2)					
22.- GRIETA DE ESQUINA				31.- PULIMIENTOS DE AGREGADOS					
23.- LOSA DIVIDIDA				32.- POPOUTS					
24.- GRIETA DE DURABILIDAD "D"				33.- BOMBEO					
25.- ESCALA				34.- PUNZONAMIENTO					
26.- DAÑO DEL SELLO DE LA JUNTA				35.- CRUCE DE VÍA FÉRREA					
27.- DESNIVEL CARRIL / BERMA				36.- DESCONCHAMIENTO, MAPA DE GRIETAS, CRAQUELADO					
28.- GRIETAS LINEALES (Grietas longitudinales, transversales y diagonales)				37.- GRIETA DE RETRACCION					
29.- PARCHE GRANDE (MAYOR DE 0.45M2)				38.- DESCASCARAMIENTO DE ESQUINA					
				39.- DESCASCARAMIENTO DE JUNTA					
Y ACOMETIDAS DE SERVICIOS PUBLICOS									
SEVERIDAD		BAJO(L)		MEDIO (M)		ALTO (H)			
PROGRESIVA	INICIAL:	0+249.30		CÓDIGO DEL TIPO DE FALLA	MEDICIÓN DEL TIPO DE LA FALLA		NIVEL DE SEVERIDAD DE LA FALLA		
	FINAL :	0+299.00							
	LAD. DERECHO	LADO IZQUIERDO	LAD. DERECHO	LADO IZQUIERDO	LAD. DERECHO	LADO IZQUIERDO	LAD. DERECHO	LADO IZQUIERDO	
PAÑOS 93 AL 112	93	94	25;31;34;36	29;29;31;34;36	14mm;S/M;6 Pedazos;75% Losa Afectada	02 Parches Deteriorados;S/M;3 Pedazos;45% Losa Afectada	M;H;H;H	H;H;H;H;H	
	95	96	25;31;34;36	29;29;31	14mm;S/M;5 Pedazos;55% Losa Afectada	02 Parches Deteriorados;S/M	M;H;H;H	H;H;H	
	97	98	25;31	29;31;34;36	15mm;S/M	01 Parches Deteriorados;S/M;4 Paños;57% Losa Afectada	M;H	H;H;H;H	
	99	100	25;29;31;34;36	29;29;31	14mm;01 Parche Deteriorado;S/M;7 Pedazos;80% Losa Afectada	02 Parche Deteriorado;S/M	H;H;H;H;H	H;H;H	
	101	102	25;31;34;36	29;31;34;36	14mm;S/M;4 Pedazos;65% Losa Afectada	01 Parche Deteriorado;S/M;6 Pedazos;70% Losa Afectada	H;H;H;H	H;H;H;H	
	103	104	25;31;34;36	29;29;31	14mm;S/M;10 Pedazos;95% Losa Afectada	02 Parche Deteriorado;S/M	M;H;H;H	H;H;H	
	105	106	25;31;34;36	29;31;34;36	14mm;S/M;3 Pedazos;45% Losa Afectada	01 Parche;S/M;6 Pedazos;78% Losa Afectada	M;H;H;H	H;H;H;H	
	107	108	25;29;31;34;36	29;31;34;36	15mm;01 Parche Deteriorado;S/M;3 Pedazos;45% Losa Afectada	01 Parche Deteriorado;S/M;4 Pedazos;60% Losa Afectada	M;H;H;H;H	H;H;H;H	
	109	110	25;31;34;36	29;29;29;31;34;36	14mm;S/M;5 Pedazos;70% Losa Afectada	03 Parche Deteriorados;S/M;8 Pedazos;95% Losa Afectada	M;H;H;H	H;H;H;H;H;H	
111	112	25;31;34;36	29;29;31;34;36	15mm;S/M;3 Pedazos;65% Losa Afectada	02 Parche Deteriorado;S/M;5 Pedazos;60% Losa Afectada	M;H;H;H	H;H;H;H;H		

Tabla 16. Hoja de cálculo del Índice de condición de pavimento U-06

UNIVERSIDAD DE CHICLAYO		EVALUACIÓN DEL INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO (PCI) - U-6																									
Nombre de la vía:		Calle Tupac Amaru cuadra N° 01 - 04										Ubicación:		Jaén, Jaén - Cajamarca						Esquema:		Ver lámina PD - 06					
Evaluado por:		Bachiller Crithian Armando Requejo Bustamante										U-6		U- 06													
Progresiva inicial:		0+249.30		Unidad de muestra:		U-6										Fecha:		05/05/2021									
Progresiva final:		0+299.00		Area muestra:		20 paños																					
TIPOS DE FALLAS (SEGÚN MANUAL DE DAÑOS EN VÍAS CON SUPERFICIE EN CONCRETO DE CEMENTO PORTLAND)																											
21.- BLOWUP - BUCKLING										30.- PARCHE PEQUEÑO (MENOR DE 0.45M2)																	
22.- GRIETA DE ESQUINA										31.- PULIMIENTOS DE AGREGADOS																	
23.- LOSA DIVIDIDA										32.- POPOUTS																	
24.- GRIETA DE DURABILIDAD "D"										33.- BOMBEO																	
25.- ESCALA										34.- PUNZONAMIENTO																	
26.- DAÑO DEL SELLO DE LA JUNTA										35.- CRUCE DE VÍA FÉRREA																	
27.- DESNIVEL CARRIL / BERMA										36.- DESCONCHAMIENTO, MAPA DE GRIETAS, CRAQUELADO																	
28.- GRIETAS LINEALES (Grietas longitudinales, transversales y diagonales)										37.- GRIETA DE RETRACCION																	
29.- PARCHE GRANDE (MAYOR DE 0.45M2) Y										38.- DESCASCAMIENTO DE ESQUINA																	
										39.- DESCASCAMIENTO DE JUNTA																	
FALLAS EXISTENTES																											
Código de Falla	Severidad	Cantidades parciales por progresiva (sección Izq + sección Der) Hoja de Registro Por Unidad de Muestreo																		Total	Densidad %	Valor deducido (q)					
		93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	##	106	107	108	109	110				111	112			
25	M	1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		10	50.00%	39.90			
29	H		2				1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	3		2		18	90.00%	69.90			
31	H	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	20	100.00%	9.70				
34	H	1	1	1			1	1		1	1	1		1	1	1	1	1	1	1	16	80.00%	83.40				
36	H	1	1	1			1	1		1	1	1		1	1	1	1	1	1	1	16	80.00%	57.30				
																				80		260.20					
		$m_i = 1.00 + \frac{9}{98} (100 - HDV_i)$																		Numero de deducidos >2(q) : 5.00 Valor deducido mas alto (HDV) : 83.40 N° admisible de deducidos(mi) : 2.52 Valor deducido corregido(CDV) : 93.00							
CALCULO DEL PCI																											
N°	Valores deducidos																		TOTAL	q	CDV						
1	83.40	69.90	57.30	39.90	9.70															260.20	5	93.00					
2	83.40	69.90	57.30	39.90	2.00															252.50	4	100.00					
3	83.40	69.90	57.30	2.00	2.00															214.60	3	100.00					
4	83.40	69.90	2.00	2.00	2.00															159.30	2	99.19					
5	83.40	2.00	2.00	2.00	2.00															91.40	1	91.40					
																		Max. CDV =		100.00							
PCI = 100 - Max. CDV PCI = 0.00 RANGO (10 - 0)																				CLASIFICACIÓN:		FALLADO					



Croquis de las fallas en la U-06 - en la Calle Iquitos Cuadra N° 11



Vista de la Unidad de Muestra U-06 - Progresiva 00+299.00 km

Tabla 17. Hoja de registro para pavimento rígido Unidad de Muestra: U-07

	UNIVERSIDAD DE CHILAYO										
	INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTO										
	PAVIMENTOS CON SUPERFICIE DE CONCRETO RIGIDO										
	HOJA DE REGISTRO POR UNIDAD DE MUESTREO										
Nombre de la vía:		CalleTupac Amaru cuadra N° 01 - 04						Ubicación:		Jaén- Jaén Cajamarca	
Evaluado por:		Bachiller Crishtian Armando Requejo Bustamante									
Progresiva inicial:		0+299.00			Tramo:		CUADRA N° 04			Fecha:	
Progresiva final:		0+351.60			Muestra:		20			27/04/2021	
TIPOS DE FALLAS (SEGÚN MANUAL DE DAÑOS EN VIAS CON SUPERFICIE EN CONCRETO DE CEMENTO P.)											
21.- BLOWUP - BUCKLING				30.- PARCHE PEQUEÑO (MENOR DE 0.45M2)							
22.- GRIETA DE ESQUINA				31.- PULIMIENTOS DE AGREGADOS							
23.- LOSA DIVIDIDA				32.- POPOUTS							
24.- GRIETA DE DURABILIDAD "D"				33.- BOMBEO							
25.- ESCALA				34.- PUNZONAMIENTO							
26.- DAÑO DEL SELLO DE LA JUNTA				35.- CRUCE DE VÍA FÉRREA							
27.- DESNIVEL CARRIL / BERMA				36.- DESCONCHAMIENTO, MAPA DE GRIETAS, CRAQUELADO							
28.- GRIETAS LINEALES (Grietas longitudinales, transversales y diagonales)				37.- GRIETA DE RETRACCION							
29.- PARCHE GRANDE (MAYOR DE 0.45M2)				38.- DESCASCARAMIENTO DE ESQUINA							
Y ACOMETIDAS DE SERVICIOS PUBLICOS				39.- DESCASCARAMIENTO DE JUNTA							
SEVERIDAD		BAJO (L)			MEDIO (M)			ALTO (H)			
PROGRESIVA	INICIAL:	0+299.00		CÓDIGO DEL TIPO DE FALLA		MEDICIÓN DEL TIPO DE LA FALLA		NIVEL DE SEVERIDAD DE LA FALLA			
	FINAL :	0+351.60									
	LAD. DERECHO	LADO IZQUIERDO	LAD. DERECHO	LADO IZQUIERDO	LAD. DERECHO	LADO IZQUIERDO	LAD. DERECHO	LADO IZQUIERDO			
PAÑOS 113 AL 132	113	114	25;31;34;36	29;29;31;34;36	15mm;S/M;7 Pedazos;95% Losa Afectada	02 Parche Deteriorado;S/M;3 Pedazos;45% Losa Afectada	M;H;H;H	H;H;H;H;H			
	115	116	25;31;34;36	29;29;29;31;34;36	14mm;S/M;5 Pedazos;55% Losa Afectada	03 Parche Deteriorado;S/M;6 Pedazos;55% Losa Afectada	M;H;H;H	H;H;H;H;H;H			
	117	118	25;31;34;36	29;29;31;34;36	14mm;S/M;8 Pedazos;65% Losa Afectada	02 Parche Deteriorado;S/M;6 Pedazos;45% Losa Afectada	M;H;H;H	H;H;H;H;H			
	119	120	25;31;34;36	29;29;29;29;31;34;36	14mm;S/M;4 Pedazos;45% Losa Afectada	04 Parche Deteriorado;S/M;6 Pedazos;75% Losa Afectada	M;H;H;H	H;H;H;H;H;H;H			
	121	122	25;31;34;36	29;29;31;34;36	15mm;S/M;5 Pedazos;75% Losa Afectada	02 Parche Deteriorado;S/M;5 Pedazos;65% Losa Afectada	M;H;H;H	H;H;H;H;H			
	123	124	25;31;34;36	29;29;29;31;34;36	15mm;S/M;6 Pedazos;75% Losa Afectada	03 Parche Deteriorados;S/M;5 Pedazos;65% Losa Afectada	M;H;H;H	H;H;H;H;H;H			
	125	126	25;31;34;36	29;29;31;34;36	14mm;S/M;6 Pedazos;75% Losa Afectada	02 Parche Deteriorados;S/M;7 Pedazos;80% Losa Afectada	M;H;H;H	H;H;H;H;H			
	127	128	25;31;34;36	29;29;29;31;34;36	14mm;S/M;6 Pedazos;75% Losa Afectada	03 Paños Deteriorados;S/M;7 Pedazos;85% Losa Afectada	M;H;H;H	H;H;H;H;H;H			
	129	130	25;31;34;36	29;29;31;34;36	15mm;S/M;6 Pedazos;75% Losa Afectada	02 Paños Deteriorados;S/M;5 Pedazos;65% Losa Afectada	M;H;H;H	H;H;H;H;H			
	131	132	25;29;31;34;36	29;29;29;31;34;36	14mm,01 Paños Deteriorados;S/M;5 Pedazos;60% Losa Afectada	03 Paños Deteriorados;S/M;4 Pedazos;55% Losa Afectada	M;H;H;H;H	H;H;H;H;H;H			

Tabla 18. Hoja de cálculo del Índice de condición de pavimento U-07



UNIVERSIDAD DE CHICLAYO

EVALUACIÓN DEL INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO (PCI) - U-7

Nombre de la vía:

Calle Tupac Amaru cuadra N° 01 - 04

Ubicación:

Jaén, Jaén - Cajamarca

Esquema:

Ver lámina PD - 07

Evaluado por:

Bachiller Crístian Amando Requejo Bustamante

Progresiva inicial:

0+299.00

Unidad de muestra:

U-7

Fecha:

05/05/2021

Progresiva final:

0+351.60

Area Muestra:

20 paños

TIPOS DE FALLAS (SEGÚN MANUAL DE DAÑOS EN VIAS CON SUPERFICIE EN CONCRETO DE CEMENTO PORTLAND)

21.- BLOWUP - BUCKLING

30.- PARCHE PEQUEÑO (MENOR DE 0.45M2)

22.- GRIETA DE ESQUINA

31.- PULIMIENTOS DE AGREGADOS

23.- LOSA DIVIDIDA

32.- POPOUTS

24.- GRIETA DE DURABILIDAD "D"

33.- BOMBEO

25.- ESCALA

34.- PUNZONAMIENTO

26.- DAÑO DEL SELLO DE LA JUNTA

35.- CRUCE DE VÍA FÉRREA

27.- DESNIVEL CARRIL / BERMA

36.- DESCONCHAMIENTO, MAPA DE GRIETAS, CRAQUELADO

28.- GRIETAS LINEALES (Grietas longitu-dinales, transversales y diagonales)

37.- GRIETA DE RETRACCION

38.- DESCASCARAMIENTO DE ESQUINA

29.- PARCHE GRANDE (MAYOR DE 0.45M2) Y

39.- DESCASCARAMIENTO DE JUNTA

FALLAS EXISTENTES

Código de Falla	Severidad	Cantidades parciales por progresiva (sección Izq + sección Der) Hoja de Registro Por Unidad de Muestreo																		Total	Densidad %	Valor deducido (q)		
		113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125	126	127	128	129	130				131	132
25	M	1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		10	50.00%	39.90
29	H		2		3		2		3		2		3		2		3		2		3	26	130.00%	71.20
31	H	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	20	100.00%	9.70
34	H	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	20	100.00%	86.80
36	H	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	20	100.00%	65.30
												96		272.90										

$$m_i = 1.00 + \frac{9}{98} (100 - HDV_i)$$

Numero de deducidos >2(q):

5.00

Valor deducido mas alto (HDV_i):

86.80

Nº admisible de deducidos(mi):

2.21

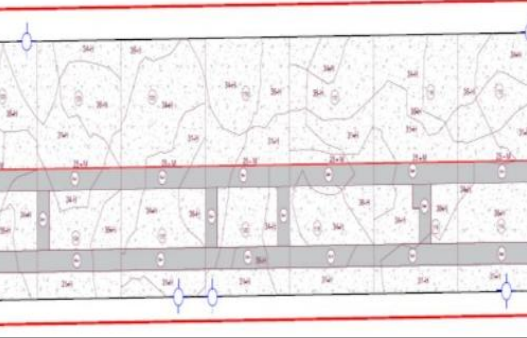
Valor deducido corregido(CDV):

93.00

CALCULO DEL PCI

Nº	Valores deducidos																		TOTAL	q	CDV		
1	86.80	71.20	65.30	39.90	9.70																272.90	5	93.00
2	86.80	71.20	65.30	39.90	2.00																265.20	4	100.00
3	86.80	71.20	65.30	2.00	2.00																227.30	3	100.00
4	86.80	71.20	2.00	2.00	2.00																164.00	2	66.70
5	86.80	2.00	2.00	2.00	2.00																94.80	1	94.80
												Max. CDV =		100.00									

Croquis de las fallas en la U-07 - en la Calle Iquitos Cuadra Nº 11



Vista de la Unidad de Muestra U-07 - Progresiva 00+351.60 km



PCI = 100 - Max. CDV

PCI = 0.00 RANGO (10 - 0)

CLASIFICACIÓN:

FALLADO

Tabla 19. Hoja de registro para pavimento rígido Unidad de Muestra: U-08

		UNIVERSIDAD DE CHICLAYO						
		INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTO						
		PAVIMENTOS CON SUPERFICIE DE CONCRETO RIGIDO						
		HOJA DE REGISTRO POR UNIDAD DE MUESTREO						
Nombre de la vía:		Calle Tupac Amaru cuadra N° 01 - 04				Ubicación:	Jaén- Jaén Cajamarca	
Evaluado por:		Bachiller Cristhian Armando Requejo Bustamante						
Progresiva inicial:		0+351.60	Tramo:		CUADRA N° 04	Fecha:	27/04/2021	
Progresiva final:		0+401.74	Muestra:		20			
TIPOS DE FALLAS (SEGÚN MANUAL DE DAÑOS EN VÍAS CON SUPERFICIE EN CONCRETO DE CEMENTO P.)								
21.- BLOWUP - BUCKLING		30.- PARCHE PEQUEÑO (MENOR DE 0.45M2)						
22.- GRIETA DE ESQUINA		31.- PULIMIENTOS DE AGREGADOS						
23.- LOSA DIVIDIDA		32.- POPOUTS						
24.- GRIETA DE DURABILIDAD "D"		33.- BOMBEO						
25.- ESCALA		34.- PUNZONAMIENTO						
26.- DAÑO DEL SELLO DE LA JUNTA		35.- CRUCE DE VÍA FÉRREA						
27.- DESNIVEL CARRIL / BERMA		36.- DESCONCHAMIENTO, MAPA DE GRIETAS, CRAQUELADO						
28.- GRIETAS LINEALES (Grietas longitudinales, transversales y diagonales)		37.- GRIETA DE RETRACCION						
29.- PARCHE GRANDE (MAYOR DE 0.45M2)		38.- DESCASCARAMIENTO DE ESQUINA						
Y ACOMETIDAS DE SERVICIOS PUBLICOS		39.- DESCASCARAMIENTO DE JUNTA						
SEVERIDAD		BAJO (L)		MEDIO (M)		ALTO (H)		
PROGRESIVA	INICIAL:	0+351.60		CÓDIGO DEL TIPO DE FALLA	MEDICIÓN DEL TIPO DE LA FALLA	NIVEL DE SEVERIDAD DE LA FALLA		
	FINAL :	0+401.74						
	LAD. DERECHO	LADO IZQUIERDO	LAD. DERECHO	LADO IZQUIERDO	LAD. DERECHO	LADO IZQUIERDO	LAD. DERECHO	
PAÑOS 133 AL 152	133	134	25;29;31;34;36	29;29;29;31;34	16mm;01 Parche Deteriorados;S/M;7 Pedazos;85% Losa Afectada	03 Paños Deteriorados;S/M;5 Pedazos	M;H;H;H;H	H;H;H;H;H
	135	136	25;29;31;34;36	29;29;29;31;34;36	15mm;01 Parche Deteriorado;S/M;5 Pedazos;55% Losa Afectada	03 Paños Deteriorados;S/M;7 Pedazos; 70% Losa Afectada	M;H;H;H;H	H;H;H;H;H;H
	137	138	25;29;29;31;34;36	29;29;29;31;34;36	15mm;02 Parche Deteriorados;S/M;5 Pedazos;60% Losa Afectada	03 Parche Deteriorados;S/M;9 Pedazos;85% Losa Afectada	M;H;H;H;H;H	H;H;H;H;H;H
	139	140	25;31;34;36	29;29;29;31;34;36	15mm;S/M;6 Pedazos;65% Losa Afectada	03 Parche Deteriorados;S/M;8 Pedazos;50% Losa Afectada	M;H;H;H	H;H;H;H;H;H
	141	142	25;31;34;36	29;29;29;31;34;36	14mm;S/M;5 Pedazos;45% Losa Afectada	03 Parche Deteriorados;S/M;8 Pedazos;90% Losa Afectada	H;H;H;H	H;H;H;H;H;H
	143	144	25;31;34;36	29;29;29;31;34;36	14mm;S/M;3 Pedazos;45% Losa Afectada	04 Parches Deteriorados;S/M;5 Pedazos;55% Losa Afectada	M;H;H;H	H;H;H;H;H;H
	145	146	25;31;34;36	29;31;34;36	14mm;S/M;7 Pedazos;80% Losa Afectada	01 Parche Deteriorado;S/M;3 Pedazos;55% Losa Afectada	M;H;H;H	H;H;H;H
	147	148	25;29;31;34;36	29;29;31;34;36	15mm;01 Parche Deteriorado;S/M;6 Pedazos;55% Losa Afectada	02 Parche Deteriorados;S/M;7 Pedazos;80% Losa Afectada	M;H;H;H;H	H;H;H;H;H
	149	150	25;31;34;36	29;31;34;36	15mm;S/M;6 Pedazos;65% Losa Afectada	01 Parche Deteriorado;S/M;13 Pedazos;90% Losa Afectada	M;H;H;H	H;H;H;H
	151	152	25;31;34;36	29;31;34;36	14mm;S/M;3 Pedazos;80% Losa Afectada	01 Parche Deteriorado;S/M;6 Pedazos;85% Losa Afectada	M;H;H;H	H;H;H;H

Tabla 20. Hoja de cálculo del Índice de condición de pavimento U-08



UNIVERSIDAD DE CHICLAYO

EVALUACIÓN DEL INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO (PCI) - U-8

Nombre de la vía:

CalleTupac Amaru cuadra N° 01 - 04

Ubicación:

Jaén, Jaén - Cajamarca

Esquema:

Ver lámina PD - 08

Evaluado por:

Bachiller Cristhian Armando Requejo Bustamante

Progresiva inicial:

0+351.60

Unidad de muestra:

U-8

Fecha:

05/05/2021

Progresiva final:

0+401.74

Area Muestra:

20 paños

TIPOS DE FALLAS (SEGÚN MANUAL DE DAÑOS EN VIAS CON SUPERFICIE EN CONCRETO DE CEMENTO PORTLAND)

21.- BLOWUP - BUCKLING

30.- PARCHE PEQUEÑO (MENOR DE 0.45M2)

22.- GRIETA DE ESQUINA

31.- PULIMIENTOS DE AGREGADOS

23.- LOSA DIVIDIDA

32.- POPOUTS

24.- GRIETA DE DURABILIDAD "D"

33.- BOMBEO

25.- ESCALA

34.- PUNZONAMIENTO

26.- DAÑO DEL SELLO DE LA JUNTA

35.- CRUCE DE VÍA FÉRREA

27.- DESNIVEL CARRIL / BERMA

36.- DESCONCHAMIENTO, MAPA DE GRIETAS, CRAQUELADO

28.- GRIETAS LINEALES (Grietas longitu-dinales, transversales y diagonales)

37.- GRIETA DE RETRACCION

29.- PARCHE GRANDE (MAYOR DE 0.45M2) Y

38.- DESCASCARAMIENTO DE ESQUINA

39.- DESCASCARAMIENTO DE JUNTA

FALLAS EXISTENTES

Código de Falla	Severidad	Cantidades parciales por progresiva (sección Izq + sección Der) Hoja de Registro Por Unidad de Muestreo																		Total	Densidad %	Valor deducido (q)		
		133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143	144	145	146	147	148	149	150				151	152
25	M	1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		10	50.00%	39.90
29	H	1	3		3	2	3		3		3		4		1	2		1		1		29	145.00%	71.20
31	H	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	20	100.00%	9.70
34	H	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	20	100.00%	86.80
36	H	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	19	95.00%	63.30
												98		270.90										

$$m_i = 1.00 + \frac{9}{98} (100 - HDV_i)$$

Numero de deducidos >2(q) :

5.00

Valor deducido mas alto (HDV) :

86.80

Nº admisible de deducidos(mi) :

2.21

Valor deducido corregido(CDV) :

93.00

CALCULO DEL PCI

Nº	Valores deducidos																		TOTAL	q	CDV		
1	86.80	71.20	63.30	39.90	9.70																270.90	5	93.00
2	86.80	71.20	63.30	39.90	2.00																263.20	4	100.00
3	86.80	71.20	63.30	2.00	2.00																225.30	3	100.00
4	86.80	71.20	2.00	2.00	2.00																164.00	2	66.70
5	86.80	2.00	2.00	2.00	2.00																94.80	1	94.80
												Max. CDV =		100.00									

PCI = 100 - Max. CDV

PCI = 0.00 RANGO (10 - 0)

CLASIFICACIÓN:

FALLADO

Croquis de las fallas en la U-08 - en la Calle Iquitos Cuadra Nº 12



Vista de la Unidad de Muestra U-08 - Progresiva 00+401.74 km

5.3. RESUMEN DE LAS UNIDADES MUÉSTRALES DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO

UNIDADES MUESTRALES	PCI	ESTADO
U- 01	18.38	MUY MALO
U - 02	0.00	FALLADO
U - 03	0.00	FALLADO
U - 04	0.00	FALLADO
U - 05	0.00	FALLADO
U - 06	0.00	FALLADO
U- 07	0.00	FALLADO
U – 08	0.00	FALLADO
TOTAL	2.30	FALLADO

FIG. 1. DIAGRAMA DE BARRAS: CLASIFICACIÓN DELAS 08 UNIDADES DE MUESTRA

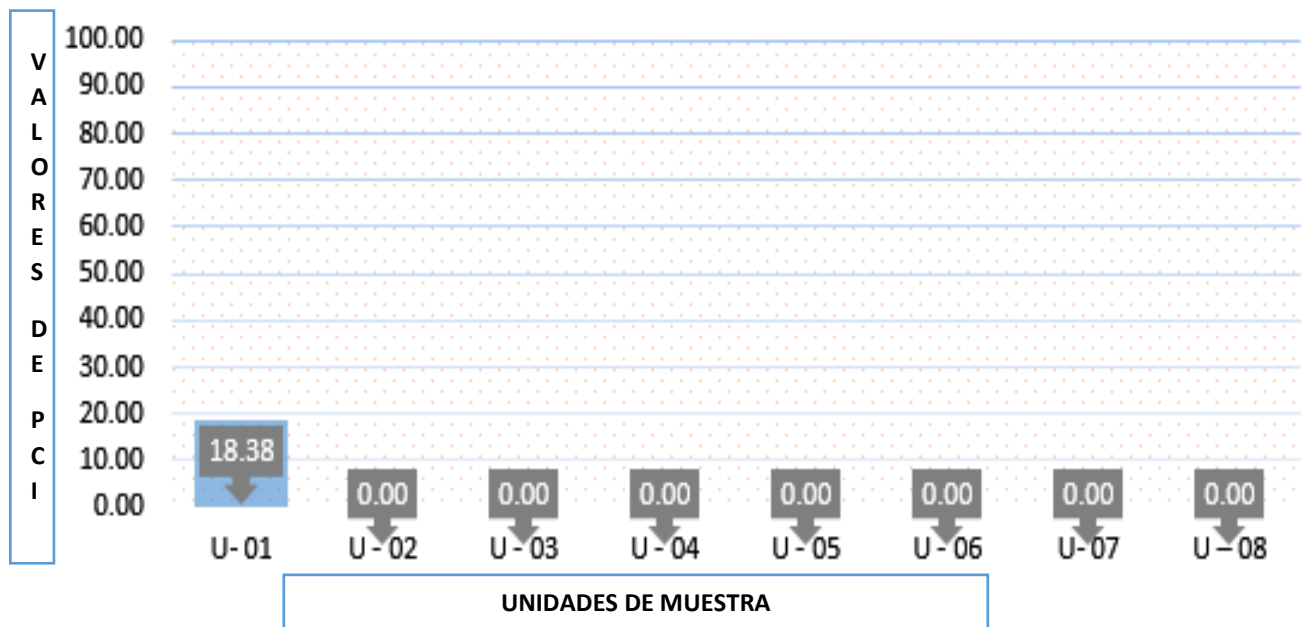
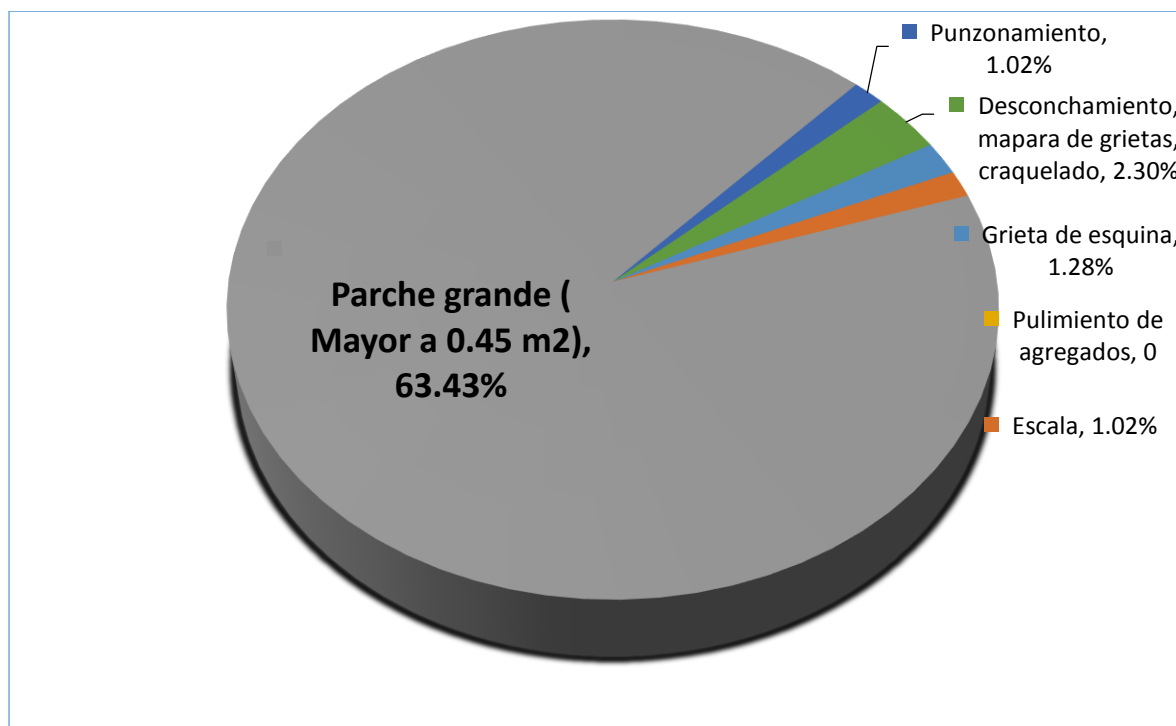


Tabla 21. Resumen de los Tipos de Falla en las Unidades Muéstrales

CODIGO	TIPOS DE FALLAS	U-1	U-2	U-3	U-4	U-5	U-6	U-7	U-08	TOTAL	PORCENT.
22	Grieta de esquina	1								1	1.28%
25	Escala	8	9	9	9	10	10	10	10	75	1.02%
29	Parche grande (Mayor a 0.45 m2)	29	29	21	23	18	18	26	29	193	63.43%
31	Pulimiento de agregados	18	17	18	18	20	20	20	20	151	18.41 %
34	Punzonamiento	2	6	15	13	11	16	20	20	103	1.02%
36	Desconchamiento, mapa de grietas, craquelado	7	6	18	13	11	16	20	19	110	2.30%
TOTAL										391	100.00%

FIG. 2. Gráfica de tipos de fallas en las Unidades Muéstrales



V. DISCUSIÓN

- ❖ La vía Urbana se clasificó bajo los componentes del diseño urbano G.H. 020 a través de la Normativa del RNE, y el cual determina los parámetros como la velocidad del diseño está en 80 a 100 Km/hora, el flujo es mayormente con vehículos livianos, el control de acceso se conecta a nivel con las vías colectoras (Av. Mesones Muro), el número de carriles son Unidireccional: 2 carriles; y la vía es de uso público libre e irrestricto, con una calzada mayor a 6 metros.
- ❖ La longitud de 00+401.74Km de dos carriles con sentido direccional, el flujo vehicular está compuesto por los vehículos livianos, peatonal y bicicletas.
- ❖ La estructura del pavimento rígido tiene una altura de 0.60 m y está conformado por 3 capas: losa de concreto=0.20m, base (Afirmado) = 0.20m y Sub rasante (Over) = 0.20 m, con un ancho de calzada de 6.00m, paños de 3.00 x 5.00 m; juntas asfálticas de 1 pulgada, bombeo de 2.00% y sardineles de 0.15 x0.60 m, veredas de 1.20 m.
- ❖ El PCI promedio para las 04 cuadras (Cuadra N° 01 al 04), constituido por 08 unidades de muestra y un intervalo $i=1$; (U-1; U-2; U-3;..... U-08); se obtuvo un promedio del PCI= 2.30 dentro del Rango de $< 40-25>$, clasificándose como un pavimento fallado, en la Calle Túpac Amaru.
- ❖ La U-01, en el Km 0+000 al 0+055.25 , se determinó los 18 paños, 09 paños por lado, el PCI es 18.38 , dentro del Rango de $< 25 - 10>$, clasificado como pavimento de estado Muy Malo , las fallas encontradas son 01 Grieta de esquina de severidad Alta; 08 Escala de severidad Media; 29 parche grande mayor a 0.45m² de severidad Medio; 18 Pulimiento de agregados de severidad Alto; 02 Punzonamiento Alto; 07 Desconchamiento, mapas de grietas, craquelado de severidad Alto; con un total de 65 fallas encontradas.
- ❖ La U-02, en el Km 0+055.25 al 0+102.20 , se evaluó 18 paños, 09 paños por lado, el PCI es 0.00, dentro del Rango de $< 10 - 0>$, clasificado como pavimento de estado Fallado, las

fallas encontradas son 09 Escala de severidad Medio; 29 parche grande mayor a 0.45m² de severidad Medio ;17 Pulimiento de agregados de severidad Alto; 06 Punzonamiento de severidad Alto; 06 Desconchamiento, mapas de grietas, craquelado de severidad Alto, con un total de 67 fallas encontradas.

- ❖ La U-03, en el Km 0+102.20 al 0+146.20 , se evaluó 18 paños, 09 paños por lado, el PCI es 0.00, dentro del Rango de $< 10 - 0 >$, clasificado como pavimento de estado Fallado, las fallas encontradas son 09 Escala de severidad Medio; 21 parche grande mayor a 0.45m² de severidad Alto; 18 Pulimiento de agregados de severidad Alto; 15 Punzonamiento de severidad Alto; 18 Desconchamiento, mapas de grietas, craquelado de severidad Alto, con un total de 81 fallas encontradas.
- ❖ La U-04, en el Km 0+146.20 al 0+ 195.50 , se evaluó 18 paños, 09 paños por lado, el PCI es 0.00, dentro del Rango de $< 10 - 0 >$, clasificado como pavimento de estado Fallado, las fallas encontradas son 09 Escala de severidad Medio; 23 parche grande mayor a 0.45m² de severidad Alto; 18 Pulimiento de agregados de severidad Alto; 13 Punzonamiento de severidad Alto; 13 Desconchamiento, mapas de grietas, craquelado de severidad Alto, con un total de 76 fallas encontradas.
- ❖ La U-05, en el Km 0+195.50 al 0+249.30 , se evaluó 20 paños, 10 paños por lado, el PCI es 0.00, dentro del Rango de $< 10 - 0 >$, clasificado como pavimento de estado Fallado, las fallas encontradas son 10 Escala de severidad Medio; 18 parche grande mayor a 0.45m² de severidad Alto; 20 Pulimiento de agregados de severidad Alto; 11 Punzonamiento de severidad Alto; 11 Desconchamiento, mapas de grietas, craquelado de severidad Alto, con un total de 70 fallas encontradas.
- ❖ La U-06, en el Km 0+249.30 al 0+299.00 , se evaluó 20 paños, 10 paños por lado, el PCI es 0.00 , dentro del Rango de $< 10 - 0 >$, clasificado como pavimento de estado Fallado, las fallas encontradas son 10 Escala severidad Medio; 18 parche grande mayor a 0.45m² de severidad Alto; 20 Pulimiento de agregados de severidad Alto; 16 Punzonamiento de severidad Alto; 16 Desconchamiento, mapas de grietas, craquelado de severidad Alto, con un total de 80 fallas encontradas.

- ❖ La U-07, en el Km 0+299.00 al 0+351.60 , se evaluó 20 paños, 10 paños por lado, el PCI es 0.00, dentro del Rango de $< 10 - 0 >$, clasificado como pavimento de estado Fallado, las fallas encontradas son 10 Escala de severidad Medio; 26 parche grande mayor a 0.45m² de severidad Alto; 20 Pulimiento de agregados de severidad Alto; 20 Punzonamiento de severidad Alto; 20 Desconchamiento, mapas de grietas, craquelado de severidad Alto, con un total de 96 fallas encontradas.

- ❖ La U-08, en el Km 0+351.60 al 0+401.74, se evaluó 20 paños, 10 paños por lado, el PCI es 0.00, dentro del Rango de $< 10 - 0 >$, clasificado como pavimento de estado Fallado, las fallas encontradas son 10 Escala de severidad Medio; 29 parche grande mayor a 0.45m² de severidad Alto; 20 Pulimiento de agregados de severidad Alto; 20 Punzonamiento de severidad Alto; 19 Desconchamiento, mapas de grietas, craquelado de severidad Alto, con un total de 98 fallas encontradas.

VI. CONCLUSIONES

- ❖ La vía Urbana bajo el Reglamento Nacional de Edificaciones G.H.020 se clasifico como una Vía Local Secundaria.
- ❖ Los Tipos de fallas en las 08 Unidades de Muestra son Grieta de esquina (cód. 22) un 1.28 % de severidad Media; Escala (cód. 25) un 1.02 % de severidad Alta ; Parche grande (Cód. 29) un 63.43% de severidad Media y Alta ; Pulimiento de agregados (Cód. 31) un 18.41 % de severidad Media y Alta; Punzonamiento (Cód. 34) un 1.02 % de severidad Media y Alta ; Desconchamiento, mapa de grietas, craquelado (Cód. 36) un 2.30 de severidad Media y Alta, con un total de 391 fallas.
- ❖ El Grado de deterioro arrojo un promedio en las 08 Unidades de Muestra del PCI = 2.30 dentro del Rango de < 40-25>, clasificándose como un pavimento FALLADO, en la Calle Túpac Amaru.
- ❖ La Alternativa o Propuesta es el Reemplazo total del pavimento a través del diseño del Pavimento Rígido, teniendo en cuenta los Parámetros de diseño y el Plan covid-19.

VII. RECOMENDACIONES

- ❖ Diseñar un nuevo pavimento con sus metrados, cálculos y presupuesto.
- ❖ Tener un control de calidad en los materiales y en el proceso constructivo.
- ❖ Centrar en un continuo monitoreo de fallas y se debe aplicar el mantenimiento preventivo y rutinario.
- ❖ Implementar un plan de desarrollo y gestión de conservación vial a través de los organismos locales y del Instituto vial del Perú.
- ❖ Tener en cuenta los elementos de bioseguridad a fin de proteger al personal técnico y administrativo en la realización de trabajos.
- ❖ Desarrollar Planes de gestión Ambiental en el Nuevo Diseño del Pavimento Rígido.

VIII. PROPUESTA



UNIVERSIDAD DE CHICLAYO

PROPUESTA DEL DISEÑO DEL PAVIMENTO RIGIDO



CALLE TUPAC AMARU CUADRA N° 01 AL 04



TESISTA : BACH. CRISTHIAN ARMANDO REQUEJO BUSTAMANTE
ASESOR : ING. CESAR IDROGO PEREZ

**TESIS: "EVALUACIÓN SUPERFICIAL
DEL PAVIMENTO RIGIDO POR EL
METODO DEL PCI EN LA CALLE
TUPAC AMARU - JAÉN -
CAJAMARCA - 2021"**



Calle : TUPAC AMARU CUADRA N° 01 AL 04
Distrito : JAÉN
Provincia : JAÉN
Región : CAJAMARCA

MAYO - 2021

8.1. GENERALIDADES

NOMBRE DE LA PROPUESTA:

PROPUESTA DEL DISEÑO DEL PAVIMENTO RIGIDO EN LA CALLE TU'PAC AMARU CUADRA N° 01 AL 04 PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD Y CONFORT VEHICULAR Y PEATONAL.

ANTECEDENTES

Actualmente las Calles Túpac Amaru, en las Cuadras N° 01 al 04, cuenta con superficie de pavimento en mal estado en su totalidad y veredas deterioradas, por tener más de 20 años de antigüedad, el cual genera un tránsito vehicular y peatonal no adecuado. En las épocas más fuertes de lluvias, ponen en peligro la seguridad de las familias que habitan las viviendas construidas aledañas.

OBJETIVOS DE LA PROPUESTA DEL DISEÑO

OBJETIVO PRINCIPAL

Dotar de adecuadas condiciones de transpirabilidad vehicular y peatonal en las calles Túpac Amaru Cuadra N° 01 al 04.

VIAS DE ACCESO

Acceso Terrestre:

El acceso a Jaén, se realiza principalmente por carretera, según los cuadros adjuntos:

Tabla 22. Lima- Chiclayo - Jaén

TRAYECTORIA		TIPO DE VIA	VEHICULO	DISTANCIA (KM)	TIEMPO (HRS)
DE	A				
Lima	Chiclayo	Pavimentada (Carretera Panamericana Norte)	Automóvil	773.30 KM	12 horas
Chiclayo	Jaén	Pavimentada (Carretera Panamericana Norte)	Automóvil	301.60 KM	6 horas
Municipalidad provincial de Jaén	Sector Monterrico	Pavimentada	Moto taxi	2.00 km	8 min

Tabla 23. Cajamarca – Chiclayo - Jaén

TRAYECTORIA		TIPO DE VIA	VEHICULO	DISTANCIA (KM)	TIEMPO (HRS)
DE	A				
Cajamarca	Chiclayo	Pavimentada (Carretera Panamericana Norte)	Automóvil	267.00 Km	5 h 40 min
Chiclayo	Jaén	Pavimentada (Carretera Panamericana Norte)	Automóvil	301.60 KM	6 horas
Municipalidad provincial de Jaén	Sector Monterrico	Pavimentada	Moto taxi	2.00 km	8 min

Tabla 24. Cajamarca – Bambamarca – Chota- Cutervo

TRAYECTORIA		TIPO DE VIA	VEHICULO	DISTANCIA (KM)	TIEMPO (HRS)
DE	A				
Cajamarca	Bambamarca	Pavimentada	Automóvil	128.00 Km	2 h 06 min
Bambamarca	Chota	Pavimentada	Automóvil	17.00 KM	30 min
Chota	Cutervo	Pavimentada	Automóvil	55.00 km	1 h 50 min
Cutervo	Jaén	Pavimentada	Automóvil	113.00 km	3 horas
Municipalidad provincial de Jaén	Sector Monterrico	Pavimentada	Moto taxi	2.00 km	8 min

AÉREO:

Jaén cuenta con aeropuerto ubicado en la localidad de Shumba, existen vuelos diarios a la ciudad de Lima,

Tabla 25. Transporte Aéreo Lima – Jaén

TRAYECTORIA		TIPO DE VIA	VEHICULO	TIEMPO (HRS)
DE	A			
Lima	Aeropuerto Shumba	Aérea	Avión	1 h 45 min
Shumba	Jaén	terrestre	Automóvil	30 min
Municipalidad provincial de Jaén	Sector Monterrico	Terrestre	Moto taxi	8 min

8.2. ANALISIS DEL PROYECTO

El presente proyecto se ha considerado la proyección de Pistas y veredas que permita el óptimo flujo vehicular y peatonal, en la Calle Túpac Amaru Cuadra N° 01 al 04, los componentes por cantidad se detallan a continuación:

CONSTRUCCIONDE PAVIMENTO RIGIDO

El Pavimento será de Concreto $F'c=210 \text{ kg/cm}^2$ y tendrá un espesor de 0.20m. La superficie útil de pavimento comprende un área de **2812.18 m²**.

Longitud del Pavimento Cuadra N° 01 al 04	Ancho del Paño del Pavimento en ambos sentidos	Total
401.74 m	7m	2812.18 m²

CONSTRUCCION DE VEREDAS

Las Veredas serán de Concreto $f'c=175 \text{ kg/cm}^2$. Bruñado y tendrán un espesor de 0.10 m. y un ancho de 1.20m en general (Variable) y se ejecutaran en las calles que necesitan esta intervención tal como lo indican los planos en un área de **868.176 m²**.

Longitud de Vereda Cuadra N° 01 al 04	Ancho de Vereda en Ambos Lados	Total
361.74 m	1.2 X 2= 2,40 m	868.176 m².

CONSTRUCCIÓN DE RAMPAS Y MARTILLOS DE CONCRETO

Las rampas y martillos serán de Concreto $F'c=175 \text{ kg/cm}^2$. El total de rampas y martillos es **88.00 m²**

Área del Martillo	Número de veces en ambos lados	Total
5.50	16	88.00 m².

CONSTRUCCIÓN DE SARDINELES

Los sardineles serán de Concreto $F'c=175 \text{ kg/cm}^2$ con juntas cada 3.00m y pintados con esmalte color amarillo. El total de sardineles es de **723.48 ml**, cuyo ancho es de 15 cm y de profundidad variable.

Longitud de Sardinela Cuadra N° 01 al 04	Número de veces en ambos lados	Total
361.74 m	2	723.48ml.

CUNETAS CON SECCION TRIANGULAR

- Se ha proyectado dos cunetas triangulares tipo 1 (una a cada lado de la calzada respectivamente) **de sección 0.4 de ancho por 0.10 de profundidad**, la cual trabajará en conjunto con la superficie drenante del pavimento.
- Se ha proyectado dos cunetas triangulares tipo 2 (una a cada lado de la calzada respectivamente) **de sección 0.4 de ancho por 0.15 de profundidad**, la cual trabajará en conjunto con la superficie drenante del pavimento.

- Las cunetas serán de concreto $F'c = 175 \text{ kg/cm}^2$, y presentan una longitud total de **723.48 ml**, tal y como se muestra en los planos.

REDUCTORES DE VELOCIDAD

Se ha proyectado 05 reductores de velocidad de (2 m de longitud por 1.5 m de ancho). Los reductores de velocidad serán de concreto $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, puesto que existe una institución educativa N° 16004 y siguiendo recomendaciones de la normatividad vigente.

SEÑALIZACIÓN

Se pintará **168.00 m²** de Áreas en el pavimento rígido, así como rampas, martillos y sardineles, en las calles comprendidas en el Proyecto, así mismo se instalará **02.00** Señales preventivas.

8.3. DISEÑO

PROCEDIMIENTO DE DISEÑO

1.1. Tránsito (cálculo de tráfico ESAL's)

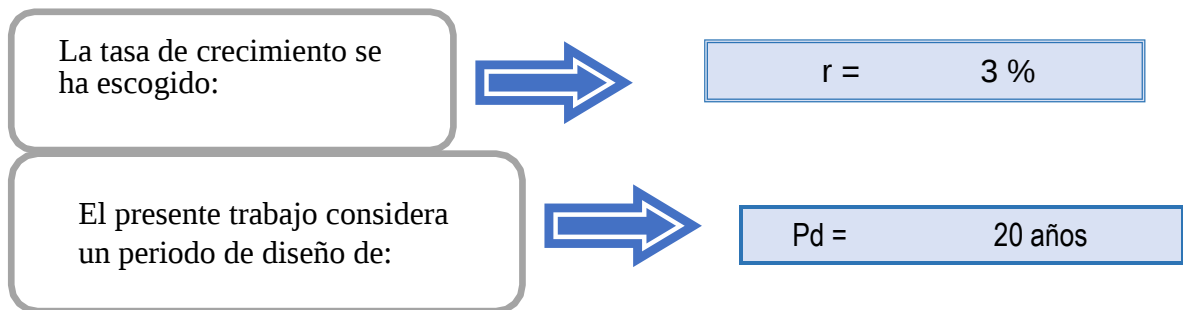
El método AASHTO utiliza en su formulación el número de repeticiones esperadas de carga de Ejes Equivalentes, es decir, que antes de entrar a las fórmulas de diseño, debemos transformar los Ejes de Pesos Normales de los vehículos que circulan por el camino, en Ejes Sencillos Equivalentes de (8.2Ton) también conocidos como ESAL's.

a. Factor de crecimiento del tráfico (r).

La vida útil mínima con la que se debe diseñar un pavimento rígido es de 20 años, es común realizar diseños para 30, 40 o más de 50 años. Otro factor que hay que tomar en cuenta es la tasa de crecimiento anual, que depende del desarrollo económico – social, de la capacidad de la vía, tipo de vehículo.

VALORES COMUNES DE TASA DE CRECIMIENTO

CASO	TASA DE CRECIMIENTO
Crecimiento Normal	1% al 3%
Vías completamente saturadas	0% al 1%
Con Trafico inducido	4% al 5%
Alto Crecimiento	Mayor al 5%



El Factor de Crecimiento del Tráfico considera los años de vida útil más un número de años adicionales debidos al crecimiento propio de la vía.

$$FCT = \frac{(1 + g)^n - 1}{g}$$

DONDE:

g = Tasa de crecimiento

n = Años de vida útil

RESULTADO

FCT = 26.87

b. Factor de sentido (Fs).

VALORES DE FACTOR DE SENTIDO

CIRCULACION	FACTOR
Un sentido	1.0
Doble sentido	0.5

El pavimento se realizará en dos sentidos por lo cual se escoge el siguiente valor:

Fs = 0.50

c. Factor carril (Fc).

VALORES PARA FACTOR DE CORRECCIÓN

Nº	FACTOR CARRIL		
1		1.00	
2	0.80	a	1.00
3	0.60	a	0.80
4	0.50	a	0.75

**REEMPLAZANDO VALORES EN EL SIGUIENTE CUADRO PARA EL CÁLCULO
ESAL**

TIPO DE VEH		IMDa	Fc	FACTOR DE PRESIÓN DE LLANTAS	EE	FACTOR DIRECCIONAL	FACTOR CARRIL	EE dia carril	Fact. Crecimiento	Nº rep. EE
AUTO		21	1.1002	1	23.10	0.50	0.80	9.24	26.87	90621.76
STATION WAGON		20	1.1002	1	22.00	0.50	0.80	8.8	26.87	86306.44
CAMIONETAS	PICK UP	40	1.1002	1	44.01	0.50	0.80	17.604	26.87	172652.11
	PANEL	6	1.1002	1	6.60	0.50	0.80	2.64	26.87	25891.93
	RURAL Combi	17	1.1002	1	18.70	0.50	0.80	7.48	26.87	73360.47
CAMIÓN	C 2	15	3.4772	1	52.16	0.50	0.80	20.864	26.87	204624.72
									TOTAL	653457.4414

Resultado N° rep. EE



ESAL's = 653457.4414

1.2. Cálculo para el diseño del pavimento

FIG. 3. Ecuación De Diseño De Pavimento

$$\begin{aligned} \text{Log}(W_{18}) = & Z_R * s_o + 7.35 * \text{Log}(D + 1) - 0.06 + \left[\frac{\text{Log} \left[\frac{\Delta \text{PSI}}{4.5 - 1.5} \right]}{1 + \frac{1.624 * 10^7}{(D + 1)^{8.46}}} \right] \\ & + (4.22 - 0.32p_t) * \text{Log} \left[\frac{\left[S'_c * C_d * D^{0.75} \right] - 1.132}{215.63 * J * \left[D^{0.75} - \frac{18.42}{(E_c / k)^{0.25}} \right]} \right] \end{aligned}$$

Diagrama de anotaciones para la ecuación:

- Variable Z (Conf:R) → Z_R
- Desvío Estándar Global → s_o
- Espesor → D
- Cambio de Serviciabilidad → ΔPSI
- Módulo de Rotura → S'_c
- Coefficiente de drenaje → C_d
- Serviciabilidad Final → p_t
- Transferencia de Carga → J
- Módulo de elasticidad → E_c
- Módulo de reacción → k

FIG. 4. Factores Involucrados En El Diseño

- Serviciabilidad Inicial (p_o).
- Serviciabilidad final (p_t).
- Período de diseño
- Tránsito en ejes equivalentes (W_{18})
- Factor de transferencia de carga (J)
- Módulo de rotura del Hormigón (MR)
- Módulo de elasticidad del Hormigón (E_c)
- Módulo de reacción de la subrasante (k , LOS)
- Coeficiente de drenaje (C_d)
- Confiabilidad (R , Z_R).
- Desvío Global (s_o).



Siempre incorporar el valor medio o más probable

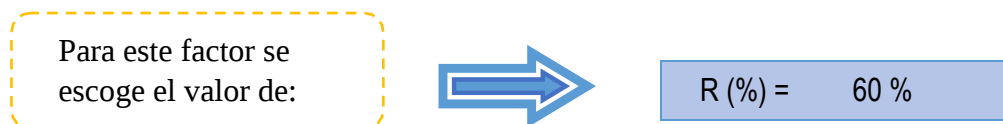
a. Espesor

Es variable.

b. Confiabilidad

Tabla 26. Valores De Confiabilidad Para El Tipo De Pavimento

Tipo de pavimento	Confiabilidad R
Autopistas	95%
Carreteras	80%
Rurales	70%
Zonas industriales	65%
Urbanas principales	60%
Urbanas secundarias	50%



La confiabilidad puede relacionarse con un **Factor de Seguridad** y va asociada con la **desviación estándar (Zr)**

c. Desviación e

d. Stándar (Zr)

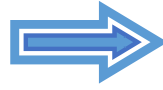
Se define que, para un conjunto de variables (espesor de las capas, características de los materiales, condiciones de drenaje, etc.) que intervienen en un pavimento, el tránsito que puede soportar el mismo a lo largo de un periodo de diseño.

Tabla 27. Valores Para Zr En Función de la Confiabilidad R

Confiabilidad R, %	Desviación normal estándar ,Zr	Confiabilidad R, %	Desviación normal estándar ,Zr
50	-0.000	93	-1.476
60	-0.253	94	-1.555
70	-0.524	95	-1.645
75	-0.674	96	-1.881
80	-0.841	97	-2.054
85	-1.037	98	-2.054
90	-1.282	99	-2.327
91	--1.340	99.9	-3.090
92	--1.405	99.99	-3.750

Fuente: Guía para el Diseño de estructuras de pavimento, AASHTO, 1993.

Con el valor del 60% de confiabilidad, el valor para Z_r es:



$Z_r = -0.253$

e. Error estándar combinado (S_o)

Este representa el número de ejes que puede soportar el pavimento hasta que su índice de serviciabilidad descienda por debajo de un determinado índice de servicio final (Pt).

Tabla 28. Desviación Estándar Y Confiabilidad

Para pavimentos rígidos	0.30 – 0.40
En construcción nueva	0.35
En sobre capas	0.4

El valor recomendado es:



$S_o = 0.35$

f. Serviciabilidad

La serviciabilidad se define como la habilidad del pavimento de servir al tipo de tráfico (autos y camiones) que circulan en la vía, se mide en una escala del 0 al 5 en donde 0 (cero) significa una calificación para pavimento intransitable y 5 (cinco) para un pavimento excelente.

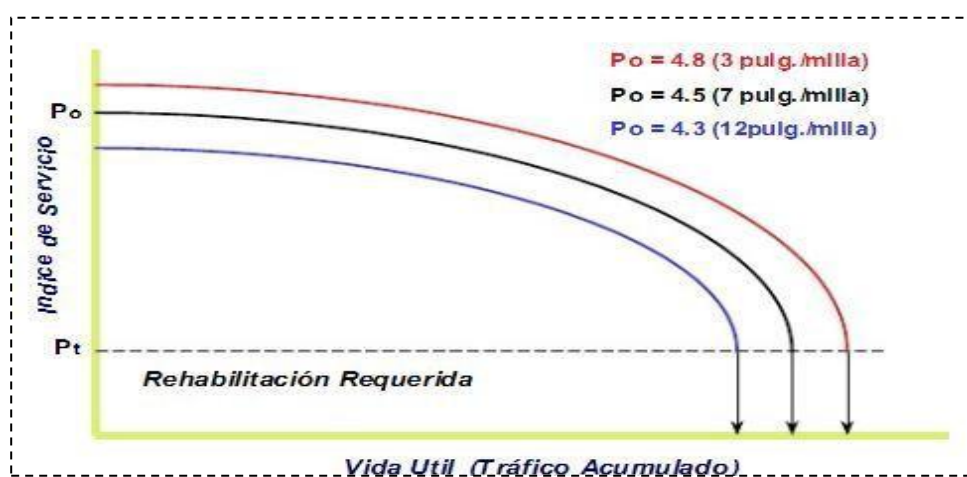
Índice de servicio	Calificación
5	Excelente
4	Muy bueno
3	Bueno
2	Regular
1	Malo
0	Intransitable

➤ **Índice De Serviabilidad Inicial(P_o):**

Es la condición que tiene un pavimento inmediatamente después de la construcción del mismo, para su elección es necesario considerar los métodos de construcción, ya que de esto depende la calidad del pavimento.

Usando buenas técnicas de construcción, el pavimento de concreto puede tener una serviabilidad $P_o = 4.7$ ó 4.8 .

FIG. 5. COMPORTAMIENTO DEL PAVIMENTO DE ACUERDO AL ÍNDICE DE SERVICIABILIDAD INICIAL (P_o)



➤ **Índice de serviabilidad final (P_t)**

Tabla 29. VALORES DE SERVICIABILIDAD FINAL (P_t) EN FUNCIÓN DEL TIPO DE CAMINO

TIPO DE CAMINO	SERVICIABILIDAD FINAL (P_t)
Autopista	2.5
Carreteras	2.0
Zonas industriales	1.8
Pavimentos urbanos prin.	1.8
Pavimentos urbanos secd.	1.5



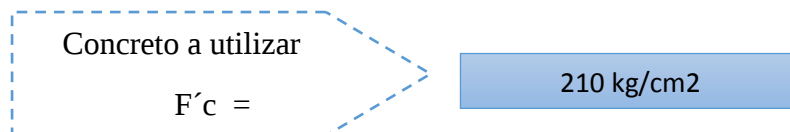
La diferencia entre ambos índices es: $\Delta PSI = P_o - P_t$, que se define como **pérdida de serviabilidad**.



g. Propiedades del concreto

Tabla 30. MODULO DE ROTURA

Tipo de pavimento	MR recomendado kg/cm ²	psi
Autopistas	48.0	682.7
Carreteras	48.0	682.7
Zonas industriales	45.0	640.1
Urbanas principales	45.0	640.1
Urbanas secundarias	42.0	597.4



$$S'_c = 32(F'_c)^{1/2}$$



h. Drenaje (Cd)

SECCIÓN DE UNA BASE PERMEABLE CON UNA BERMA DE CONCRETO

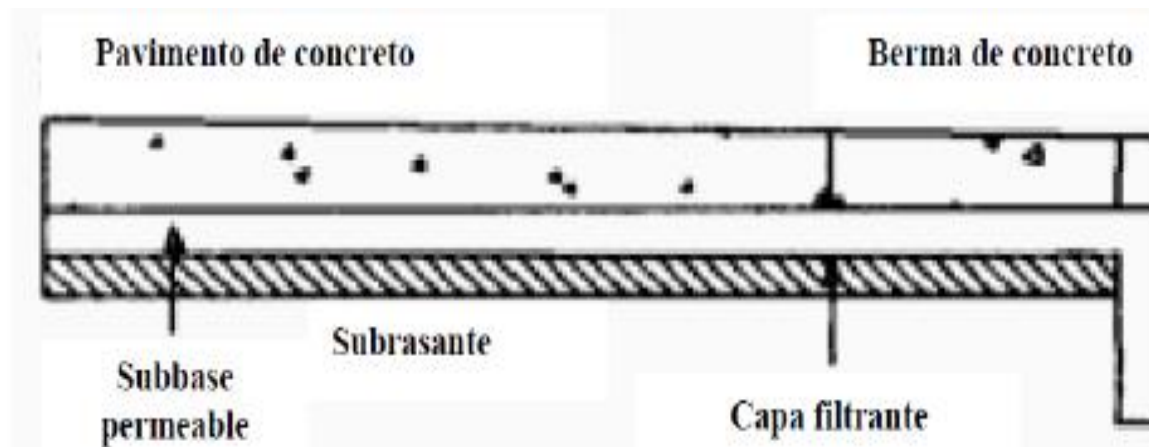


Tabla 31. VALORES RECOMENDADOS PARA EL COEFICIENTE DE DRENAJE (Cd) PARA EL DISEÑO

Calidad de Drenaje	% de tiempo del año en que el pavimento está expuesto a niveles de saturación			
	Menor a 1%	1% a 5%	5% a 25%	Mayor a 25%
Excelente	1.25 – 1.20	1.20 – 1.15	1.15 – 1.10	1.10
Bueno	1.20 – 1.15	1.15 – 1.10	1.10 – 1.00	1.00
Regular	1.15 – 1.10	1.10 – 1.00	1.00 – 0.90	0.90
Pobre	1.10 – 1.00	1.00 – 0.90	0.90 – 0.80	0.80
Muy pobre	1.00 – 0.90	0.90 – 0.80	0.80 – 0.70	0.70

Para el caso los materiales a ser usados tienen una calidad regular de drenaje y está expuesto en un 30% durante un año normal de precipitaciones.



i. Coeficiente de transferencia de carga (J).

Tabla 32. VALORES DE COEFICIENTE DE TRANSMISIÓN DE CARGA J

Tipo de pavimento	Hombro Elementos de transmisión de carga Concreto hidráulico	
	si	no
No reforzado o armado con juntas	2.5 - 3.2	3.6 - 4.2
Armado continuo	2.3 - 2.9	-

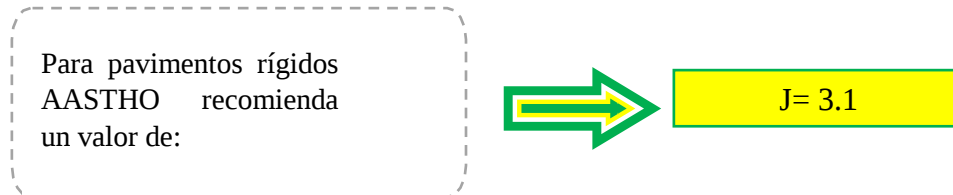
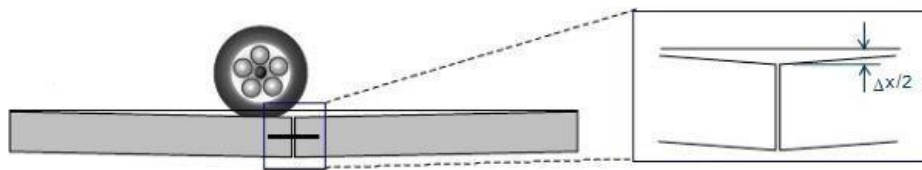


FIG. 6. JUNTA 0% EFECTIVA. LA CARGA LA SOPORTA UNA SOLA LOSA



FIG. 7. JUNTA 100% EFECTIVA LA CARGA LA SOPORTA UNA SOLA LOSA



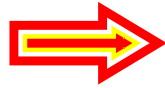
j. El módulo de elasticidad del concreto (E_c)

$$E_c = 21000 \times f'_c^{1/2}$$

Tabla 33. Las relaciones de mayor uso para su determinación

f'_c = Resistencia a la compresión del concreto (Kg/cm^2) = 210 Kg/cm^2			
$E_c = 5500 \times (f'_c)^{1/2}$ (En MPa)			
$E_c = 17000 \times (f'_c)^{1/2}$ (En Kg/cm^2)			
$E_c = 17000 \times (210)^{1/2}$	$E_c =$	3,503,968.23	Kg/cm^2

El módulo de elasticidad de concreto expresado en Psi:

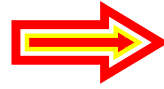


Ec =	3,503,968.23	Psi
-------------	---------------------	------------

k. Módulo de reacción de la Subrasante

CBR sub rasante=	6.76	%
-------------------------	-------------	----------

Encontrando el valor de K:



K =	46.13	Psi
------------	--------------	------------

➤ **CALCULO DEL ESPESOR DE AFIRMADO**

$$\begin{aligned} \log_{10}(W18) = & Zr * So + 7.35 * \log_{10}(D + 1) - 0.06 + \frac{\log_{10}\left(\frac{\Delta PSI}{4.5-1.5}\right)}{1 + \left(\frac{1.624 * 10^7}{(D+1)(D+1)^{8.46}}\right)} \\ & + (4.22 - 0.32 * Pt) * \log_{10} \left[215.63 \frac{S'c * Cd * (D^{0.75} - 1.132)}{215.63 * J * (D^{0.75} - \frac{18.42}{\frac{Ec^{0.25}}{K}})} \right] \end{aligned}$$

Resultado de la operación es:

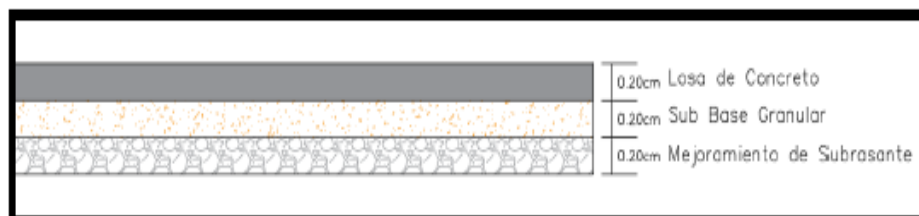


LOSA DE CONCRETO	19.05	cm
-------------------------	--------------	-----------

Tabla 34. Asumimos los siguientes valores

LOSA DE CONCRETO	20	cm
SUB BASE GRANULAR	20	cm
MEJORAMIENTO DE SUBRASANTE	20	cm

FIG. 8. DISEÑO DE PAVIMENTO



8.4. IMPLEMENTACIÓN

VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES.

Tabla 35. MATRIZ DE VALORIZACION CUANTITATIVA DURANTE FASE DE CONSTRUCCION.

MEDIO IMPACTADO	COMPONENTE IMPACTADO	IDENTIFICACION DEL IMPACTO	CARACTERISTICAS DEL IMPACTO				V I A	Escala de Significancia
			Presencia	Desarrollo	Duración	Magnitud		
FISICO	AIRE	Incremento en los niveles de inmisión.	10	8	3	6	-5.4	Poco significativo
		Incremento en los niveles sonoros.	10	7	3	9	-6.5	Poco significativo
	SUELO	Cambios geomorfológicos por encauzamiento	5	6	7	6	-6.3	Poco significativo
		Cambios geomorfológicos en áreas de cantera y botaderos	5	6	7	5	-5.9	Poco significativo
		Contaminación	7	6	7	8	-7.3	Significativo
		Desestructuración y compactación	8	6	6	7	-6.6	Significativo
		Cambio del uso del suelo.	6	3	8	7	-6.9	Significativo
	PAISAJISTICO	Intrusión Visual	9	5	3	5	-4.6	Poco significativo
	AGUA	Deterioro de la calidad del agua	6	3	3	5	-4.1	No significativo
		Interrupción de drenaje subterráneo	8	4	7	6	-6.4	Poco significativo
		Sedimentación en las vías de drenaje	6	3	5	5	-4.9	Poco significativo
BIOTICO	FLORA	Eliminación de la cobertura vegetal	10	9	5	6	-6.4	Poco significativo
	SOCIAL	Trastorno y/o destrucción del hábitat	8	7	8	6	-6.9	Poco Significativo
		Alteración de los procesos migratorios	7	3	3	3	-3.4	No significativo
		Efecto barrero.	8	6	8	3	-5.3	Poco significativo

MEDIO IMPACTADO	COMPONENTE IMPACTADO	IDENTIFICACION DEL IMPACTO	CARACTERISTICAS DEL IMPACTO				V I A	Escala de Significancia
			Presencia	Desarrollo	Duración	Magnitud		
ANTROPOGENICO	SOCIAL	Perturbación social por ejecución del proyecto.	8	5	5	5	-5.3	Poco significativo
		Aumento de la población flotante	7	4	7	6	+6	Poco significativo
		Perturbación de la salud y seguridad pública	6	3	4	3	-3.6	No significativo
	ECONÓMICO	Mejor Producción y desarrollo económico local	10	4	3	5	+4.7	Poco significativo
		Generación de empleo	10	7	3	8	+6.5	Poco significativo
		Gestión para la inversión en la Infraestructura	4	3	4	4	+3.8	No significativo
		Sensibilización y Educación ambiental	7	3	3	6	+4.6	Poco significativo

Tabla 36. FICHA DE INFORMACIÓN BÁSICA PARA EL DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

MEDIO FÍSICO

1. ATMOSFERA

¿Existe contaminación de la Atmosfera?

CAUSA	SI	NO	FUENTE	INTENSIDAD		
				Alta	Medi	Baja
Calidad del Aire	X			X		
Nivel del Ruido	X			X		
Emisión de Gases de Combustión	X			X		
Generación de	X			X		
Generación de Olores	X					X

¿Existen fuertes vientos?

SI	NO	SIEMPRE (especifique)	A VECES (especifique)	INTENSIDAD		
				Alta	Media	Baja
	X					

2. CLIMA

¿Llueve?

SI	NO	Durante los meses de:												INTENSID
X		E	F	M	A	M	J	Jl	A	S	O	N	D	Alta X
		X	X	X	X							X	X	

¿Se registran tormentas eléctricas?

SI	NO	Durante los meses de:												INTENSIDAD		
														Alta	Media	Baja
	X	E	F	M	A	M	J	JU	A	S	O	N	D			

¿El clima predominante durante el año es normalmente?

Muy Frío	Frío	Templado	Cálido	Muy cálido
			X	

Seco	Húmedo	Muy húmedo
X		

3. SUELO, GEOLOGÍA

	SI	NO	INTENSIDAD		
			Alta	Media	Baja
¿Existen procesos de erosión?		X			
¿Existe salinidad?		X			
¿Existe mal drenaje de suelos?	X			X	
¿Se sospecha de la existencia de contaminación de suelos por agroquímicos, químicos, bacterias u otros? (especificar)		X			
¿Existen antecedentes de inestabilidad o fallas geológicas en las laderas?		X			
¿Existen antecedentes de asentamientos diferenciales (hundimientos)?		X			
¿Existen antecedentes de deslizamientos?		X			
¿Existen antecedentes de derrumbes?		X			
¿Existen antecedentes de huaicos?		X			

4. AGUA

	SI	NO	INTENSIDAD		
			Alta	Media	Baja
¿El agua es salina?		X			
¿Existe sedimentación en el río o quebrada?		X			
¿Existen zonas con problemas de inundación?	X			X	
¿Frecuentemente cambia el flujo del río o acequia principal que estará involucrado con el proyecto?		X			

¿Contaminación del agua?

	SI	NO	FUENTE	INTENSIDAD		
				Alta	Media	Baja
¿Existe evidencia de contaminación de aguas superficiales?		X				
¿Los cursos o cuerpos de agua presentan turbiedad?		X				
¿Existe evidencia de contaminación del agua subterránea?	X					

¿El agua tiene mal olor?

CAUSA	SI	NO	DETALLES U OBSERVACION	INTENSIDAD		
				Alta	Medi	Baja
		X				

¿El agua tiene mal sabor?

CAUSA	SI	NO	DETALLES U OBSERVACION	INTENSIDAD		
				Alta	Medi	Baja
		X				

MEDIO BIOTICO

1. FLORA

¿Existen especies amenazadas o en peligro de extinción?

SI	NO	INTENSIDAD			MENCIONAR LAS MAS IMPORTANTES
		Alta	Media	Baja	
	X				

¿Existen asociaciones vegetales, sí(Conjunto de poblaciones vegetales estables)?

SI	NO	INTENSIDAD			DETALLES U OBSERVACIONES
		Alta	Media	Baja	
	X				

¿Existen plantas (no cultivadas) de importancia económica en la zona?

SI	NO	INTENSIDAD			MENCIONAR LAS PRINCIPALES
		Alta	Media	Baja	
	X				

2. FAUNA

¿Existen hábitat de fauna nativa?

SI	NO	INTENSIDAD			DESCRIBIR EL ESTADO
		Alta	Media	Baja	
	X				

¿Existen especies en peligro de extinción?

SI	NO	INTENSIDAD			MENCIONAR LAS PRINCIPALES
		Alta	Media	Baja	
	X				

¿Existen especies (silvestres) de importancia económica?

SI	NO	INTENSIDAD			MENCIONAR LAS PRINCIPALES
		Alta	Media	Baja	
	X				

¿Existe riesgo de atropellos y accesibilidad por efecto barrera?

SI	NO	INTENSIDAD			DETALLES U OBSERVACIONES
		Alta	Media	Baja	
	X				

¿Se perturba a los animales (con ruido, quema de plantas, etc.)

SI	NO	INTENSIDAD			ESPECIFICAR
		Alta	Media	Baja	
	X				

MEDIO SOCIOECONÓMICO

1. USOS DEL TERRITORIO

¿Los cambios de uso del suelo son planificados?

SI	NO	INTENSIDAD			DETALLES U OBSERVACIONES
		Alta	Media	Baja	
X			X		URBANO

¿Existen conflictos de uso de tierras?

SI	NO	INTENSIDAD			DETALLES U OBSERVACIONES
		Alta	Media	Baja	
	X				

2. CULTURA

¿Existen lugares arqueológicos?

SI	NO	INTENSIDAD			ESTADO
		Alta	Media	Baja	
	X				

¿Tienen uso turístico?

SI	NO	INTENSIDAD			DETALLES U OBSERVACIONES
		Alta	Media	Baja	
	X				

3. SANEAMIENTO

¿La basura se arroja a los ríos, canales o acequias?

SI	NO	INTENSIDAD			DETALLES U OBSERVACIONES
		Alta	Media	Baja	
	X				EXISTE CAMION RECOLECTOR DE BASURA

	SI	NO	DETALLES U OBSERVACIONES
¿Se cuenta con relleno sanitario?		X	
¿Se cuenta con alcantarillado?	X		
¿Las aguas servidas son tratadas?	X		
¿Se consume agua potable?	X		
¿existen planes de vigilancia o control de la calidad del agua?	X		
¿Se usan letrinas?		X	

4. POBLACION

¿Existe migración hacia la zona?

SI	NO	INTENSIDAD			DETALLES U OBSERVACIONES
		Alta	Media	Baja	
X		X			MEJORES OPORTUNIDADES DE TRABAJO PARA POBLACIÓN URBANA.

¿Existe emigración de la zona?

SI	NO	INTENSIDAD			DETALLES U OBSERVACIONES
		Alta	Media	Baja	
	X				

¿Existen problemas sociales?

	SI	NO	COMENTARIOS	INTENSIDAD		
				Alta	Media	Baja
Terrorismo		X				
Choque cultural		X				
Transculturización (colonización)		X				

5. SALUD POBLACIONAL

¿Cuáles son las enfermedades más frecuentes en la zona?

	SI	NO	INTENSIDAD			DETALLES U OBSERVACIONES
			Alt	Media	Baja	
Intestinales (diarreas, parásitos)	X		X			Por malas costumbres o hábitos
Respiratorias (resfrío, pulmonía, bronquitis, asma)	X		X			Por exceso de polvo o particulado en suspensión por proyecto de pavimentación tierra.
Otras (Especificar)						

¿Epidemias que se han presentado?

	SI	NO	INTENSIDAD			DETALLES U OBSERVACIONES
			Alta	Medi	Baja	
Cólera	X			X		Se trató en Hospital N° 01
Malaria		X				
Uta		X				
Tuberculosis		X				
Otras (especifique)	X					El Dengue

6. OTROS ASPECTOS QUE LE PAREZCAN IMPORTANTES Y QUE NO ESTÉN CONSIDERADOS EN EL PRESENTE FORMATO:

	SI	NO	INTENSIDAD			DETALLES U OBSERVACIONES
			Alta	Media	Baja	

Comentarios Finales del Diagnóstico Ambiental:

En el medio Físico existe una contaminación. En el medio Biótico, no se ve afectado la fauna ni la flora. En el medio Socioeconómico no hay conflictos por uso de suelos, la basura es recolectada por vehículos de basura de la MPJ, el cual el Tesista recomienda se haga constantemente a fin de mitigar los impactos ambientales negativos. Concluyendo que los impactos son: **NO SIGNIFICATIVOS.**

8.5. COSTOS Y PRESUPUESTO

Tabla 37. COSTOS Y PRESUPUESTOS DE LA VIA DEL PAVIMENTO TUPAC AMARU.

COSTOS Y PRESUPUESTO					
CÓDIGO	DESCRIPCIÓN DE SUBPRESUPUESTO	UNIDADES	CANTIDAD	PRECIO (S/.)	PARCIAL (S/.)
01	OBRAS PROVISIONALES	GLB	1	10,000.00	10,000.00
02	PAVIMENTOS RIGIDOS	M2	401.74	1,000.00	401,740.00
03	REDUCTORES DE VELOCIDAD	UND	2	3,096.38	6,192.76
04	VEREDAS	ML	868.18	60.00	52,090.56
05	MARTILLOS Y RAMPAS	M2	88.00	60.00	5,280.00
06	SARDINELES	ML	723.48	20.00	14,469.60
07	EVACUACIÓN PLUVIAL - CUNETAS	ML	723.48	30.00	21,704.40
08	SEÑALIZACION	M2	168	15.00	2,520.00
09	VARIOS	GLB	1	20,000.00	20,000.00
A.0	COSTO DIRECTO (CD)				533,997.32
A.1	GASTOS GENERALES (10.30% CD)				437,412.22
A.2	UTILIDAD (5% CD)				26,699.87
B.0	SUB TOTAL (ST)				998,109.41
B.1	IGV (18% ST)				179,659.69
C.1	VALOR REFERENCIAL (VR)				1,177,769.10
C.2	SUPERVISION DE OBRA (3.99% VR)				230,512.00
D.0	COSTO TOTAL DEL PROYECTO				1,408,281.10

IX. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Cote G; Villalva L. (2017): Tesis “ El estado actual del pavimento de la avenida el Malecón (carrera 1ra) del Barrio Bocagrande, mediante la metodología del Índice de Condición del Pavimento (PCI) – Universidad de Cartagena – Facultad de Ingeniería- CARTAGENA D. T. y C. - 2017

Granda, C. (2018): Tesis “Evaluación de la condición del pavimento rígido por el método PCI en el anillo vial tramo Chaupimarca – Yanacancha – Pasco – 2018” - Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión – Pasco - Perú

Guerrero, E. (2018). Tesis: “Determinación Y Evaluación Del Nivel De Incidencias De Las Patologías Del Pavimento Rígido Del Jirón San Martín, Jirón Chiclayo, Calle 22 De Agosto, Jirón Francisco Ocaña Y Ruta 2a, del Distrito de Canchaque, Provincia de Huancabamba, Departamento de Piura - Diciembre 2017”- Universidad Católica Los Ángeles Chimbote – facultad de Ingeniería – Chimbote – Ancash – Perú.

Mondragón, J. (2018): Tesis “Evaluación Del Índice de Condición del Pavimento Rígido en la Calle Mariscal Ureta cuerdas 12, 13, y 14 de La Ciudad De Jaén- Cajamarca – Universidad Nacional de Cajamarca Facultad de Ingeniería – Perú.

Norma técnica C.E. 0.10 Pavimentos Urbanos , 2012- Reglamento Nacional de Edificaciones- VIVIENDA.

Norma técnica de Edificaciones - pavimentos Urbanos - NTE, CE.010 – 2019 – Lima – Perú.

Shahin, M. Y, "Pavement Management for Aiports Roads anad Parkink Lots". Springer Science + Bussiness Media. LLC. Segunda edición. 2005

TRADUCCIÓN DEL LIBRO DE SHAHIN, M. Y. "Pavement Management for Aiports Roads anad Parkink Lots". Segunda edición. 2005.

X.ANEXOS

10.1. PANEL FOTOGRAFICO



FOTO:	01
LEYENDA:	Inició en la progresiva 00+000km, ubicado en la calle Túpac Amaru cuadra N°01 con intersección Av. Mesones muro.



FOTO:	02
LEYENDA:	Paño 3, de 4.4 x 6.10 m en la U-01, con fallas Desconcha miento mapa de grietas, craquelado



FOTO:	03
LEYENDA:	Paño 10, de 4.85 x 6.30 m en la U-01 con fallas de escala de severidad media.



FOTO:	04
LEYENDA:	Paño 14, de 4.85 x 6.90 m en la U-01 con fallas de pulimiento de agregados de severidad alta.



FOTO:	05
LEYENDA:	Paño 20, de 4.85 x 5.10 m en la U-02 con fallas de 03 parche grande de severidad medio y 01 pulimiento de agregados con Sev.alta.

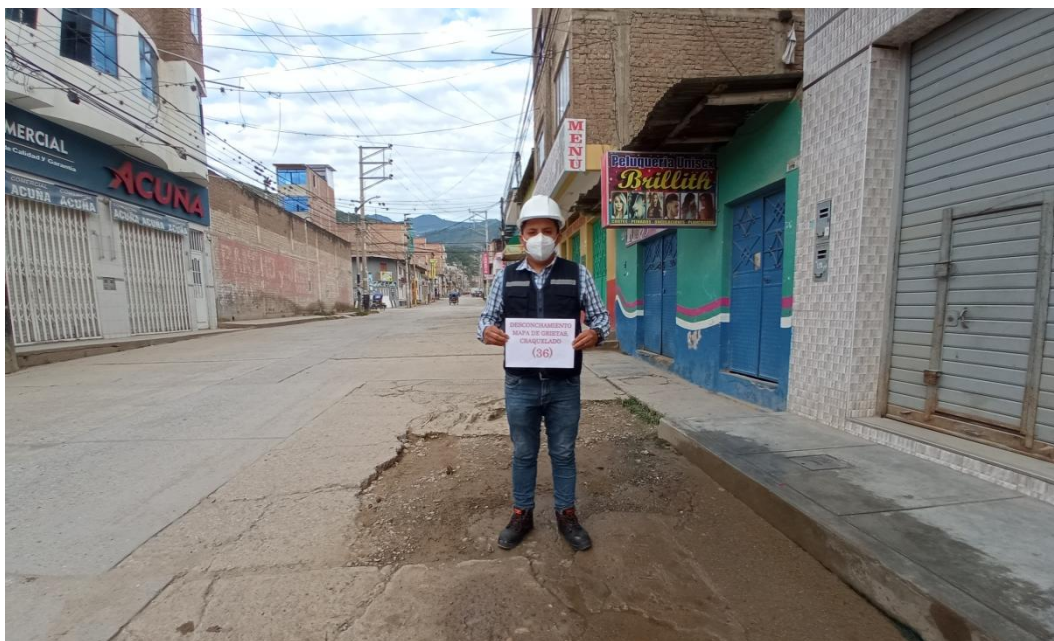


FOTO:	06
LEYENDA:	Paño 23, de 4.40 x 5.15 m en la U-02 con fallas mapa de grietas de Sev. Alta.



FOTO:	07
LEYENDA:	Paño 25, de 4.40 x 5.15 m en la U-02 con fallas de Punzonamiento de severidad alta.

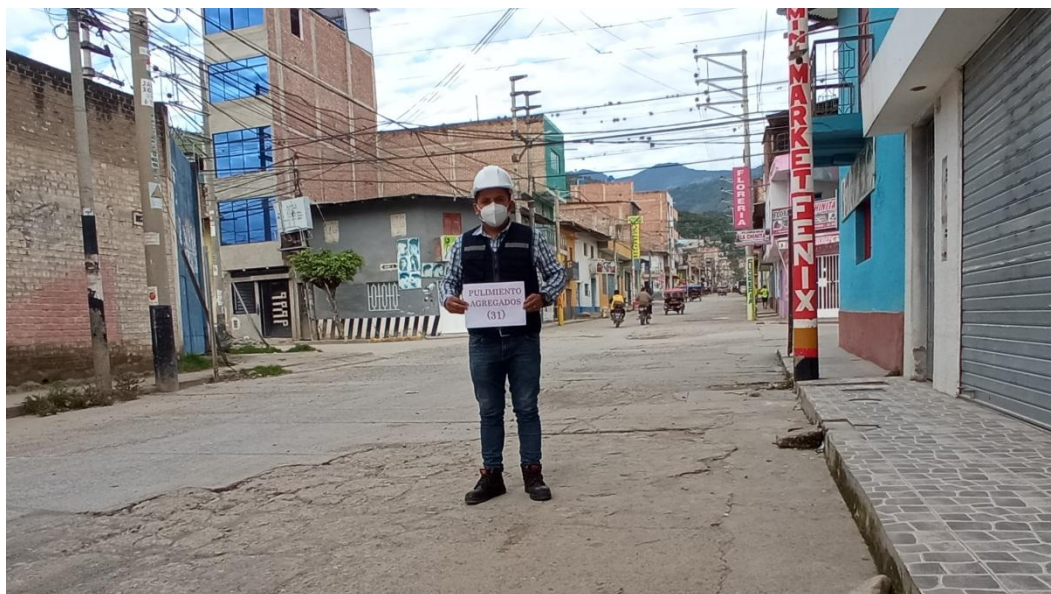


FOTO:	08
LEYENDA:	Paño 29, de 4.40 x 5.45 m en la U-02 con fallas de Pulimiento de agregados de severidad alta.

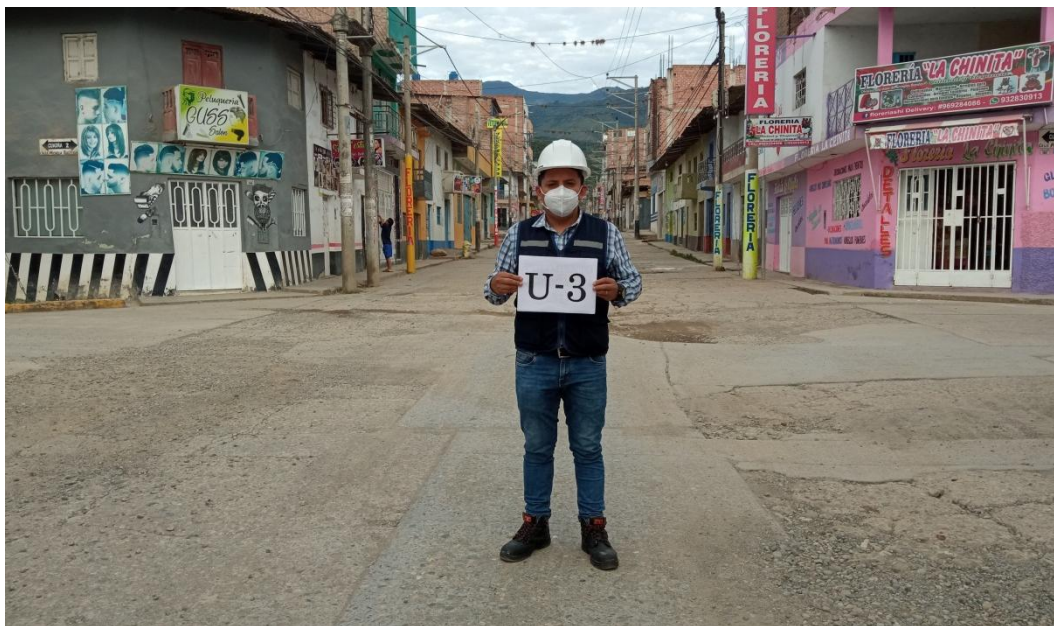


FOTO:	09
LEYENDA:	Paño 37 - 38, de 5.00 x 5.25 m en la U-03 con fallas de Escala, Parche, Pulimientos de agregados, Punzonamiento, mapa de grietas, craquelado de Sev. Alta.



FOTO:	10
LEYENDA:	Paño 43, de 4.35 x 4.50 m en la U-03 con fallas de Punzonamiento de severidad alta.

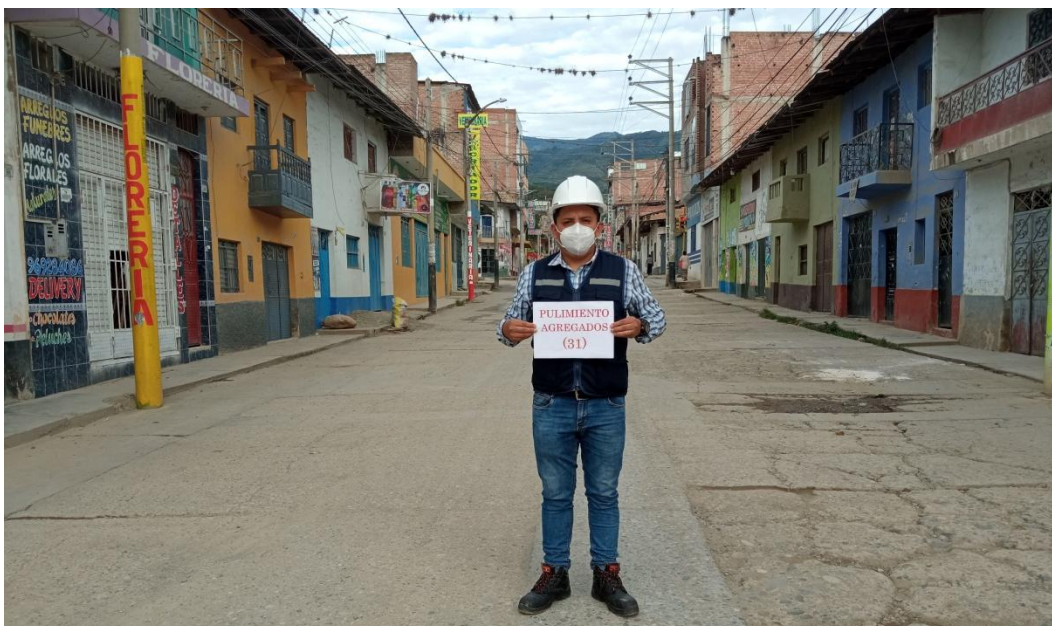


FOTO:	11
LEYENDA:	Paño 43, de 5.30 x 5.00 m en la U-03 con fallas de Pulimiento de agregados de severidad alta.



FOTO:	12
LEYENDA:	Paño 53, de 4.35 x 5.60 m en la U-03 con fallas de Punzonamiento de severidad alta.



FOTO:	13
LEYENDA:	Paño 55, de 4.35 x 5.10 m y Paño 56, de 5.30 x 5.10 m en la U-04 con fallas de Parche (Mayor 0.45 m2), de severidad alta.

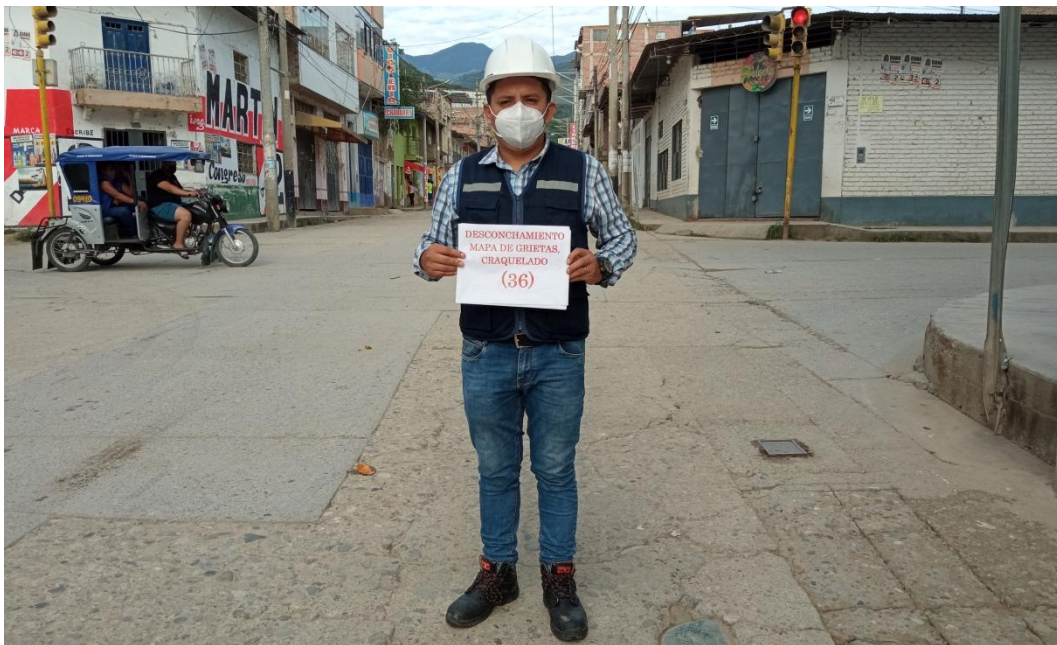


FOTO:	14
LEYENDA:	Paño 61, de 4.35 x 4.20 m la U-04 con fallas de mapa de grietas, de Sev. Alta.



FOTO:	15
LEYENDA:	Paño 69, de 4.35 x 4.20 m en la U-04 con fallas de mapa de grietas, de Severidad alta.



FOTO:	16
LEYENDA:	Paño 70, de 4.50 x 6.10 m en la U-04 con fallas de Pulimientos de agregados, de severidad alta.



FOTO:	17
LEYENDA:	Paño 73, de 4.40 x 5.00 m y Paño 74, de 4.45 x 5.00 m en la U-05 con fallas de Escala, Parche grande(Mayor 0.45 m2), Pulimientos de agregados, Punzonamiento, mapa de grietas de Sev. alta.



FOTO:	18
LEYENDA:	Paño 88, de 4.50 x 5.60 m en la U-05 con fallas de mapa de grietas de Sev. alta.



FOTO:	19
LEYENDA:	Paño 89, de 4.40 x 5.60 m en la U-05 con fallas de Escala, de severidad alta.



FOTO:	20
LEYENDA:	Paño 93, de 4.40 x 5.58 m y Paño 94, de 4.50 x 5.60 m en la U-06 con fallas de Escala, Parche grande (Mayor 0.45 m2), Pulimiento de agregados, Punzamiento, mapa de grietas de Sev. alta.



FOTO:	21
LEYENDA:	Paño 95, de 4.40 x 5.62 m en la U-06 con fallas de Punzamiento, de severidad alta.



FOTO:	22
LEYENDA:	Paño 104, de 4.50 x 3.18 m en la U-06 con fallas de Desconchamiento, mapa de grietas y craquelado, de severidad alta.



FOTO:	23
LEYENDA:	Paño 113, de 4.70 x 5.60 m y Paño 114, de 4.80 x 5.60 en la U-07 con fallas de Escala, Parche grande (Mayor 0.45 m2), Pulimiento de agregados, Punzonamiento, Desconchamiento, mapa de grietas y craquelado, de severidad alta.



FOTO:	24
LEYENDA:	Paño 118, de 4.80 x 5.60 m en la U-07 con fallas de Pulimiento de agregados, de severidad alta.



FOTO:	25
LEYENDA:	Paño 95, de 4.80 x 5.60 m en la U-07 con fallas de Punzamiento, de severidad alta.



FOTO:	26
LEYENDA:	Paño 127, de 4.70 x 5.00 m en la U-07 con fallas de Pulimiento de agregados, de severidad alta.



FOTO:	27
LEYENDA:	Paño 133, de 4.70 x 5.60 m y Paño 134, de 180 x 5.60 en la U-08 con fallas de Escala, Parche (Mayor 0.45 m2), Pulimiento de agregados, Punzonamiento y Desconchamiento, mapa de grietas, craquelado, de severidad alta.



FOTO:	28
LEYENDA:	Paño 137, de 4.70 x 5.60 m en la U-08 con fallas de Pulimiento de agregados, de severidad alta.



FOTO:	29
LEYENDA:	Paño 140, de 4.80 x 5.60 m en la U-08 con fallas Punzonamiento, de severidad alta.



FOTO:	30
LEYENDA:	Final en la progresiva 00+401.74 km, ubicado en la calle Túpac Amaru cuadra N°04 con intersección Calle San Luis.

10.2. PLANOS

10.2.1. PLANO DE UBICACIÓN – LOCALIZACIÓN

10.2.2. PLANO DE SITUACIÓN REAL



PAÑO 20 - COD. 31 - PULIMIENTO DE AGREGADOS
SEVERIDAD ALTA



PAÑO 07 - COD. 25 - FALLA DE ESCALA - SEVERIDAD MEDIA



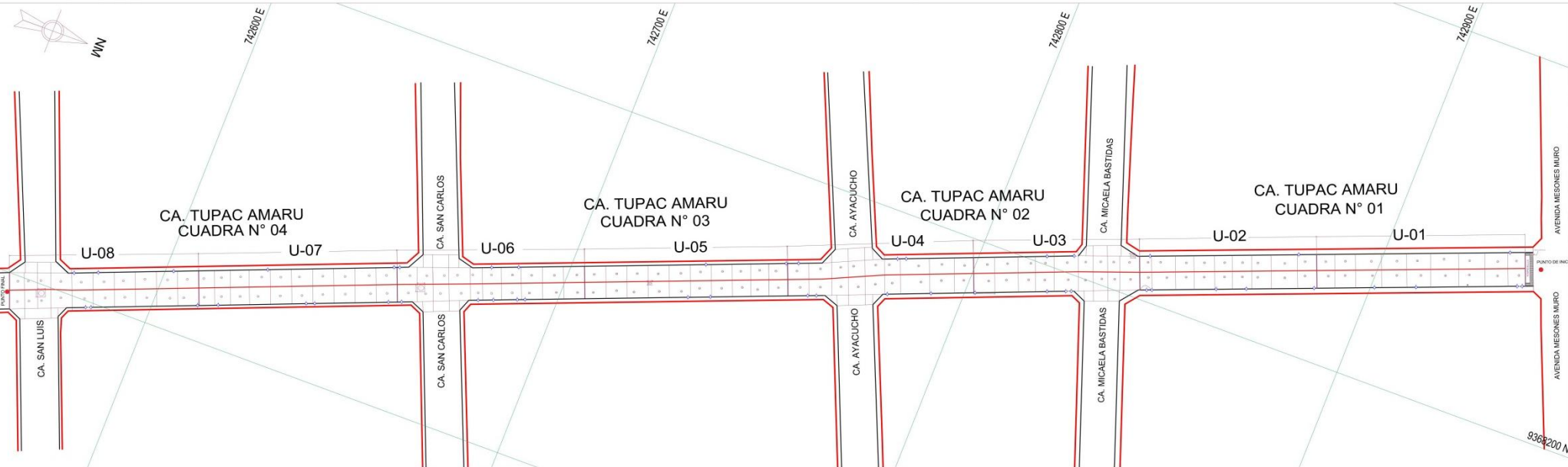
PAÑO 03 - COD. 36 - DESCONCHAMIENTO, MAPA DE GRIETAS
SEVERIDAD ALTA



UNIDAD DE MUESTRA 01 - PAÑO 01 - 02 - REJILLA METALICA



PROGRESIVA 00+00 km - INICIO CALLE TUPAC AMARU



PLANO DE SITUACIÓN REAL

ESC 1 / 750

ESCALA GRÁFICA



UN. DE MUESTRA : 08 - PROGRESIVA 00+351.60 AL 00+401.74 KM



UN. DE MUESTRA : 07 - PROGRESIVA 00+299.00 AL 00+351.60 KM



UN. DE MUESTRA : 06 - PROGRESIVA 00+249.30 AL 00+299.00 KM



UN. DE MUESTRA : 05 - PROGRESIVA 00+195.50 AL 00+249.30 KM



UN. DE MUESTRA : 04 - PROGRESIVA 00+146.20 AL 00+195.50 KM



UN. DE MUESTRA : 03 - PROGRESIVA 00+102.20 AL 00+146.20 KM



UNIVERSIDAD
DE CHICLAYO

UBICACIÓN :

CALLE : TUPAC AMARU CUADRA N° 01 AL 04
DISTRITO : JAÉN
PROVINCIA : JAÉN
REGION : CAJAMARCA

PLANO:

SITUACIÓN REAL DEL PAVIMENTO

TESIS:

"EVALUACION SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO RIGIDO POR EL METODO
PCI EN LA CALLE TUPAC AMARU - JAÉN - CAJAMARCA - 2021"

ASESOR:

Ing. CESAR IDROGO PEREZ

TESISTA:

BACH. CRISTIAN ARMANDO REQUEJO BUSTAMANTE

ESCALA :

1 / 750

FECHA:

MAYO - 2021

DATUM:

WGS 84
ZONA:
17 Hemisferio Sur
NUM. LAMINA
01

PLANO:

U-2

10.2.3. PLANO DE FALLAS

