

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



“VALORACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DEL PAVIMENTO RÍGIDO POR EL MÉTODO PCI EN LA AV. PERÚ CUADRA 01 HASTA LA CUADRA 12, DISTRITO DE CAJAMARCA, PROVINCIA DE CAJAMARCA, REGIÓN CAJAMARCA. 2019”

TESIS PROFESIONAL

Para Optar el Título Profesional de:

INGENIERO CIVIL

Presentado por el Bachiller en Ingeniería:

JUAN CARLOS BECERRA SÁNCHEZ.

Asesor:

**ING. WILLIAM PROSPERO QUIROZ GONZALES
DOCENTE DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA DE LA
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA**

Cajamarca – Perú

2021

Copyright © 2021 by

Juan Carlos Becerra Sánchez

Todos los derechos reservados.

DEDICATORIA

A Dios, mis padres, mi novia, mis hermanos,
sobrinos y amigos por el apoyo incondicional
brindando a lo largo de los años hasta el día de hoy.

Juan Carlos Becerra Sánchez.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por bendecirme, por darme la salud y ayudarme a superar los momentos difíciles.

A mis padres Alcides y Georgina por los consejos, por su amor, por los valores inculcados, por el apoyo brindado para lograr cumplir mis metas.

A mi novia Vhanesa por impulsarme a mejorar cada día, por estar a mi lado en los buenos y malos momentos.

A mis hermanos Mary, Edita, Gilmer, Liliana, Ynes, Cristian, Wilson por estar a mi lado y apoyarme en todos los momentos difíciles, por compartir gran parte de su vida a mi lado por ayudarme y apoyarme para lograr cumplir esta meta.

A mis sobrinos por el cariño mostrado día a día.

A mi asesor: Ing. William Prospero Quiroz Gonzales, por su buena voluntad, disponibilidad y motivación, le expreso mi admiración y eterna gratitud.

A la Universidad Nacional de Cajamarca por brindarme educación de calidad; y haberme formado con competencias personales y sobre todo humanas, en especial a la escuela académico profesional de Ingeniería Civil.

Juan Carlos Becerra Sánchez

ÍNDICE

DEDICATORIA.....	iii
AGRADECIMIENTO.....	iv
RESUMEN.....	xi
ABSTRACT	xii
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN	1
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	3
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	3
1.3. HIPÓTESIS	4
1.4. JUSTIFICACIÓN.....	4
1.5. ALCANCES O DELIMITACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	4
1.6. OBJETIVOS.....	4
1.6.1. OBJETIVO GENERAL	4
1.6.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	5
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO	6
2.1. ANTECEDENTES TEÓRICOS.....	6
2.1.1. ANTECEDENTES INTERNACIONALES	6
2.1.2. ANTECEDENTES NACIONALES	7
2.1.3. ANTECEDENTES LOCALES.....	9
2.2. BASES TEÓRICAS	10
2.2.1. PAVIMENTO	10
2.2.2. EVALUACIÓN DE PAVIMENTOS.....	17
2.2.3. TIPO DE FALLAS PAVIMENTOS RÍGIDOS.....	18
2.2.4. MÉTODO DE EVALUACIÓN Y VALORACIÓN DE PAVIMENTO ÍNDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO (PCI).....	50

2.3.	DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS.....	56
CAPÍTULO III MATERIALES Y MÉTODOS.....		59
3.1.	UBICACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO.....	59
3.1.1.	UBICACIÓN GEOGRÁFICA.....	59
3.2.	PERIODO DE ESTUDIO.	62
3.3.	MATERIALES E INSTRUMENTOS.....	62
3.4.	DATOS DE LA VÍA EN ESTUDIO.....	64
A)	INFORMACIÓN PRELIMINAR.....	64
B)	ESTUDIO DE TRAFICO.....	65
3.5.	PROCEDIMIENTO.....	66
3.5.1.	INSPECCIÓN Y SELECCIÓN DE UNIDADES DE MUESTREO.....	66
3.5.2.	CALCULO DE PCI DE UNIDADES DE MUESTREO.....	66
3.5.3.	CALCULO DE PCI DE AV. PERÚ.....	66
3.5.4.	VALORACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DEL PAVIMENTO.	67
3.6.	TRATAMIENTO, ANÁLISIS DE DATOS Y PRESENTACIÓN DE RESULTADOS.	67
3.6.1.	TRATAMIENTO DE DATOS.	67
3.6.2.	ANÁLISIS Y PROCESAMIENTO DE DATOS.....	69
3.6.3.	RESULTADOS.....	112
CAPÍTULO IV ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS		116
4.1.	ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	116
4.2.	DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	128
4.3.	CONTRASTACIÓN DE HIPÓTESIS.	129
CAPÍTULO V CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		130

5.1. CONCLUSIONES.....	130
5.2. RECOMENDACIONES.	130
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	132
ANEXOS.....	134
5.2.1. ANEXOS A. ÁBACOS DEL VALOR DEDUCIDO PARA PAVIMENTOS DE CONCRETO.	134
5.2.2. ANEXOS B. CONTEO VEHICULAR.....	153
5.2.3. ANEXOS C. FOTOGRAFÍAS DE FALLAS Y UNIDADES DE MUESTREO..	157
5.2.4. ANEXOS C. PLANOS.	165

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1 Distribución de tráfico semanal.	65
Gráfico 2 Distribución del IMD por tipo de vehículo.....	66
Gráfico 3 Densidades de las fallas de la UM-01.....	70
Gráfico 4 Densidades de las fallas de la UM-03.....	72
Gráfico 5 Densidades de las fallas de la UM-05.....	74
Gráfico 6 Densidades de las fallas de la UM-07.....	76
Gráfico 7 Densidades de las fallas de la UM-09.....	78
Gráfico 8 Densidades de las fallas de la UM-11.....	80
Gráfico 9 Densidades de las fallas de la UM-13.....	82
Gráfico 10 Densidades de las fallas de la UM-15.....	84
Gráfico 11 Densidades de las fallas de la UM-17.....	86
Gráfico 12 Densidades de las fallas de la UM-19.....	88
Gráfico 13 Densidades de las fallas de la UM-23.....	90
Gráfico 14 Densidades de las fallas de la UM-27.....	92
Gráfico 15 Densidades de las fallas de la UM-29.....	94
Gráfico 16 Densidades de las fallas de la UM-31.....	96
Gráfico 17 Densidades de las fallas de la UM-33.....	98
Gráfico 18 Densidades de las fallas de la UM-35.....	100
Gráfico 19 Densidades de las fallas de la UM-37.....	102

Gráfico 20 Densidades de las fallas de la UM-39.....	104
Gráfico 21 Densidades de las fallas de la UM-41.....	106
Gráfico 22 Densidades de las fallas de la UM-43.....	108
Gráfico 23 Densidades de las fallas de la UM-45.....	110
Gráfico 25 Porcentaje de incidencia de la Valoración del Estado Actual del Pavimento Rígido.	113
Gráfico 26 Distribución de Fallas en Unidades de Muestreo.....	115

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Niveles de Severidad para Descascaramiento de Esquina.....	46
Tabla 2 Niveles de Severidad para los Descascaramientos de Junta.....	48
Tabla 3 Rango de Clasificación del PCI.....	50
Tabla 4 Coordenadas UTM - Pi – Pa - Pf.....	62
Tabla 5 Formato de Inspección para Unidades de Muestreo.....	62
Tabla 6 Evaluación y Valoración del PCI de Unidades de Muestreo.....	63
Tabla 7 Descripción de vía Av. Perú.....	64
Tabla 8 Distribución de tráfico en ambos sentidos y Calculo de IMD.....	65
Tabla 9 Unidades de muestreo para análisis.....	68
Tabla 10 Codificación de fallas.....	68
Tabla 11 Formato de Inspección U.M-01.....	70
Tabla 12 Evaluación y Valoración del PCI - UM-01.....	71
Tabla 13 Formato de Inspección U.M-03.....	72
Tabla 14 Evaluación y Valoración del PCI - UM-03.....	73
Tabla 15 Formato de Inspección U.M-05.....	74
Tabla 16 Evaluación y Valoración del PCI - UM-05.....	75
Tabla 17 Formato de Inspección U.M-07.....	76
Tabla 18 Evaluación y Valoración del PCI - UM-07.....	77
Tabla 19 Formato de Inspección U.M-09.....	78
Tabla 20 Evaluación y Valoración del PCI - UM-09.....	79
Tabla 21 Formato de Inspección U.M-11.....	80
Tabla 22 Evaluación y Valoración del PCI - UM-11.....	81
Tabla 23 Formato de Inspección U.M-13.....	82

Tabla 24 Evaluación y Valoración del PCI - UM-13.....	83
Tabla 25 Formato de Inspección U.M-15.	84
Tabla 26 Evaluación y Valoración del PCI - UM-15.....	85
Tabla 27 Formato de Inspección U.M-17.	86
Tabla 28 Evaluación y Valoración del PCI - UM-17.....	87
Tabla 29 Formato de Inspección U.M-19.	88
Tabla 30 Evaluación y Valoración del PCI - UM-19.....	89
Tabla 31 Formato de Inspección U.M-23.	90
Tabla 32 Evaluación y Valoración del PCI - UM-23.....	91
Tabla 33 Formato de Inspección U.M-27.	92
Tabla 34 Evaluación y Valoración del PCI - UM-27.....	93
Tabla 35 Formato de Inspección U.M-29.	94
Tabla 36 Evaluación y Valoración del PCI - UM-29.....	95
Tabla 37 Formato de Inspección U.M-31.	96
Tabla 38 Evaluación y Valoración del PCI - UM-31.....	97
Tabla 39 Formato de Inspección U.M-33.	98
Tabla 40 Evaluación y Valoración del PCI - UM-33.....	99
Tabla 41 Formato de Inspección U.M-35.	100
Tabla 42 Evaluación y Valoración del PCI - UM-35.....	101
Tabla 43 Formato de Inspección U.M-37.	102
Tabla 44 Evaluación y Valoración del PCI - UM-37.....	103
Tabla 45 Formato de Inspección U.M-39.	104
Tabla 46 Evaluación y Valoración del PCI - UM-39.....	105
Tabla 47 Formato de Inspección U.M-41.	106
Tabla 48 Evaluación y Valoración del PCI - UM-41.....	107
Tabla 49 Formato de Inspección U.M-43.	108
Tabla 50 Evaluación y Valoración del PCI - UM-43.....	109
Tabla 51 Formato de Inspección U.M-45.	110
Tabla 52 Evaluación y Valoración del PCI - UM-45.....	111
Tabla 53 Valoración del Estado del Pavimento por Unidad de Muestreo.	112
Tabla 54 Calculo PCI de la Av. Perú de la Cuadra 1 a la 12.	113

Tabla 55 Clasificación de las fallas encontradas.....	115
Tabla 56 Solución según la Valoración del PCI.	119
Tabla 57 Incidencia de Valoración - Solución.....	119
Tabla 58 Fallas y Solución para las Fallas de Pavimento Rígido.	120
Tabla 59 Valor deducido para la falla 21 (Blowup - Buckling).....	134
Tabla 60 Valor deducido para la falla 22 (Griete de Esquina).....	135
Tabla 61 Valor deducido para la falla 23 (Losa Dividida).....	136
Tabla 62 Valor deducido para la falla 24 (Grieta de Durabilidad “D”).	137
Tabla 63 Valor deducido para la falla 25 (Escalonamiento).....	138
Tabla 64 Valor Deducido para para la falla 25 (Daño en Sello de Juntas).	139
Tabla 65 Valor deducido para la falla 27(Desnivel Carril / Berma).	139
Tabla 66 Valor deducido para la falla 28 (Grieta Lineales).....	140
Tabla 67 Valor deducido para la falla 29 (Parcheo Grande).....	141
Tabla 68 Valor deducido para la falla 30 (Parcheo Pequeño).....	142
Tabla 69 Valor deducido para la falla 31 (Pulimientto de Agregados).....	143
Tabla 70 Valor deducido para la falla 32 (Popoust).....	144
Tabla 71 Valor deducido para la falla 33 (Bombeo).....	145
Tabla 72 Valor deducido para la falla 34 (Punzonamiento).....	146
Tabla 73 Valor deducido para la falla 35 (Cruce de Vía Ferrea).	147
Tabla 74 Valor deducido para la falla 36 (Desconchamiento, mapa de grietas craquelado).	148
Tabla 75 Valor deducido para la falla 37(Grietas de Retracción).....	149
Tabla 76 Valor deducido para la falla 38 (Descascaramiento de Esquina).....	150
Tabla 77 Valor deducido para la falla 39 (Descascaramiento de Junta).	151
Tabla 78 Valor deducido corregido (CDV).....	152
Tabla 79 Volumen de Tráfico Promedio Diario - Lunes.	153
Tabla 80 Volumen de Tráfico Promedio Diario - Martes.	153
Tabla 81 Volumen de Tráfico Promedio Diario - Miércoles.	154
Tabla 82 Volumen de Tráfico Promedio Diario - Jueves.....	154
Tabla 83 Volumen de Tráfico Promedio Diario - Viernes.....	155
Tabla 84 Volumen de Tráfico Promedio Diario - Sábado.	155
Tabla 85 Volumen de Tráfico Promedio Diario - Domingo.	156

RESUMEN

La presente tesis se llevó a cabo en la ciudad de Cajamarca, distrito de Cajamarca, provincia de Cajamarca, región de Cajamarca, en los meses de enero a abril del 2021. El principal problema se muestra específicamente en el mal estado actual del pavimento rígido de las principales calles y vías de la ciudad de Cajamarca. El objetivo principal a desarrollar en la presente tesis es valorar el estado actual del pavimento rígido usando el método de índice de condición del pavimento (PCI) en la Av. Perú cuadra 01 hasta la cuadra 12. El procedimiento se inició con la identificación y medición de las fallas presentes en cada una de las 21 unidades de muestreo, las cuales están divididas En 1 de 15 losas y 20 de 18 losas, para luego proceder al análisis y procesamiento de los datos para luego calcular el PCI y dar la valoración respectiva a cada unidad de muestreo. Luego de realizar el análisis y calculo obtuvimos la valoración actual del pavimento rígido usando el método de índice de condición del pavimento (PCI) de la Av. Perú de la cuadra 01 a la cuadra 12 es de un Valor Regular con un PCI de 46.96%; también tenemos que la incidencia de las fallas en las unidades de muestreo es Muy Bueno un 4.76%, Bueno un 23.81%, Regular un 38.10%, Malo un 23.81% y Muy malo un 9.52%. También encontramos que Daño de sello de juntas representa un 19.41%, pulimiento de agregados representa 18.66% y Popouts representa un 14.79% del total de las fallas encontradas.

PALABRAS CLAVES: Pavimento rígido, fallas, Valoración del estado actual del pavimento rígido, Índice de condición del pavimento (PCI).

ABSTRACT

This thesis was carried out in the city of Cajamarca, Cajamarca district, Cajamarca province, Cajamarca region, in the months of January to April 2021. The main problem is shown specifically in the current poor condition of the rigid pavement of the main streets and roads of the city of Cajamarca. The main objective to be developed in this thesis is to assess the current state of the rigid pavement using the pavement condition index method (PCI) on Av. Perú block 01 to block 12. The procedure began with the identification and measurement of the failures present in each of the 22 sampling units, which are divided into 15 slabs, to then proceed to the analysis and processing of the data to then calculate the PCI and give the respective valuation to each sampling unit. After performing the analysis and calculation, we obtained the current valuation of the rigid pavement using the pavement condition index method (PCI) of Av. Perú from block 01 to block 12 is of a Regular Value with a PCI of 46.96%; We also have that the incidence of failures in the sampling units is Very Good 4.76%, Good 23.81%, Half 38.10%, Bad 23.81% and Very bad 9.52%. We also found that joint seal damage represents 19.41%, aggregate polish represents 18.66% and Popouts represents 14.79% of the total failures found.

KEY WORDS: Rigid pavement, failures, Assessment of the current state of the rigid pavement, Pavement condition index (PCI).

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

Se sabe que un pavimento es un conjunto de capas de diferentes materiales, espesores, las cuales son compactadas, para recibir las cargas del tránsito y transferirlas adecuadamente a la subrasante, con lo cual tenemos un adecuado viaje con mayor comodidad y ahorro de tiempo.

En la actualidad existen múltiples métodos para analizar las fallas en los pavimentos rígidos; en el presente trabajo de investigación se empleará el método del PCI para la identificación de las fallas en el pavimento de la Av. Perú, para luego realizar el respectivo análisis y valoración del estado actual del pavimento en un determinado rango de valores numéricos, que varía de 0 para pavimentos fallados, a 100 para pavimentos en perfectas condiciones de operación.

El fin de la presente tesis es hacer un análisis y valoración el estado actual del pavimento rígido en la Av. Perú, de la cuadra 01 a la cuadra 12 del distrito de Cajamarca; para así poder tomar las mejores medidas correctivas, y así lograr la óptima vida útil de los mismos.

La presente tesis está dividida en 5 capítulos:

Capítulo I. Introducción: Se describe el problema, la hipótesis, los objetivos, la justificación y el alcance de la investigación.

Capítulo II. Marco Teórico: Se buscó los antecedentes teóricos de la investigación, bases teóricas y definición de términos básicos.

Capítulo III. Materiales y Métodos: Se indica el procedimiento, el tratamiento y análisis de datos y presentación de resultados.

Capítulo IV. Análisis y Discusión de Resultados: Se describe, explica y discute los resultados.

Capítulo V. Conclusiones y Recomendaciones: Se presenta los resultados obtenidos del estudio y análisis, demostrando el logro de los objetivos planteados y haciendo las recomendaciones necesarias.

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Uno de los problemas más graves que desafía actualmente el distrito de Cajamarca es el estado deteriorado de sus pavimentos; tanto pavimento rígido y flexible, este deterioro se da por causas del mal diseño, por factores ambientales, alto índice de tránsito y la falta de mantenimiento de las diferentes calles de la ciudad.

La Av. Perú del distrito de Cajamarca siendo una de las principales calles de la ciudad tiene un pavimento rígido, el cual debería estar en óptimas condiciones para ofrecer un buen servicio de transporte urbano a la población que transita a diario; sin embargo, esta se encuentra en un estado deteriorado, dificultando una óptima circulación del transporte urbano en esta avenida.

El deterioro del pavimento rígido en las cuadras 01 a la 12 de la Av. Perú se debe a diferentes factores como: Alto índice de tránsito, factores ambientales, parcheo por parte de la empresa prestadora del servicio de agua y alcantarillado, falta de mantenimiento por parte de la municipalidad, drenaje deficiente entre otros factores.

Las fallas que se puede apreciar a simple vista son: Grietas, parcheo, pulimiento de agregados, entre otras. También se puede apreciar leves asentamientos de losa debido a las infiltraciones de agua en épocas de lluvia; ya que no se cuenta con un sistema de drenaje eficiente en ciertas cuadras.

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Cuál es la Valoración del estado actual del pavimento rígido en la Av. Perú, de la cuadra 01 a la cuadra 12 del distrito de Cajamarca - provincia de Cajamarca - región de Cajamarca?

1.3. HIPÓTESIS

La valoración del estado actual del pavimento rígido en la Av. Perú desde la cuadra 01 hasta la cuadra 12 del distrito de Cajamarca, Es **Regular** según el método del índice de condición del pavimento (PCI).

1.4. JUSTIFICACIÓN

La tesis se justifica debido que en la actualidad debido al problema del mal estado del pavimento en las diferentes calles de la ciudad es necesario realizar estudios para poder analizar y dar un valor al estado actual del pavimento de la Av. Perú cuadras 01 a la 12 en la ciudad de Cajamarca, utilizando el método índice de la condición del pavimento (PCI), esperando encontrar y valorar las diferentes fallas en los paños de las cuadras 01 a la 12 de la Av. Perú. Con la investigación se propone identificar la técnica adecuada para su recuperación, mantenimiento o reconstrucción de dichas calles.

1.5. ALCANCES O DELIMITACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

El estudio se llevó a cabo en cuadras 01 – 02 – 03 – 04 – 05 – 06 – 07 – 08 – 09 – 10 – 11 – 12 comprendidas entre la intersección con el Jr. Piura - Av. Perú Cuadra 01 y el Jr. San Sebastián - Av. Perú cuadra 12 del distrito de Cajamarca - provincia Cajamarca - Región Cajamarca.

1.6. OBJETIVOS

1.6.1. OBJETIVO GENERAL

- Valorar el estado actual del pavimento rígido usando el método de índice de condición del pavimento (PCI) en la Av. Perú cuadra 01 hasta la cuadra 12 del distrito de Cajamarca - provincia Cajamarca - región Cajamarca.

1.6.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar las diferentes fallas existentes en la Av. Perú cuadra 01 hasta la cuadra 12 del distrito de Cajamarca.
- Valorar el índice de condición del pavimento (PCI) para la Av. Perú cuadra 01 hasta la cuadra 12, del distrito de Cajamarca.
- Proponer soluciones para la reconstrucción o mantenimiento del pavimento rígido de la Av. Perú cuadra 01 hasta la cuadra 12 del distrito de Cajamarca.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES TEÓRICOS

2.1.1. ANTECEDENTES INTERNACIONALES

- Cecilia Nazareth Puga Álvarez (2018). En su Tesis de Grado para optar el título de Ingeniero Civil: “EVALUACIÓN FUNCIONAL DE PAVIMENTO RÍGIDO TRAMO AVENIDA LOJA (CUENCA)”
 - Tiene por Objetivo: Realizar una evaluación funcional del pavimento rígido, ubicado en la avenida Loja tramo avenida de las Américas – avenida 10 de agosto, mediante el método del PCI, la misma que servirá para la evaluación y calificación del estado del pavimento; generando alternativas de rehabilitación.
 - Usando el método PCI se logró obtener resultados con una variación del 2% entre sus calificaciones finales. Tramo 1: avenida de las Américas – avenida Don Bosco Carril Derecho (avenida de la Américas – avenida Don Bosco) con un PCI 84 “Muy Bueno”. Tramo 2: avenida Don Bosco – avenida 1ero de Mayo con un PCI 46 “Regular”. Tramo 3: avenida 1ero de Mayo – avenida 10 de agosto con un PCI 62 “Bueno”. De los resultados obtenidos se puede indicar que no se ha dado un mantenimiento preventivo y/o recurrente, de manera especial al tramo 2, mismo que presenta fallas que requieren de una reparación en todo el espesor de la losa.
- María Aristizábal Soto - Hadson Canizales Pérez - Juan Leiva Lozano (2020). En su Tesis para optar el título de Ingenieros Civiles: “EVALUACIÓN DEL ESTADO DEL PAVIMENTO RÍGIDO EN EL SEGMENTO DE VÍA DE LA AVENIDA FERROCARRIL ENTRE CALLES 37 Y 31 DE LA CIUDAD DE IBAGUÉ TOLIMA”

- Tiene por objetivo: Evaluar el estado del pavimento rígido en el segmento de vía de la avenida ferrocarril entre calles 31 y 37 de la ciudad de Ibagué - Tolima
- Concluyen que el índice de condición del pavimento, de los cinco sub segmentos de tramos que complementa la vía de estudio, en general presenta una condición regular, con recurrencia en patologías como deterioro del sellante, grietas lineales, losa fragmentada, punzonamiento y escalonamiento. Se identificaron losas que requieren de una rápida intervención, para garantizar así la seguridad y transitabilidad por la vía.

2.1.2. ANTECEDENTES NACIONALES

- Ing. Domingo Dávila Vidarte – Ing. Nelson Huangal Castañeda – Ing. Wesley Salazar Bravo. (2017). En su tesis de maestría en Gerencia y Obras de Construcción de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo “APLICACIÓN DEL MÉTODO DEL PCI EN LA EVALUACIÓN SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO RÍGIDO DE LA VÍA CANAL DE LA AVENIDA CHICLAYO DISTRITO JOSÉ LEONARDO ORTIZ PROVINCIA DE CHICLAYO PERIODO 2016”.
 - Tiene por objetivo Establecer el diagnóstico del Pavimento Rígido de la Vía Canal de la Avenida Chiclayo, Distrito de José Leonardo Ortiz, Provincia de Chiclayo, mediante la aplicación del método del PCI.
 - Tiene la siguiente Hipótesis El diagnóstico del pavimento rígido de la Vía Canal de la Avenida Chiclayo, Distrito José Leonardo Ortiz, Provincia de Chiclayo, aplicando el método del PCI, permitirá proporcionar las medidas correctivas otorgándole un adecuado mantenimiento al pavimento.

- Concluye que “De acuerdo a la evaluación efectuada de manera superficial mediante la metodología del PCI para pavimentos rígidos, el 83% de la vía canal de la Av. Chiclayo se encuentra en MAL ESTADO, correspondiéndole de acuerdo al método una REHABILITACIÓN MAYOR, la misma que consistirá en mejoramientos estructurales, por lo que no es necesario proponer un plan de actividades de mantenimiento correctivo.” Y recomienda “Se recomienda un monitoreo continuo del PCI, que sirve para establecer el ritmo de deterioro del pavimento, a partir del cual se identifica con la debida anticipación las necesidades de rehabilitación y mantenimiento de la vía, de ser el caso.”
- Jenny Sánchez Ramírez (2017). En su tesis para optar el título de Ingeniero Civil: “EVALUACIÓN DEL ESTADO DEL PAVIMENTO DE LA AV. RAMÓN CASTILLA, CHULUCANAS, MEDIANTE EL MÉTODO PCI”.
 - Tiene por objetivo del método PCI Determinar el estado de un pavimento en lo referente al nivel de servicio que ofrece al usuario, y de forma indirecta, cuantificar su integridad estructural, por medio del cálculo del índice de condición del mismo.
 - Concluye que, De la evaluación del estado del pavimento de la Av. Ramón Castilla, se obtuvo que el 28% del pavimento seleccionado se encuentra en excelente condición, el 24% en condición muy buena, el 17% en condición buena y el 6% en condición regular. Esto se debe a que esta parte de la avenida fue construida poco tiempo atrás, teniendo pocos años de servicio y experimentando un bajo nivel de tránsito. Dado que esta porción del pavimento presenta buenas condiciones de servicio para el usuario, no es necesario realizar reparaciones en las calles en estudio.

2.1.3. ANTECEDENTES LOCALES

- Mondragón Guerrero Jhon Anderzon. (2018). En su Tesis “EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO RÍGIDO EN LA CALLE MARISCAL URETA CUADRAS 12, 13, Y 14 DE LA CIUDAD DE JAÉN- CAJAMARCA”.
 - Presento el Objetivo: Determinar el índice de condición del pavimento y el nivel operacional de la superficie de las cuadras 12,13 y 14 de la calle Mariscal Ureta, aplicando el método del ÍNDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO (PCI).
 - Tiene la siguiente Hipótesis: La condición del pavimento de las cuadras 12,13 y 14 de la calle Mariscal Ureta es MALO en la evaluación del nivel de deterioro del pavimento rígido a través del ÍNDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO (PCI).
 - Concluyo que: El estado actual del pavimento rígido de las tres unidades de la Calle Mariscal Ureta nos dio como resultado el ponderado de Índice de condición del pavimento de 38.58%, catalogándose a la fecha como MALO y dando como aceptada nuestra hipótesis. Las fallas más frecuentes en las tres cuadras del jr. Mariscal Ureta son: grietas de esquina, grietas diagonales, grietas longitudinales, grietas transversales, diseño del sello de juntas, descascaramiento de esquina, desconchamiento, parcheo grande, parcheo pequeño, pulimento de agregado.
- Alexander Fernández Regalado. (2018). En su Tesis “EVALUACIÓN DE LA CONDICIÓN DE SUPERFICIE DEL PAVIMENTO RÍGIDO DE LA CALLE VILLANUEVA PINILLOS DE LA CIUDAD DE JAÉN CAJAMARCA.”.
 - Presento el Objetivo: Evaluar la condición de superficie del pavimento rígido de la calle Villanueva Pinillos de la ciudad de Jaén- Cajamarca, por el método PCI (índice de condición de pavimentos) haciendo un diagnóstico definitivo para dar posibles soluciones.

- Tiene la siguiente Hipótesis: La condición de superficie del pavimento rígido de la calle Villanueva Pinillos de la ciudad de Jaén- Cajamarca es REGULAR.
- Concluyo que: Los tipos de patologías o fallas que se pudieron identificar en la evaluación del pavimento de concreto rígido en la calle Villanueva Pinillos son: En un 1.51% presenta grieta de esquina (22), un 1.94% presenta losa dividida (23), un 1.08% presenta escala(25), un 0.65% presenta daño del sello de la junta(26),un 1.30% presenta grietas lineales (28), un 6.70% presenta parche grande (29), un 1.30% presenta parche pequeño(30),un 64.79% presenta pulimiento de agregados (31),un 2.24% presenta popouts (32),un 2.16% presenta punzonamiento(34), un 14.25% presenta desconchamiento (36),un 0.22% presenta descascaramiento de esquina (38) y un 0.86% presenta descascaramiento de junta (39). El tratamiento estadístico de las patologías anteriormente mencionadas nos mostró que el estado superficial del pavimento de concreto rígido de la vía Villanueva Pinillos es muy bueno. De acuerdo a un PCI igual a 80.84.
- Recomendó que estos estudios deben de realizarse una vez que se detectan fallas en el pavimento, y de encontrar fallas graves dar rápido solución. Para evitar fallas más graves y economizar.

2.2. BASES TEÓRICAS

2.2.1. PAVIMENTO

El pavimento es una estructura de capas constituida sobre la subrasante de la vía para resistir y distribuir las cargas originadas por el tránsito vehicular, esto mejora las

condiciones de seguridad y comodidad para el tránsito. (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2018)

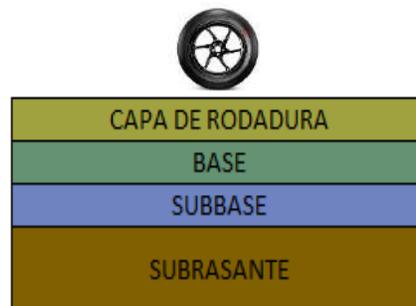
El pavimento es la cara de la carretera o vía. Es por donde circulan los vehículos es por ello el usuario final del proyecto percibe. Se considera que es precisamente el tránsito frecuente el causante del deterioro del pavimento. (Zambrano Zambrano, 2016)

2.2.1.1. FUNCIONES DEL PAVIMENTO

- Proporcionar una superficie de rodamiento adecuada, cómoda, disminuyendo los tiempos de viaje.
- Proporcionar acceso a los vehículos bajo cualquier condición del clima.
- Disminuir y repartir las cargas del tráfico para que estas no malogren a la subrasante.
- Presentar cierta flexibilidad para adaptarse a algunas fallas de la base y la subbase.
- Tener una impermeabilidad adecuada para evacuar agua sin dañar la base y subbase.
- Cumplir requerimientos medio ambientales y estéticos.
- Limitar el ruido y contaminación del aire. (Menéndez Acurio, 2011)

2.2.1.2. ESTRUCTURA DE PAVIMENTO

Figura N° 1 Estructura típica de pavimento.



Fuente: Elaboración propia.

✓ **SUBBASE**

Es la capa inferior de material especificado y con un espesor de diseño, el cual sostiene a la base y a la capa de rodadura. También se usa como un drenaje y controlador de capilaridad del agua. De acuerdo al tipo y calidad de suelo esta capa a veces se puede obviar. Esta capa será de material granular drenante ($\text{CBR} \geq 40\%$) también es tratada con asfalto, cal o cemento. (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2018)

Es la capa de la estructura de un pavimento destina principalmente a soportar, transferir, repartir con uniformidad las cargas del tránsito aplicadas a la superficie de rodadura del pavimento. (Altamirano Kauffmann, 2017)

✓ **BASE**

Es la capa de bajo de la capa de rodadura, que tiene como principal función Soportar, dividir y transmitir las cargas ocasionadas por el tránsito. Esta capa de material granular drenante ($\text{CBR} \geq 80\%$) también es tratada con asfalto, cal o cemento. (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2018)

✓ **CAPA DE RODADURA**

Es la capa superior de la estructura de pavimento, construida con concreto hidráulico, una mezcla con compuesto bituminoso o una capa adoquinada, es la capa que soporta directamente las cargas del tránsito y por ende es el transmite estas a las demás capas. (Altamirano Kauffmann, 2017)

Es la parte superior del pavimento, que puede ser de varios tipos de concreto de cemento portland (pavimento rígido), de tipo bituminoso (Pavimento

flexible) o de adoquines (tipo articulado). (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2018)

2.2.1.3. CLASIFICACIÓN DEL PAVIMENTO

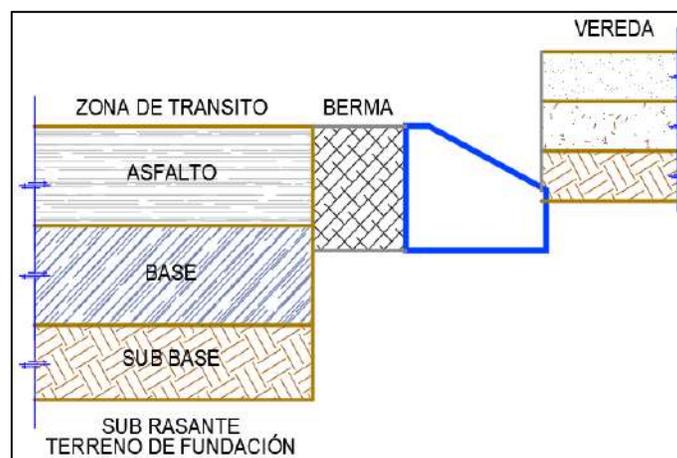
A) PAVIMENTO FLEXIBLE

La composición del este pavimento es de asfalto sobre una base granular o subbase, la cual es una capa soportada por el suelo compactado llamado subrasante, algunas de superficies asfaltadas tienen en su estructura una capa tratada con BST. (Zambrano Zambrano, 2016)

Este pavimento se constituye por una carpeta bituminosa apoyada sobre dos capas no rígidas, base y subbase, en algunas ocasiones se puede omitir una de ellas de acuerdo al tipo de necesidades. (Gómez Betancourt, 2017)

Pavimento formado por capas granulares (subbase y bases drenantes) y una capa de rodadura bituminosa de mezcla asfáltica ya sea en frío o en caliente, el espesor es variable según sea necesario. (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2018)

Figura N° 2 Estructura típica de pavimento flexible.



Fuente: Elaboración Propia.

B) PAVIMENTO SEMIRRÍGIDO

Es una estructura compuesta por capas asfálticas con un espesor total bituminoso (carpeta asfáltica en caliente sobre base tratada con asfalto); también se considera como pavimento semirrígido a la estructura compuesta por carpeta asfáltica sobre base tratada con cemento o sobre base tratada con cal.

Estos pavimentos son tienen la similar estructura a los pavimentos flexibles, Una de sus capas se encuentra más rígida mediante asfalto, emulsión, cemento, cal y químicos. El uso de estos aditivos tiene la finalidad de mejorar las propiedades mecánicas de los materiales propios de la zona que no son aptos para la construcción de las capas correspondientes. (Gómez Betancourt, 2017)

Figura N° 3 Estructura típica de pavimento semirrígido.



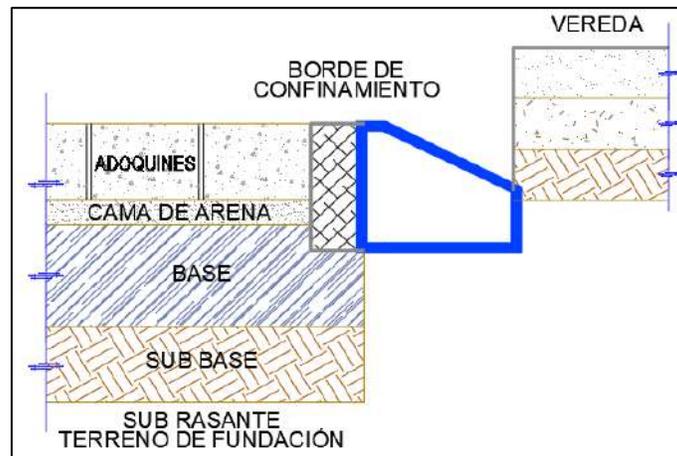
Fuente. Elaboración Propia.

C) PAVIMENTO ARTICULADO

Los pavimentos de adoquines se componen de distintas capas al igual que los pavimentos rígidos y flexibles. La principal diferencia es que está conformada por adoquines Inter trabados, que brindan al pavimento un comportamiento estructural semiflexible. De este modo, los pavimentos de adoquines están constituidos por una capa de adoquines, arena de juntas, una cama de arena, base y subbase. Poseen

también un borde de confinamiento que contribuye al desarrollo del mecanismo de trabazón mecánica. (Bahamondes, Echaveguren, & Vargas Tejeda, 2018)

Figura N° 4 Estructura típica de un pavimento articulado.



Fuente. Elaboración Propia.

D) PAVIMENTO RÍGIDO

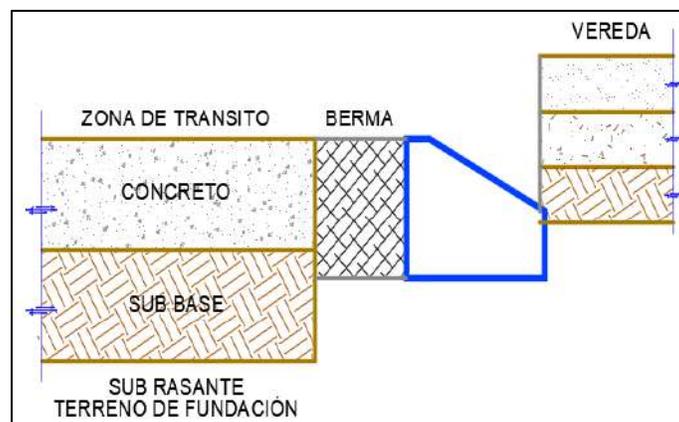
Estos pavimentos están conformados por una capa de rodadura que es una losa de concreto hidráulico, apoyada sobre la subbase o subrasante según sea el diseño. Debido a la alta rigidez del concreto hidráulico y de su coeficiente de elasticidad, la distribución de las cargas se produce en una zona muy amplia. Además, el concreto es capaz de resistir, en cierto grado, esfuerzos de tensión, el comportamiento de un pavimento es satisfactorio, aunque existan zonas débiles en la subrasante o base, el diseño se realiza en paños o losas de concreto que tiene longitudes mayormente de 3.00 a 5.00 metros. (Gómez Betancourt, 2017)

Es una estructura compuesta por una capa de subbase granular, sin embargo, esta capa puede ser una base granular, también puede ser estabilizada con cemento, asfalto o cal, y una capa de rodadura de una losa de concreto de cemento hidráulico como

aglomerante, agregados y de ser el caso aditivo. (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2018)

Estos pavimentos con los que tienen una carpeta de rodadura conformada por concreto de cemento hidráulico. Recibe el nombre de pavimento rígido gracias a las propiedades de la losa de concreto, que absorbe en mayor grado las cargas vehiculares. (Becerra Salas, 2016)

Figura N° 5 Estructura típica de pavimento rígido.



Fuente: Elaboración Propia.

2.2.1.4. TIPOS DE PAVIMENTOS RÍGIDOS.

a) Concreto hidráulico simple

No tiene refuerzo estructural en la losa y el espaciamiento entre juntas es pequeño (entre 2.50 a 4.50 metros). Las juntas pueden o no tener dovelas. (Altamirano Kauffmann, 2017)

b) Concreto hidráulico reforzado

Tienen espaciamientos mayores entre juntas (entre 6.10 y 36.60 metros) y llevan refuerzo estructural distribuido en la losa a efecto de controlar y mantener cerradas las fisuras de contracción. (Altamirano Kauffmann, 2017)

c) Concreto hidráulico reforzado continuo

Tiene refuerzo estructural continua longitudinal y no tiene juntas transversales, excepto juntas de construcción. La armadura transversal es opcional en este caso. Estos pavimentos tienen más armadura que las juntas armadas y el objetivo de esta armadura es mantener un espaciamiento adecuado entre fisuras y que éstas permanezcan cerradas. (Altamirano Kauffmann, 2017)

2.2.2. EVALUACIÓN DE PAVIMENTOS.

2.2.2.1. EVALUACIÓN DE PAVIMENTO SUPERFICIAL.

Es la evaluación que comprenden los defectos de la superficie de la capa de rodadura debido a las fallas de la capa de asfalto o de concreto. La corrección de estas fallas se efectúa con sólo regularizar la superficie y otorgar la necesaria impermeabilidad y rugosidad. (Gómez Betancourt, 2017)

2.2.2.2. EVALUACIÓN DE PAVIMENTO ESTRUCTURAL.

Es la evaluación que comprenden los defectos de la capa de rodadura cuyo origen es una falla en la estructura del pavimento, esto se refiere a una de las capas inferiores (subbase, base, subrasante). La corrección de estas fallas es necesario un refuerzo sobre el pavimento existente para que todas las capas trabajen conjuntamente y puedan soportar las exigencias del tránsito. (Gómez Betancourt, 2017)

2.2.2.3. EVALUACIÓN CON EL EQUIPO GERPHO.

El GERPHO es un equipo desarrollado en Francia sobre una idea japonesa y trata de una cámara de filmación suspendida de un brazo metálico colocado en la parte superior de un vehículo que circula a una velocidad promedio de 60 km/h.

La visualización de las películas se realiza en gabinete mediante una mesa especial en las que se proyectan simultáneamente dos vías, que pueden ser de la misma calzada en dos épocas distintas. Mediante una pantalla reticulada pueden cuantificarse las degradaciones, permitiendo realizar esquemas e inventarios, adaptados a catálogos de degradación. Estas observaciones se introducen con un teclado en cintas magnéticas procesables en un ordenador. (Gómez Betancourt, 2017)

2.2.3. TIPO DE FALLAS PAVIMENTOS RÍGIDOS.

Según: Procedimiento Estándar para la Inspección del Índice de Condición del Pavimento en Caminos y Estacionamientos bajo la denominación ASTM D6433-03. 2004, Pag.44-73.

2.2.3.1. BLOWUP – BUCKLING (LEVANTAMIENTO/PANDEO). (ASTM E17 D6433-03, 2004)

- **Descripción.**

Las fallas de levantamiento y pandeo ocurren en climas cálidos, generalmente en fisuras transversales o juntas que son no suficientemente anchas para permitir la dilatación del concreto en las losas. El reducido ancho en las juntas, generalmente se debe a la infiltración de material incompresible dentro de las mismas. Cuando en la dilatación, no puede disipar suficiente presión, un movimiento localizado hacia arriba de los bordes de las losas (buckling) será producido o una fragmentación del concreto en los alrededores de la junta. Estos levantamientos o fragmentaciones también pueden ocurrir en las zanjas realizadas para instalar servicios utilitarios.

- **Nivel de Severidad.**

L: Causa una calidad de tránsito de baja severidad

M: Causa una calidad de tránsito de severidad media.

H: Causa una calidad de tránsito de alta severidad.

- **Como medir.**

En una grieta, un blowup se cuenta como presente en una losa. Sin embargo, si ocurre en una junta y afecta a dos losas se cuenta en ambas. Cuando la severidad del blowup deja el pavimento inutilizable, este debe repararse de inmediato.

- **Reparación.**

L: No se hace nada. Parcheo profundo o parcial.

M: Parcheo profundo. Reemplazo de la losa.

H: Parcheo profundo. Reemplazo de la losa.

Figura N° 6 Levantamiento/Pandeo - Baja Severidad.



Fuente: Reparación de pavimentos de Hormigón – Buenos Aires – 2018.

Figura N° 7 Levantamiento/Pandeo - Mediana Severidad.



Fuente: <https://www.biobiochile.cl/> - 2016.

Figura N° 8 Levantamiento/Pandeo - Alta Severidad.



Fuente: Reparación de pavimentos de Hormigón – Buenos Aires – 2018.

2.2.3.2. GRIETA DE ESQUINA. (ASTM E17 D6433-03, 2004)

- **Descripción.**

Es una grieta que cruzan en las juntas a una distancia menor o igual a la mitad de la longitud de la losa en ambos lados, medida desde la esquina de la losa.

- **Nivel de severidad.**

L: La grieta está definida por una grieta de baja severidad y el área entre la grieta y las juntas está ligeramente agrietada o no presenta grieta alguna.

M: Se define por una grieta de severidad media o el área entre la grieta y las juntas presenta una grieta de severidad media

H: Se define por una grieta de severidad alta o el área entre la junta y las grietas está muy agrietada.

- **Como medir.**

➤ La losa a evaluar se registra como una losa si:

1. Sólo tiene una grieta de esquina.
2. Contiene más de una grieta de una severidad particular.
3. Contiene dos o más grietas de severidades diferentes.

➤ Para dos o más grietas se registrará el mayor nivel de severidad.

- **Reparación.**

L: Sellado de grietas > a 3 mm.

M: Sellado de grietas, parcheo profundo.

H: Parcheo profundo.

Figura N° 9 Grieta de esquina - Baja Severidad.



Fuente: Reparación de pavimentos de Hormigón – Buenos Aires – 2018.

Figura N° 10 Grieta de esquina - Mediana Severidad.



Fuente: Reparación de pavimentos de Hormigón – Buenos Aires – 2018.

Figura N° 11 Grieta de esquina - Alta Severidad.



Fuente: Reparación de pavimentos de Hormigón – Buenos Aires – 2018.

2.2.3.3. LOSA DIVIDIDA. (ASTM E17 D6433-03, 2004)

- **Descripción.**

La losa es dividida por grietas en cuatro o más pedazos debido a sobrecarga o a soporte inadecuado. Si todos los pedazos o grietas están contenidos en una grieta de esquina, el daño se clasifica como una grieta de esquina severa.

- **Nivel de severidad.**

L: Cuando tiene de 4 a 8 pedazos cuando la severidad es baja.

M: cuando tiene de 4 a 8 pedazos cuando la severidad es media y cuando tiene más de 8 pedazos cuando la severidad es baja.

H: cuando tiene más de 8 pedazos cuando la severidad es media y alta.

- **Como medir.**

Si la losa dividida es de mediana o alta severidad, ninguna otra falla debe ser registrada en la losa.

- **Reparación.**

L: Sellado de grietas de ancho < a 3 mm.

M: Reemplazo de losa.

H: Reemplazo de losa.

Figura N° 12 Losa dividida - Baja Severidad.



Fuente: Manual para la inspección visual de pavimentos rígidos – Bogotá – 2006.

Figura N° 13 Losa dividida - Mediana Severidad.



Fuente: Reparación de pavimentos de Hormigón – Buenos Aires – 2018.

Figura N° 14 Losa dividida - Alta Severidad.



Fuente: Reparación de pavimentos de Hormigón – Buenos Aires – 2018.

2.2.3.4. GRIETA DE DURABILIDAD “D”. (ASTM E17 D6433-03, 2004)

- **Descripción.**

Son causadas por la expansión de los agregados grueso debido al proceso de congelamiento y descongelamiento, el cual fractura gradualmente el concreto. Usualmente este daño aparece como un patrón de grietas paralelas y cercanas a una junta o a una grieta lineal. Dado que el concreto se satura cerca de las juntas y las grietas, es común encontrar un depósito de color oscuro en las inmediaciones de las grietas. Este daño puede llevar a la destrucción eventual de la totalidad de la losa.

- **Nivel de severidad.**

L: Las grietas “D” cubren menos del 15% del área de la losa. La mayoría de las grietas están cerradas, pero unas pocas piezas pueden haberse desprendido.

M: Existe una de las siguientes condiciones:

- Las grietas “D” cubren menos del 15% del área de la losa y la mayoría de los pedazos se han desprendido o pueden removerse con facilidad.
- Las grietas “D” cubren más del 15% del área. La mayoría de las grietas están cerradas, pero unos pocos pedazos se han desprendido o pueden removerse.

H: Las grietas “D” cubren más del 15% del área y la mayoría de los pedazos se han desprendido o pueden removerse fácilmente.

- **Como medir.**

Cuando el daño se localiza y se califica en una severidad, se cuenta como una losa. Si existe más de un nivel de severidad, la losa se cuenta como poseedora del nivel de daño más alto. Por ejemplo, si grietas “D” de baja y media severidad están en la misma losa, la losa se registra como de severidad media únicamente.

- **Reparación.**

L: No se proyecta una reparación.

M: Parcheo profundo, reconstrucción de juntas.

H: Parcheo profundo, reconstrucción de juntas, reconstrucción de losa.

Figura N° 15 Grieta Durabilidad - Baja severidad.



Fuente: Reparación de Pavimentos de Hormigón – Buenos Aires - 2018.

Figura N° 16 Grieta Durabilidad - Mediana severidad



Fuente: Reparación de Pavimentos de Hormigón – Buenos Aires - 2018.

Figura N° 17 Grieta Durabilidad - Alta severidad



Fuente: Reparación de Pavimentos de Hormigón – Buenos Aires - 2018.

2.2.3.5. ESCALONAMIENTO. (ASTM E17 D6433-03, 2004)

- **Descripción.**

Es la diferencia de niveles a través de las juntas. Algunas causas comunes que la originan son:

- Asentamiento debido una fundación blanda.
- Bombeo o erosión del material debajo de la losa.
- Alabeo de los bordes de la losa debido a cambios de temperatura o humedad.

- **Nivel de severidad.**

L: Diferencia de cotas de 3 a 10 mm.

M: Diferencia de cotas de 10 a 19 mm.

H: Diferencia de cotas de > a 10 mm.

- **Como medir.**

La escala a través de una junta se cuenta como una losa. Se cuentan únicamente las losas afectadas. Las escalas a través de una grieta no se cuentan como daño, pero se consideran para definir la severidad de las grietas.

- **Reparación.**

L: No se proyecta una reparación.

M: Fresado.

H: Fresado.

Figura N° 18 Escalonamiento - Baja severidad.



Fuente: Reparación de Pavimentos de Hormigón – Buenos Aires - 2018.

Figura N° 19 Escalonamiento - Mediana severidad.



Fuente: Reparación de Pavimentos de Hormigón – Buenos Aires - 2018.

Figura N° 20 Escalonamiento - Alta severidad.



Fuente: Reparación de Pavimentos de Hormigón – Buenos Aires - 2018.

2.2.3.6. DAÑO EN SELLO DE JUNTAS. (ASTM E17 D6433-03, 2004)

- **Descripción.**

Es cualquier condición que permite que suelo o roca se acumule en las juntas, o que permite la infiltración de agua en forma importante. La acumulación de material incompresible impide que la losa se expanda y puede resultar en fragmentación, levantamiento o descascaramiento de los bordes de la junta. Un material llenante adecuado impide que lo anterior ocurra. Los tipos típicos del daño de junta son:

- Desprendimiento del sellante de la junta.
- Extrusión del sellante.
- Crecimiento de vegetación.
- Endurecimiento del material llenante (oxidación).
- Pérdida de adherencia a los bordes de la losa.
- Falta o ausencia del sellante en la junta.

- **Nivel de severidad.**

L: El sellante está en una condición buena en forma general en toda la sección. Se comporta bien, con solo daño menor.

M: Está en condición regular en toda la sección, con uno o más de los tipos de daño que ocurre en un grado moderado.

H: Está en condición regular en toda la sección, con uno o más de los tipos de daño que ocurre en un grado moderado.

- **Como medir.**

Se evalúa con base en la condición total del sellante en toda el área.

- **Reparación.**

L: No se proyecta una reparación.

M: Resellado de juntas.

H: Resellado de juntas.

Figura N° 21 Daño de sellado de juntas - Baja severidad.



Fuente: Reparación de Pavimentos de Hormigón – Buenos Aires - 2018.

Figura N° 22 Daño de sellado de juntas - Mediana severidad.



Fuente: Reparación de Pavimentos de Hormigón – Buenos Aires - 2018.

Figura N° 23 Daño de sellado de juntas - Alta severidad.



Fuente: <https://www.360enconcreto.com/blog/detalle/correcta-seleccion-de-sellantes-para-juntas>.

2.2.3.7. DESNIVEL DE CARRIL – BERMA. (ASTM E17 D6433-03, 2004)

- **Descripción.**

es la diferencia entre el asentamiento o erosión de la berma y el borde del pavimento.

La diferencia de niveles puede constituirse como una amenaza para la seguridad.

También puede ser causada por el incremento de la infiltración de agua.

- **Nivel de severidad.**

L: La diferencia entre el borde del pavimento y la berma es de 25.0 mm a 51.0 mm.

M: La diferencia de niveles es de 51.0 mm a 102.0 mm.

H: La diferencia de niveles es mayor que 102.0 mm

- **Como medir.**

Se calcula promediando los desniveles a lo largo de la losa. Cada losa que exhiba el daño se mide separadamente y se registra como una losa con su nivel de severidad.

- **Reparación.**

L: Renivelación y llenado de bermas.

M: Renivelación y llenado de bermas.

H: Renivelación y llenado de bermas.

Figura N° 24 Desnivel de Carril/Berma - baja severidad.



Fuente: Manual para la inspección visual de pavimentos rígidos – Bogotá - 2006.

Figura N° 25 Desnivel de Carril/Berma - Mediana severidad.



Fuente: Manual para la inspección visual de pavimentos rígidos – Bogotá - 2006.

Figura N° 26 Desnivel de Carril/Berma - Alta severidad.



Fuente: <https://docplayer.es/49668046-M5-2-catalogo-de-deterioros-de-pavimentos-rigidos.html>.

2.2.3.8. GRIETAS LINEALES (LONGITUDINALES, TRANSVERSALES Y DIAGONALES). (ASTM E17 D6433-03, 2004)

- **Descripción.**

Estas dividen la losa en dos o tres pedazos, son causadas usualmente por una combinación de la repetición de las cargas de tránsito y el pandeo por gradiente térmico o de humedad. Comúnmente las grietas de baja severidad están relacionadas con el pandeo o la fricción y no se consideran daños estructurales importantes. Las grietas capilares, de pocos pies de longitud y que no se propagan en toda la extensión de la losa, se contabilizan como grietas de retracción.

- **Nivel de severidad.**

Losas sin refuerzo

L: Grietas no selladas (incluye llenante inadecuado) con ancho menor que 12.0 mm, o grietas selladas de cualquier ancho con llenante en condición satisfactoria.

M: Existe una de las siguientes condiciones:

- Grieta no sellada con ancho entre 12.0 mm y 51.0 mm.
- Grieta no sellada de cualquier ancho hasta 51.0 mm y menor a 10.0 mm.
- Grieta sellada de cualquier ancho con escala menor que 10.0 mm.

H: Existe una de las siguientes condiciones:

- Grieta no sellada con ancho mayor que 51.0 mm.
- Grieta sellada o no de cualquier ancho con escala mayor que 10.0 mm.

Losas con refuerzo

L: Grietas no selladas con ancho entre 3.0 mm y 25.0 mm, o grietas selladas de cualquier ancho con llenante en condición satisfactoria. No existe escala.

M: Existe una de las siguientes condiciones:

- Grieta no sellada con un ancho entre 25.0 mm y 76.0 mm y sin escala.
- Grieta no sellada de cualquier ancho hasta 76.0 mm y menor a 10.0 mm.
- Grieta sellada de cualquier ancho con escala hasta de 10.0 mm.

H: Existe una de las siguientes condiciones:

- Grieta no sellada de más de 76.0 mm de ancho.

➤ Grieta sellada o no de cualquier ancho y con escala mayor que 10.0 mm.

- **Como medir.**

Una vez se ha establecido la severidad, el daño se registra como una losa. Si dos grietas de severidad media se presentan en una losa, se cuenta dicha losa como una poseedora de grieta de alta severidad. Las losas divididas en cuatro o más pedazos se cuentan como losas divididas. Las losas de longitud mayor que 9.10 m se dividen en “losas” de aproximadamente igual longitud y que tienen juntas imaginarias, las cuales se asumen están en perfecta condición.

- **Reparación.**

L: Sellado de grietas más anchas que 3.0 mm.

M: Sellado de grietas.

H: Sellado de grietas. Parcheo profundo. Reemplazo de la losa.

Figura N° 27 Grietas Lineales - Baja severidad.



Fuente: Reparación de Pavimentos de Hormigón – Buenos Aires - 2018.

Figura N° 28 Grietas Lineales - Mediana severidad.



Fuente: Reparación de Pavimentos de Hormigón – Buenos Aires - 2018.

Figura N° 29 Grietas Lineales - Alta severidad.



Fuente: Fotografía propia.

2.2.3.9. PARCHE GRANDE (>0.45 M2) Y ACOMETIDAS DE SERVICIOS PÚBLICOS. (ASTM E17 D6433-03, 2004)

- **Descripción.**

Es un área donde el pavimento original ha sido removido y reemplazado por material nuevo. Una excavación de servicios de agua y alcantarillado, es un parche que ha reemplazado el pavimento original para permitir la instalación o mantenimiento de instalaciones subterráneas. Los niveles de severidad de una excavación de servicios son los mismos que para el parche regular.

- **Nivel de severidad.**

L: El parche está funcionando bien, con poco o ningún daño.

M: El parche esta moderadamente deteriorado o moderadamente descascarado en sus bordes. El material del parche puede ser retirado con esfuerzo considerable.

H: El parche está muy dañado. El estado de deterioro exige reemplazo.

- **Como medir.**

Si una losa tiene uno o más parches con el mismo nivel de severidad, se cuenta como una losa que tiene ese daño. Si una sola losa tiene más de un nivel de severidad, se

cuenta como una losa con el mayor nivel de severidad. Si la causa del parche es más severa, únicamente el daño original se cuenta.

- **Reparación.**

L: No se proyecta reparación.

M: Sellado de grietas. Reemplazo del parche.

H: Reemplazo del parche.

Figura N° 30 Parche Grande - Baja Severidad.



Fuente: Fotografía propia.

Figura N° 31 Parche Grande - Mediana Severidad.



Fuente: Fotografía propia.

Figura N° 32 Parche Grande - Alta Severidad.



Fuente: Fotografía propia.

2.2.3.10. PARCHE PEQUEÑO (<0.45 M2). (ASTM E17 D6433-03, 2004)

- **Descripción.**

Es un área donde el pavimento original ha sido removido y reemplazado por un material de relleno, mayormente se realiza por cortes para la instalación de servicio de agua y alcantarillado.

- **Nivel de severidad.**

L: El parche está funcionando bien, con poco o ningún daño.

M: El parche está moderadamente deteriorado.

H: El parche está muy deteriorado. La extensión del daño exige reemplazo.

- **Como medir.**

Si una losa presenta uno o más parches con el mismo nivel de severidad, se registra como una losa que tiene ese daño. Si una sola losa tiene más de un nivel de severidad, se registra como una losa con el mayor nivel de daño. Si la causa del parche es más severa, únicamente se contabiliza el daño original.

- **Reparación.**

L: No se proyecta reparación.

M: Reemplazo del parche.

H: Reemplazo del parche.

Figura N° 33 Parche Pequeño - Baja Severidad.



Fuente: Fotografía propia.

Figura N° 34 Parche Pequeño - Mediana Severidad.



Fuente: Fotografía propia.

Figura N° 35 Parche Pequeño - Alta Severidad.



Fuente: Fotografía propia.

2.2.3.11. PULIMIENTO DE AGREGADOS. (ASTM E17 D6433-03, 2004)

- **Descripción.**

Esta falla se causa por aplicaciones repetidas de cargas del tránsito. Cuando los agregados en la superficie se vuelven suaves al tacto, se reduce considerablemente la adherencia con las llantas. Cuando la porción del agregado que se extiende sobre la superficie es pequeña, la textura del pavimento no contribuye significativamente a reducir la velocidad del vehículo. El pulimento de agregados que se extiende sobre el concreto es despreciable y suave al tacto. Este tipo de daño se reporta cuando el resultado de un ensayo de resistencia al deslizamiento es bajo o ha disminuido significativamente respecto a evaluaciones previas.

- **Nivel de severidad.**

No se definen grados de severidad. Sin embargo, el grado de pulimento deberá ser significativo antes de incluirlo en un inventario de la condición y calificarlo como un defecto.

- **Como medir.**

Una losa con agregado pulido se cuenta como una losa.

- **Reparación.**

Ranurado de la superficie.

Figura N° 36 Pulimiento de Agregados f-1.



Fuente: Fotografía propia.

Figura N° 37 Pulimiento de Agregados f-2.



Fuente: Fotografía propia.

2.2.3.12. POPOUTS. (ASTM E17 D6433-03, 2004)

- **Descripción.**

Un popouts es un pequeño pedazo de pavimento que se desprende de la superficie del mismo. Puede deberse a partículas blandas o fragmentos de madera rotos y desgastados por el tránsito. Varían en tamaño con diámetros entre 25.0 mm y 102.0 mm y en espesor de 13.0 mm a 51.0 mm.

- **Nivel de severidad.**

No se definen grados de severidad. Sin embargo, el popouts debe ser extenso antes que se registre como un daño. La densidad promedio debe exceder aproximadamente tres por metro cuadrado en toda el área de la losa.

- **Como medir.**

No se definen grados de severidad. Sin embargo, el popouts debe ser extenso antes que se registre como un daño. La densidad promedio debe exceder aproximadamente tres por metro cuadrado en toda el área de la losa.

- **Reparación.**

No se proyecta reparación.

Figura N° 38 Popoust f-1.



Fuente: Tipo de deterioros en pavimentos - ARGOS.

Figura N° 39 Popoust f-2.



Fuente: Fotografía propia.

2.2.3.13. BOMBEO. (ASTM E17 D6433-03, 2004)

- **Descripción.**

El bombeo es la expulsión de material de la fundación de la losa a través de las juntas o grietas. Esto se origina por la deflexión de la losa debida a las cargas. Cuando una carga pasa sobre la junta entre las losas, el agua es primero forzada bajo losa delantera y luego hacia atrás bajo la losa trasera. Esta acción erosiona y eventualmente remueve las partículas de suelo lo cual generan una pérdida progresiva del soporte del pavimento. El bombeo puede identificarse por manchas en la superficie y la evidencia de material de base o subrasante en el pavimento cerca de las juntas o grietas. El bombeo cerca de las juntas es causado por un sellante pobre de la junta e indica la pérdida de soporte. Eventualmente, la repetición de cargas producirá grietas. El bombeo también puede ocurrir a lo largo del borde de la losa causando pérdida de soporte.

- **Nivel de severidad.**

No se definen grados de severidad. Es suficiente indicar la existencia.

- **Como medir.**

El bombeo de una junta entre dos losas se contabiliza como dos losas. Sin embargo, si las juntas restantes alrededor de la losa tienen bombeo, se agrega una losa por junta adicional con bombeo.

- **Reparación.**

Sellado de juntas y grietas. Restauración de la transferencia de cargas.

Figura N° 40 Bombeo f-1.



Fuente: Fotografía propia.

Figura N° 41 Bombeo f-2.



Fuente: Fotografía propia.

2.2.3.14. PUNZONAMIENTO. (ASTM E17 D6433-03, 2004)

- **Descripción.**

Este daño es un área localizada de la losa que está rota en pedazos. Está definido por una grieta y una junta o dos grietas muy próximas, usualmente con 1.52 m entre sí. Este daño se da por la repetición de cargas pesadas, el espesor inadecuado de la losa, la pérdida de soporte de la fundación o una deficiencia en el vaciado de concreto.

- **Nivel de severidad.**

L: Cuando el número de pedazos de baja severidad es de 2 a 5 y cuando el número de pedazos de mediana severidad es de 2 a 3.

M: Cuando el número de pedazos de baja severidad es $>$ a 5, cuando el número de pedazos de mediana severidad es de 4 a 5 y cuando el número de pedazos de alta severidad es de 2 a 3.

H: cuando el número de pedazos de mediana severidad es $>$ a 5 y cuando el número de pedazos de severidad alta es de $>$ a 4.

- **Como medir.**

Si la losa tiene uno o más punzonamientos, se contabiliza como si tuviera uno en el mayor nivel de severidad que se presente.

- **Reparación.**

L: Sellado de grietas.

M: Parcheo profundo.

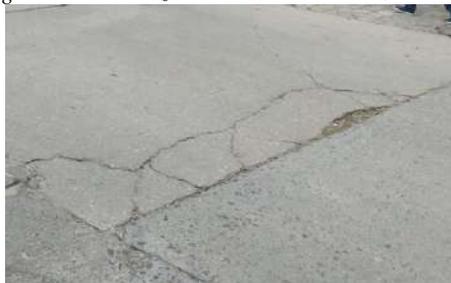
H: Parcheo profundo.

Figura N° 42 Punzonamiento - Baja Severidad.



Fuente: Fotografía propia.

Figura N° 43 Punzonamiento - Mediana Severidad.



Fuente: Fotografía propia.

Figura N° 44 Punzonamiento - Alta Severidad.



Fuente: Fotografía propia.

2.2.3.15. CRUCE DE VÍA FÉRREA. (ASTM E17 D6433-03, 2004)

- **Descripción.**

El daño de cruce de vía férrea se caracteriza por depresiones o abultamientos alrededor de los rieles.

- **Nivel de severidad.**

L: El cruce de vía férrea produce calidad de tránsito de baja severidad.

M: El cruce de la vía férrea produce calidad de tránsito de severidad media.

H: El cruce de la vía férrea produce calidad de tránsito de alta severidad.

- **Como medir.**

Se registra el número de losas atravesadas por los rieles de la vía férrea. Cualquier gran abultamiento producido por los rieles debe contarse como parte del cruce.

- **Reparación.**

L: No se proyecta reparación.

M: Parcheo parcial de la aproximación. Reconstrucción del cruce.

H: Parcheo parcial de la aproximación. Reconstrucción del cruce.

Figura N° 45 Cruce de Vía Férrea - Baja Severidad.



Fuente: <https://www.slideshare.net/RetilanoVasquez/fallas-pavimento-rigido>.

Figura N° 46 Cruce de Vía Férrea - Mediana Severidad.



Fuente: <https://www.slideshare.net/RetilanoVasquez/fallas-pavimento-rigido>.

Figura N° 47 Cruce de Vía Férrea - Alta Severidad.



Fuente: <https://www.elcinco.mx/cd-victoria/exigen-ferromex-arreglar-los-cruces>.

2.2.3.16. DESCASCARAMIENTO, MAPA DE GRIETAS, CRAQUELADO. (ASTM E17 D6433-03, 2004)

- **Descripción.**

El mapa de grietas o craquelado (crazing) se refiere a una red de grietas superficiales, finas o capilares, que se extienden únicamente en la parte superior de la superficie del

concreto. Las grietas tienden a interceptarse en ángulos de 120 grados. Generalmente, este daño ocurre por exceso de manipulación en el terminado y puede producir el descamado, que es la rotura de la superficie de la losa a una profundidad aproximada de 6.0 mm a 13.0 mm. El descamado se da una por incorrecta construcción y por agregados de mala calidad.

- **Nivel de severidad.**

L: El craquelado se presenta en la mayor parte del área de la losa; la superficie está en buena condición con solo un descamado menor, presente en el área afectada por el craquelado.

M: La losa está descamada, pero menos del 15% de la losa está afectada.

H: La losa esta descamada en más del 15% de su área.

- **Como medir.**

Una losa descamada se contabiliza como una losa. El craquelado de baja severidad debe contabilizarse únicamente si el descamado potencial es inminente.

- **Reparación.**

L: No se proyecta reparación.

M: Parcheo profundo o parcial.

H: Reemplazo la losa.

Figura N° 48 Descascamiento, Mapa de grietas, Craquelado - Baja Severidad.



Fuente: Reparación de pavimento de hormigón

Figura N° 49 Descascaramiento, Mapa de grietas, Craquelado - Mediana Severidad.



Fuente: Reparación de pavimento de hormigón

Figura N° 50 Descascaramiento, Mapa de grietas, Craquelado - Alta Severidad.



Fuente: Fotografía propia.

2.2.3.17. GRIETA DE CONTRACCIÓN. (ASTM E17 D6433-03, 2004)

- **Descripción.**

Son grietas capilares usualmente de unos pocos pies de longitud y no se extienden a lo largo de toda la losa. Se forman durante el fraguado y curado del concreto y generalmente no se extienden a través del espesor de la losa.

- **Nivel de severidad.**

No se definen niveles de severidad. Basta con indicar que están presentes

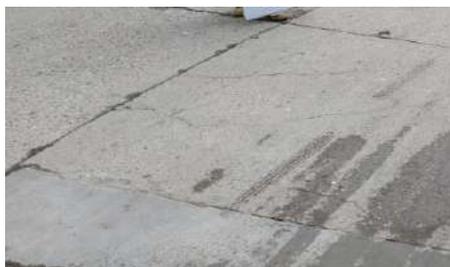
- **Como medir.**

Si una o más grietas de retracción existen en una losa en particular, se cuenta como una losa con grietas de retracción.

- **Reparación.**

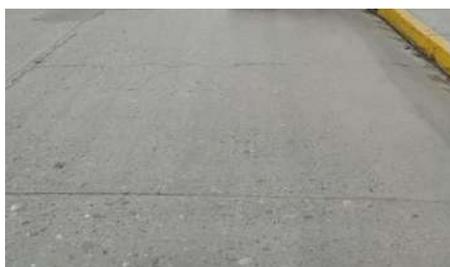
No se proyecta reparación.

Figura N° 51 Grieta de Contracción f-1.



Fuente: Fotografía propia.

Figura N° 52 Grieta de Contracción f-2.



Fuente: Fotografía propia.

2.2.3.18. DESCASCARAMIENTO DE ESQUINA. (ASTM E17 D6433-03, 2004)

- **Descripción.**

Es la rotura de la losa a 0.6 m de la esquina aproximadamente. Un descascaramiento de esquina difiere de la grieta de esquina en que el descascaramiento usualmente buza hacia abajo para interceptar la junta, mientras que la grieta se extiende verticalmente a través de la esquina de losa. Un descascaramiento menor que 127 mm medidos en ambos lados desde la grieta hasta la esquina no deberá registrarse.

- **Nivel de severidad.**

Tabla 1 Niveles de Severidad para Descascaramiento de Esquina.

Profundidad del descascaramiento	Dimensiones de los lados del descascaramiento	
	127.0 x 127.0 mm a 305.0 x 305.0 mm	Mayor a 305.0 x 305.0 mm
Menor de 25.0 mm	L	L
> 25.0 mm a 51.0 mm	L	M
> de 51.0 mm	M	H

Fuente: Procedimiento Estándar Inspección del Índice de Condición del Pavimento en Caminos y Estacionamientos D6433-03.

- **Como medir.**

Si en una losa hay una o más grietas con descascaramiento con el mismo nivel de severidad, la losa se registra como una losa con descascaramiento de esquina. Si ocurre más de un nivel de severidad, se cuenta como una losa con el mayor nivel de severidad.

- **Reparación.**

L: No se proyecta reparación.

M: Parcheo parcial.

H: Parcheo parcial.

Figura N° 53 Descascaramiento de Esquina - Baja Severidad.



Fuente: Fotografía propia.

Figura N° 54 Descascaramiento de Esquina - Mediana Severidad.



Fuente: Fotografía propia.

Figura N° 55 Descascaramiento de Esquina - Alta Severidad.



Fuente: Fotografía propia.

2.2.3.19. DESCASCARAMIENTO DE JUNTA. (ASTM E17 D6433-03, 2004)

- **Descripción.**

Es la rotura de los bordes de la losa en los 0.60 m de la junta. Generalmente no se extiende verticalmente a través de la losa si no que intercepta la junta en ángulo. Se origina por:

1. Esfuerzos excesivos en la junta causados por las cargas de tránsito o por la infiltración de materiales incompresibles.
2. Concreto débil en la junta por exceso de manipulación.

- **Nivel de severidad.**

Tabla 2 Niveles de Severidad para los Descascaramientos de Junta.

Fragmentos del Descascaramiento	Ancho del descascaramiento	Longitud del descascaramiento	
		< 0.6 m	> 0.6 m
Duros. No puede removerse fácilmente (pueden faltar algunos pocos fragmentos)	< 102 mm	L	L
	> 102 mm	L	L
Suelos. Pueden removerse y algunos fragmentos pueden faltar. Si la mayoría o todos los fragmentos faltan, el descascaramiento es superficial, menos de 25.0 mm.	< 102 mm	L	M
	> 102 mm	L	M
Desaparecidos. La mayoría, o todos los fragmentos han sido removidos	< 102 mm	L	M
	> 102 mm	M	H

Fuente: Procedimiento Estándar Inspección del Índice de Condición del Pavimento en Caminos y Estacionamientos D6433-03.

- **Como medir.**

Si el descascaramiento se presenta a lo largo del borde de una losa, esta se cuenta como una losa con descascaramiento de junta. Si está sobre más de un borde de la misma losa, el borde que tenga la mayor severidad se cuenta y se registra como una losa. El descascaramiento de junta también puede ocurrir a lo largo de los bordes de dos losas adyacentes. Si este es el caso, cada losa se contabiliza con descascaramiento de junta.

- **Reparación.**

L: No se proyecta reparación.

M: Parcheo parcial.

H: Parcheo parcial. Reconstrucción de la junta.

Figura N° 56 Descascaramiento de Junta - Baja Severidad.



Fuente: Fotografía propia.

Figura N° 57 Descascaramiento de Junta - Mediana Severidad.



Fuente: Fotografía propia.

Figura N° 58 Descascaramiento de Junta - Alta Severidad.



Fuente: Fotografía propia.

2.2.4. MÉTODO DE EVALUACIÓN Y VALORACIÓN DE PAVIMENTO ÍNDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO (PCI).

2.2.4.1. EVALUACIÓN Y VALORACIÓN MÉTODO PCI.

El estado actual de la estructura de un pavimento está en función de la clase de daño, su severidad y cantidad del mismo. La formulación de un índice que tuviese en cuenta los tres factores mencionados ha sido problemática debido al gran número de posibles condiciones. Para superar esta dificultad se introdujeron los “valores deducidos”, como un modelo de factor de ponderación, con el fin de indicar el grado de afectación que cada combinación de clase de daño, nivel de severidad y densidad tiene sobre la condición del pavimento.

El PCI es un índice numérico que varía desde cero (0), para un pavimento fallado, hasta cien (100) para un pavimento en perfecto estado. En la tabla 3 se presentan los rangos de los valores de PCI con la correspondiente descripción cualitativa de la condición del pavimento. (VÁSQUEZ VARELA, 2020)

Tabla 3 Rango de Clasificación del PCI.

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

Fuente: ASTM D6433-03.

2.2.4.2. PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN DE LA CONDICIÓN DEL PAVIMENTO.

A) UNIDADES DE MUESTREO

Se divide la vía en secciones o “unidades de muestreo”, en losas de concreto de cemento Pórtland y con longitud inferior a 7.60 m: El área de la unidad de muestreo debe estar en el rango 20 ± 8 losas. (Vásquez Varela, 2019)

B) DETERMINACIÓN DE UNIDADES DE MUESTREO PARA LA EVALUACIÓN.

En la “Evaluación de un Proyecto” se deben inspeccionar todas las unidades; sin embargo, de no ser posible, el número mínimo de unidades de muestreo que deben evaluarse se obtiene mediante la Ecuación 1, la cual produce un estimado del PCI ± 5 del promedio verdadero con una confiabilidad del 95%. (Vásquez Varela, 2019)

$$n = \frac{N\sigma^2}{\frac{e^2}{4}x(N + 1) + \sigma^2} \dots \dots \dots \text{Ecuación 1}$$

Donde:

n: Número mínimo de unidades de muestreo a evaluar.

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

e: Error admisible en el estimativo del PCI de la sección (e=5%).

σ : Desviación estándar del PCI entre las unidades.

C) SELECCIÓN DE LAS UNIDADES DE MUESTREO PARA LA INSPECCIÓN.

Se recomienda que las unidades elegidas estén igualmente espaciadas a lo largo de la sección de pavimento y que la primera de ellas se elija al azar (aleatoriedad sistemática) de la siguiente manera.

El intervalo de muestreo (i) se expresa mediante la Ecuación 2:

$$i = \frac{N}{n} \dots \dots \dots \text{Ecuación 2}$$

Donde:

N: Número total de unidades de muestreo disponible.

n: Número mínimo de unidades para evaluar.

i: Intervalo de muestreo.

D) SELECCIÓN DE UNIDADES DE MUESTREO ADICIONALES.

La mayor desventaja del método aleatorio es la exclusión del proceso de inspección, evaluación y valoración de algunas unidades de muestreo en muy mal estado. También puede suceder que unidades de muestreo que tienen daños que sólo se presentan una vez, queden incluidas de forma inapropiada en un muestreo aleatorio.

Para evitar lo anterior, la inspección deberá establecer cualquier unidad de muestreo inusual e inspeccionarla como una “unidad adicional” en lugar de una “unidad representativa” o aleatoria. Cuando se incluyen unidades de muestreo adicionales, el

cálculo del PCI es ligeramente modificado para prevenir la extrapolación de las condiciones inusuales en toda la sección. (Vásquez Varela, 2019)

E) EVALUACIÓN DE LA CONDICIÓN.

Se inspecciona una unidad de muestreo para medir el tipo, cantidad y severidad de los daños de acuerdo con el Catálogo de fallas según ASTM D6433-03, y se registra la información en el formato correspondiente. Se deben conocer y seguir estrictamente las definiciones y procedimientos de medida los daños. Se usa un formulario u “formato de exploración de la condición” para cada unidad muestreo y en los formatos cada renglón se usa para registrar un daño, su extensión y su nivel de severidad. (Vásquez Varela, 2019)

Al completar la toma de datos de campo, la información de las unidades de muestreo, estos se usan para calcular el PCI.

- **Cálculo de los Valores Deducidos.**

- Se cuenta el número de LOSAS en las cuales se presenta cada combinación de tipo de daño y nivel de severidad.
- Se divide el número de LOSAS que tienen la misma combinación de tipo de daño y nivel de severidad. Entre el número de LOSAS total de la unidad de muestreo, este resultado se expresa en porcentaje, Esta es la DENSIDAD por Unidad de Muestreo.
- Se encuentra los VALORES DEDUCIDOS para cada combinación de tipo de daño y nivel de severidad, empleando la curva de “Valor Deducido de Daño”. (Vásquez Varela, 2019)

- **Cálculo del Número Admisible Máximo de deducidos (m).**

- 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”, CDV, obtenido en la siguiente etapa. De lo contrario, deben seguirse los siguientes pasos.
- Liste los valores deducidos individuales deducidos de mayor a menor.
- . Determine el “Número Máximo Admisible de Valores Deducidos” (m), utilizando la siguiente ecuación.

$$m_i = 1.00 + \frac{9}{98}(100 - HDV_i) \dots \dots \dots \text{Ecuación 3}$$

Donde

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 .

- El número de valores individuales deducidos se reduce a m , inclusive la parte fraccionaria. Si se dispone de menos valores deducidos que m se utilizan todos los que se tengan. (Vásquez Varela, 2019)

- **Cálculo del “Máximo Valor Deducido Corregido” (CDV).**

- Determine el número de valores deducidos, q , mayores que 2.0.
- Determine el “Valor Deducido Total” sumando TODOS los valores deducidos individuales.

- Determine el CDV con q y el “Valor Deducido Total” en la curva de corrección pertinente al tipo de pavimento.
 - Reduzca a 2.0 el menor de los “Valores Deducidos” individuales que sea mayor que 2.0 y repita las etapas, hasta que “q” sea igual a 1.
 - El máximo CDV es el mayor de los CDV obtenidos en este proceso.
- (Vásquez Varela, 2019)

- **Cálculo del PCI.**

Calcule el PCI de la unidad restando de 100 el máximo CDV obtenido en la etapa anterior.

$$PCI_i = 100 - \text{Máx. CDV} \dots \dots \dots \text{Ecuación 4}$$

Donde:

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

Máx. CDV: Máximo valor deducido corregido. (Vásquez Varela, 2019)

2.2.4.3. CÁLCULO DEL PCI DE UNA SECCIÓN DE PAVIMENTO.

- Una sección de pavimento abarca varias unidades de muestreo. Si todas las unidades de muestreo son inventariadas, el PCI de la sección será el promedio de los PCI calculados en las unidades de muestreo. Si se utilizó la técnica del muestreo, se emplea otro procedimiento.
- Si la selección de las unidades de muestreo para inspección se hizo mediante la técnica aleatoria sistemática o con base en la representatividad de la sección, 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 calculado de la siguiente forma:

$$PCI_s = \frac{((N - A) \times PCI_R) + (A \times PCI_A)}{N} \dots \dots \dots \text{Ecuación 5}$$

Donde

PCIS: PCI de la sección del pavimento.

PCIR: PCI promedio de las unidades de muestreo aleatorias o representativas.

PCIA: PCI promedio de las unidades de muestreo adicionales.

N: Número total de unidades de muestreo en la sección.

A: Número adicional de unidades de muestreo inspeccionadas. (Vásquez Varela, 2019)

2.3. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS.

ASFALTO: Material cementante, de color marrón oscuro a negro, constituido principalmente por betunes de origen natural u obtenidos por refinación del petróleo. El asfalto se encuentra en proporciones variables en la mayoría del crudo de petróleo.

BASE GRANULAR: Parte de la estructura del pavimento, constituida por una capa de material seleccionado que se coloca entre la subbase o subrasante y la capa de rodadura.

BOMBEO: Inclinación transversal que se construye en las zonas en tangente a cada lado del eje de la plataforma de una carretera con la finalidad de facilitar el drenaje lateral de la vía.

EVALUACIÓN DEL PAVIMENTO EXISTENTE: La evaluación de un pavimento consiste en determinar los daños existentes en éste, así como las causas de origen. Asimismo, tiene por objeto establecer un diagnóstico que permita seleccionar y proyectar la solución de

mantenimiento o rehabilitación más adecuada para cada uno de los tramos homogéneos en que puede dividirse la carretera o vía en estudio.

FALLA SUPERFICIAL: Son las fallas en la superficie de rodamiento, debidos a las fallas en la capa de rodadura y que no guardan relación con la estructura de la calzada.

FISURA: Fractura fina en la superficie de rodadura, de varios orígenes, con un ancho igual o menor a 3 milímetros.

GRIETA: Fractura en la superficie de rodadura de variados orígenes, con un ancho mayor a 3 milímetros, pudiendo ser en forma transversal o longitudinal al eje de la vía.

PAVIMENTO: Estructura construida sobre la subrasante de la vía, para resistir y distribuir los esfuerzos originados por los vehículos y mejorar las condiciones de seguridad y comodidad para el tránsito. Por lo general está conformada por las siguientes capas: subbase, base y capa de rodadura.

PAVIMENTO FLEXIBLE: Constituido con materiales bituminosos como aglomerantes, agregados y de ser el caso aditivos.

PAVIMENTO RÍGIDO: Constituido por cemento Portland como aglomerante, agregados y de ser el caso aditivo.

PCI: Es un grado numérico de la condición del pavimento. Varía desde cero (0), para un pavimento fallado o en mal estado, hasta cien (100) para un pavimento en perfecto estado. Cada rango del PCI tiene su correspondiente descripción cualitativa de la condición del pavimento.

RASANTE: Nivel terminado de la superficie de rodadura. La línea de rasante se ubica en el eje de la vía.

RASANTE: Nivel terminado de la superficie de rodadura. La línea de rasante se ubica en el eje de la vía.

SUBRASANTE: Superficie terminada de la carretera a nivel de movimiento de tierras (corte o relleno), sobre la cual se coloca la estructura del pavimento o afirmado.

TRÁNSITO: Conjunto de desplazamientos de personas, vehículos y animales por las vías terrestres de uso público (Circulación).

CAPÍTULO III MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. UBICACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO.

3.1.1. UBICACIÓN GEOGRÁFICA.

El estudio está ubicado en la localidad de Cajamarca, distrito de Cajamarca, provincia de Cajamarca, región Cajamarca, a una altitud de 2750 m.s.n.m. con clima templado.

DEPARTAMENTO : Cajamarca

PROVINCIA : Cajamarca

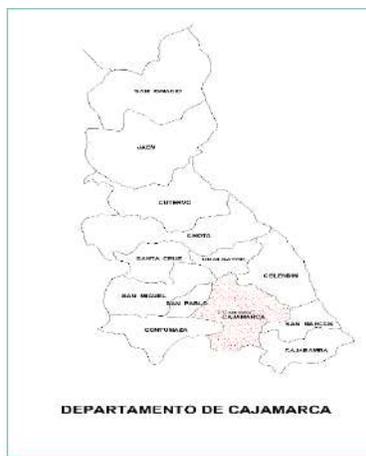
DISTRITO : Cajamarca

Figura N° 59 Mapa Perú



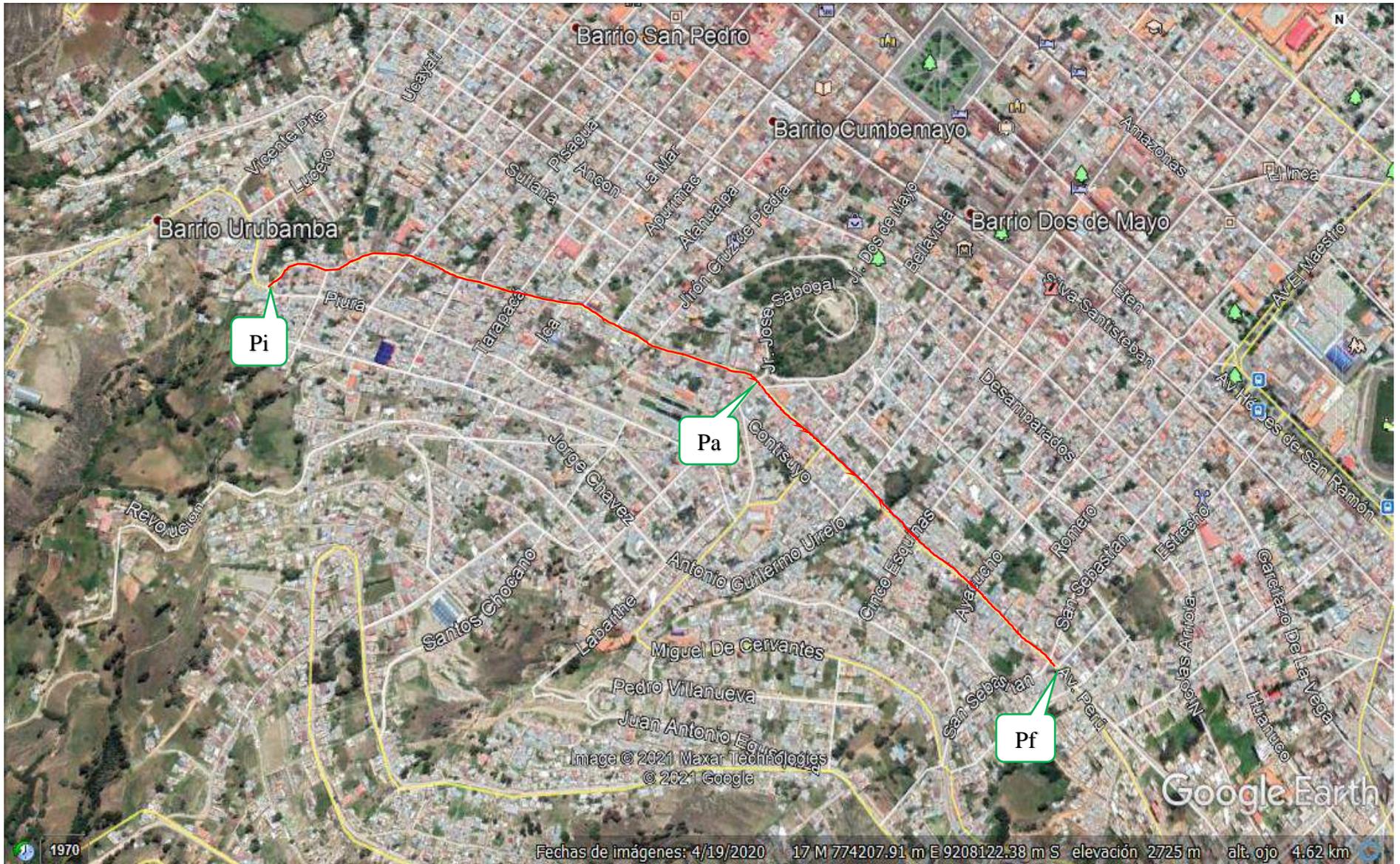
Fuente: Plano de Ubicación.

Figura N° 60 Mapa Departamental de Cajamarca.



Fuente: Plano de Ubicación.

Figura N° 61 Ubicación satelital del área de estudio.



Fuente: Google earth.

3.4. DATOS DE LA VÍA EN ESTUDIO.

A) INFORMACIÓN PRELIMINAR.

La Avenida Perú desde la cuadra 01 a la cuadra 12 tiene las siguientes características.

- Punto inicial : Av. Perú cuadra 01
- Punto final : Av. Perú cuadra 12
- Longitud del tramo : 1400 metros
- Clasificación de vía : Carretera de primera clase según DG-2180
- IMDA : 3248 vehículo/día.
- Número de carriles : 02

Se presentan en el siguiente cuadro con las características del área de estudio.

Tabla 7 Descripción de vía Av. Perú.

 PAG. 1-1	UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA				
	FACULTAD DE INGENIERÍA				
	ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL				
	"VALORACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DEL PAVIMENTO RIGIDO POR EL MÉTODO PCI EN LA AV. PERÚ CUADRA 01 HASTA LA CUADRA 12, DISTRITO DE CAJAMARCA, PROVINCIA DE CAJAMARCA, REGIÓN CAJAMARCA."				
UBICACIÓN		CAJAMARCA - CAJAMARCA			
NOMBRE DE LA VÍA		Av. Perú			
FECHA		07/03/2021			
INSPECCIONADA POR		Bach. Juan Carlos Becerra Sánchez.			
CUADRA	ANCHO PROMEDIO LOSAS (m)	LARGO PROMEDIO LOSAS (m)	ÁREA PROMEDIO LOSAS (m ²)	NUMERO DE LOSAS	TIPO DE PAVIMENTO
C1	2.90	3.00	8.70	75.00	Concreto
C2	2.90	3.00	8.70	88.00	Concreto
C3	3.00	4.50	13.50	38.00	Concreto
C4	2.90	4.50	13.05	40.00	Concreto
C5	3.60	4.40	15.84	36.00	Concreto
C6	3.60	4.00	14.40	66.00	Concreto
C7	3.60	4.00	14.40	58.00	Concreto
C8	3.60	4.00	14.40	34.00	Concreto
C9	3.30	2.90	9.57	86.00	Concreto
C10	3.30	3.00	9.90	122.00	Concreto
C11	3.25	2.95	9.59	80.00	Concreto
C12	3.60	2.90	10.44	102.00	Concreto

Fuente: Elaboración propia.

B) ESTUDIO DE TRAFICO.

El estudio de tráfico no ayuda a cuantificar y de informar sobre el volumen de los vehículos que circulan por la vía en estudio.

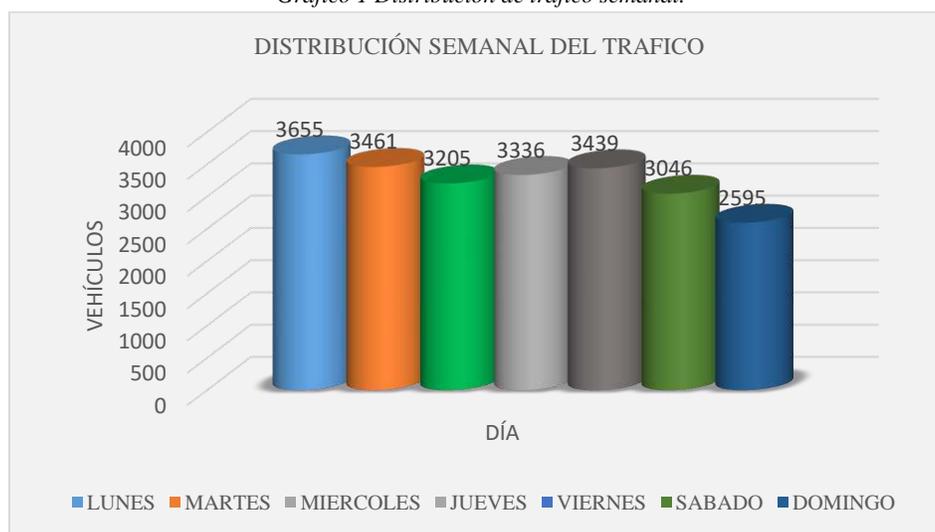
Según las DG-2018 las carreteras de tercera clase con aquellas que poseen un IMDA menores a 400 vehículo/día con calzada de dos carriles y de 3.00 m como mínimo de ancho. Según la tabla N° 08 tenemos un IMD 324 vehículos/día.

Tabla 8 Distribución de tráfico en ambos sentidos y Calculo de IMD.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA													
FACULTAD DE INGENIERÍA													
ES CUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL													
"VALORACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DEL PAVIMENTO RIGIDO POR EL MÉTODO PCIE EN LA AV. PERÚ CUADRA 01 HASTA LA CUADRA 12, DISTRITO DE CAJAMARCA, PROVINCIA DE CAJAMARCA, REGIÓN CAJAMARCA.2019"													
TRAMO	: AV. PERÚ			UBICACIÓN	: DEPARTAMENTO CAJAMARCA			ESTACIÓN	: 1				
FECHA	: Pa				: PROVINCIA CAJAMARCA			CODIGO	: Pa				
DÍA	: ENTRADA Y SALIDA				: DISTRITO CAJAMARCA			SENTIDO	: ENTRADA - SALIDA				
DÍA	MOTO TAXIS	VEHÍCULOS LIVIANOS			BUS			CAMION			TRAILER	TOTAL	
		AUTO	CAMIONETA	COMBI	MINIBUS	B2	B3	B4	C2	C3	C4		C2R3
LUNES	2217	624	272	519	1	20	0	0	2	0	0	0	3655
MARTES	2130	520	257	523	2	26	0	0	2	1	0	0	3461
MIERCOLES	1984	488	238	466	1	25	0	0	1	2	0	0	3205
JUEVES	2058	468	258	522	2	27	0	0	1	0	0	0	3336
VIERNES	2155	532	233	492	2	24	0	0	1	0	0	0	3439
SABADO	2052	468	183	318	2	21	0	0	1	1	0	0	3046
DOMINGO	1909	269	140	262	1	14	0	0	0	0	0	0	2595
TOTAL	14505	3369	1581	3102	11	157	0	0	8	4	0	0	22737
IMD	2072	481	226	443	2	22	0	0	1	1	0	0	3248

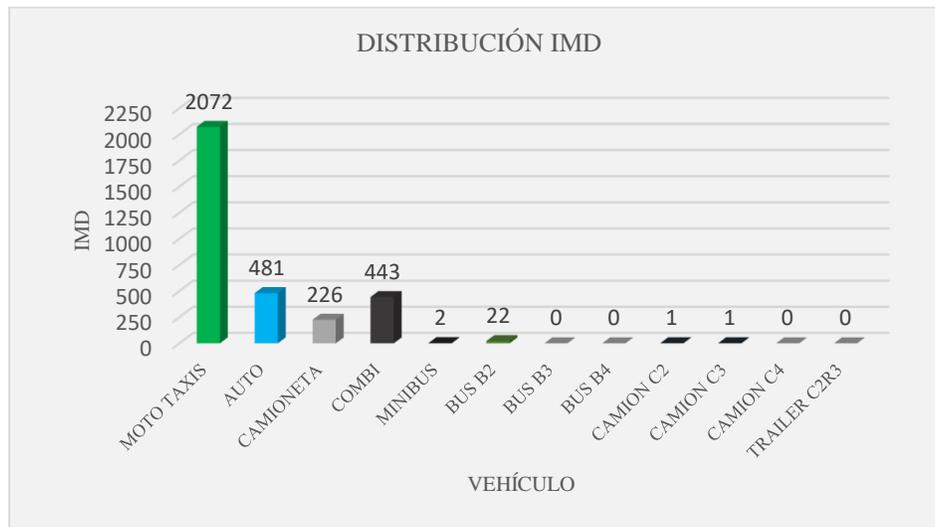
Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 1 Distribución de tráfico semanal.



Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 2 Distribución del IMD por tipo de vehículo.



Fuente: Elaboración propia.

3.5. PROCEDIMIENTO.

3.5.1. INSPECCIÓN Y SELECCIÓN DE UNIDADES DE MUESTREO.

- Se divide las losas en unidades de muestreo.
- Se identifica las unidades de muestreo.
- Se inspecciona cada unidad de muestreo del plano de unidades de muestreo.
- Con la ayuda del catálogo según ASTM D6433-03 de fallas se va tomando los datos del tipo, la cantidad y la severidad de las fallas en cada unidad de muestreo.

3.5.2. CALCULO DE PCI DE UNIDADES DE MUESTREO.

- Se determina la densidad para cada tipo de falla encontrada.
- Se encuentra el valor deducido en los ábacos para cada tipo de falla.
- Se calcula el número máximo admisible de deducidos (mi)
- Se encuentra el máximo valor deducido corregido (CDV)
- Se calcula el PCI de cada unidad de muestreo.

3.5.3. CALCULO DE PCI DE AV. PERÚ.

- Mediante la Ecuación 5 se calcula el PCI de la Av. Perú cuadra 01 – cuadra 12.

3.5.4. VALORACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DEL PAVIMENTO.

- Con el PCI de cada unidad de muestreo y el PCI de la Av. Perú y según la tabla 3 se encuentra la Valoración respectiva.

3.6. TRATAMIENTO, ANÁLISIS DE DATOS Y PRESENTACIÓN DE RESULTADOS.

3.6.1. TRATAMIENTO DE DATOS.

- **Unidades de Muestreo.**

Según la tabla 05 tenemos 825 losas de concreto, con un ancho promedio de 3.30 m, un largo promedio de 3.60 m.

Tomamos una unidad de muestreo de **15 losas** y 45 unidades de muestreo de **18 losas**, entonces tenemos **46 Unidades de Muestreo**.

- **Determinación de las Unidades de Muestreo para Evaluación.**

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

$$n = \frac{55x15^2}{\frac{5^2}{4}x(55+1) + 15^2}$$

$$n = 20.44$$

$$n = 21$$

- **Selección de las Unidades de Muestreo para Inspección.**

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

$$i = \frac{46}{22}$$

$$i = 2.19$$

$$i = 2.0 \text{ \& } 3.0$$

- **Unidades de Muestreo.**

Tabla 9 Unidades de muestreo para análisis.

Nº	UNIDAD DE MUESTREO	NUMERO DE LOSAS	CUADRA	PROGRESIVA
1	UM-01	15	C-1	0+000 - 0+024
2	UM-03	18	C-1	0+051 - 0+078
3	UM-05	18	C-1 & C-2	0+106 - 0+135
4	UM-07	18	C-2	0+159 - 0+186
5	UM-09	18	C-2	0+213 - 0239
6	UM-11	18	C-3	0+277 - 0+317
7	UM-13	18	C-4	0+358 - 0+398
8	UM-15	18	C-5	0+439 - 0+479
9	UM-17	18	C-6	0+520 - 0+556
10	UM-19	18	C-6	0+593 - 0+628
11	UM-23	18	C-7	0+736 - 0+772
12	UM-27	18	C-8	0+869 - 0+895
13	UM-29	18	C-8	0+921 - 0+947
14	UM-31	18	C-9	0+974 - 1+001
15	UM-33	18	C-9 & C-10	1+028 - 1+055
16	UM-35	18	C-10	1+082 - 1+109
17	UM-37	18	C-10	1+136 - 1+162
18	UM-39	18	C-10	1+188 - 1+214
19	UM-41	18	C-10 & C-11	1+241 - 1+267
20	UM-43	18	C-11	1+293 - 1+320
21	UM-45	18	C-12	1+346 - 1+373

Fuente: Elaboración Propia.

- **Código de fallas**

Tabla 10 Codificación de fallas.

CÓDIGO DE LA FALLA	DESCRIPCIÓN
21	Blowup / Buckling.
22	Grieta de Esquina.
23	Losa Dividida.

24	Grieta de durabilidad.
25	Escalonamiento.
26	Daño de Sello de la Junta.
27	Desnivel Carril / Berma.
28	Grietas Lineales (G. Longitudinales, Lineales y diagonales).
29	Parqueo grande (Mayor a 0.45 m2).
30	Parqueo pequeño (Menor a 0.45 m2).
31	Pulimento de Agregados.
32	Popouts.
33	Bombeo.
34	Punzonamiento.
35	Cruce de Vía Férrea.
36	Desconchamiento, Mapa de Grietas, Craquelado.
37	Grietas de Retracción.
38	Descascaramiento de Esquina.
39	Descascaramiento de Junta.

Fuente: Elaboración Propia.

3.6.2. ANÁLISIS Y PROCESAMIENTO DE DATOS.

La evaluación y valoración superficial del estado actual del pavimento rígido de la Av. Perú de la cuadra 01 a la cuadra 12, se realizará mediante el método PCI, el cual aplicaremos a las 21 unidades de muestra seleccionados mediante la ecuación 01.

El procesamiento de los datos será realizado bajo los indicadores de la metodología PCI, los cuales son: parámetros de evaluación, índice de condición y condición del pavimento; y que son presentados en los siguientes ítems.

A) UNIDAD DE MUESTREO 01 (UM-01).

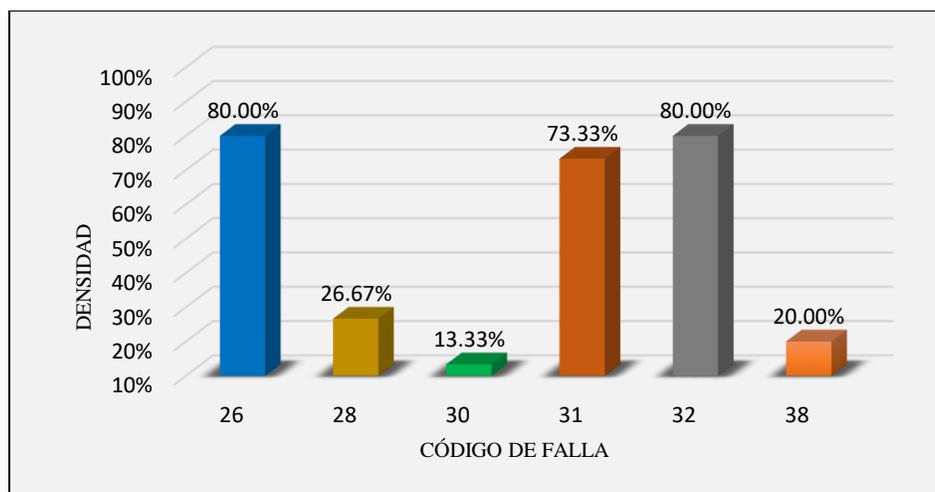
Tabla 11 Formato de Inspección U.M-01.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA													UNIDAD DE MUESTRA:			
FACULTAD DE INGENIERÍA													01			
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL													PAGINA:		1 DE 1	
"VALORACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DEL PAVIMENTO RIGIDO POR EL MÉTODO PCI EN LA AV. PERÚ CUADRA 01 HASTA LA CUADRA 12, DISTRITO DE CAJAMARCA, PROVINCIA DE CAJAMARCA, REGIÓN CAJAMARCA."																
UM. 01																
NOMBRE DE LA VÍA				: Av. Perú				CUADRA				: 1				
TIPO DE PAVIMENTO				: PAVIMENTO RIGIDO				N° LOSAS				: 15				
INSPECCIONADA POR				: Bach. Juan Carlos Becerra Sánchez.				FECHA				: 07/03/2021				
								UBICACIÓN				: DISTRITO CAJAMARCA				
												: PROVINCIA CAJAMARCA				
												: REGIÓN CAJAMARCA				
N° LOSA	CODIGO FALLA	MEDICION	SEVERIDAD	CODIGO FALLA	MEDICION	SEVERIDAD	CODIGO FALLA	MEDICION	SEVERIDAD	CODIGO FALLA	MEDICION	SEVERIDAD	CODIGO FALLA	MEDICION	SEVERIDAD	
1	26	-	H	32	17 mm	L										
2	26	-	H	32	15 mm	L										
3	26	-	H	28	35 mm	M	32	16 mm	L							
4	26	-	H	28	10 mm	L	31	-	L	32	55 mm	H				
5	26	-	H	31	-	L	32	14 mm	L							
6	26	-	M	28	40 mm	M	31	-	L	32	20 mm	L				
7	26	-	H	31	-	L	32	7 mm	L							
8	26	-	L	30	Funciona	L	31	-	L	32	10 mm	L				
9	26	-	L	31	-	L	38	10 mm	L							
10	26	-	L	31	-	L	38	10 mm	L							
11	31	-	L	32	7 mm	L										
12	30	Funciona	L	32	5 mm	L										
13	31	-	L	32	10 mm	L										
14	26	-	L	31	-	L	38	12 mm	L							
15	26	-	L	28	10 mm	L	31	-	L	32	10 mm	L				

Fuente: Elaboración Propia.

Luego de analizar la UM-01 se tiene las siguientes fallas: 12 losas con daño de sello de la junta (26), 4 grietas lineales (28), 11 pulimiento de agregados (31), 12 popouts (32), 3 descascaramiento de esquina (38).

Gráfico 3 Densidades de las fallas de la UM-01.



Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 12 Evaluación y Valoración del PCI - UM-01.

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA													UNIDAD DE MUESTRA:			
	FACULTAD DE INGENIERÍA													01			
	ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL													PAGINA:	1 DE 1		
	VALORACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DEL PAVIMENTO RIGIDO POR EL MÉTODO PCI EN LA AV. PERÚ CUADRA 01 HASTA LA CUADRA 12, DISTRITO DE CAJAMARCA, PROVINCIA DE CAJAMARCA, REGIÓN CAJAMARCA.																
NOMBRE DE LA VÍA		: Av. Perú				UBICACIÓN:				NUMERO DE LOSAS:				CUADRA:			
INSPECCIONADA POR		: Bach. Juan Carlos Becerra Sánchez.				Cajamarca - Cajamarca				15				1			
PROGRESIVA INICIAL		: 0+000				FECHA:				DIMENSIONES DEL PAVIMENTO:				ELABORADO POR			
PROGRESIVA FINAL		: 0+024				15/03/2020				2.90 X 3.00				J.C.B.S			
ESQUEMA:											TIPOS DE FALLAS						
1	3	5	6	7	8	10	12	14	21. BLOW UP - BUCK LING.		30. PARCHE PEQUEÑO (<0.45M2).						
26 H	32 L	26H	28M							22. GRIETA DE ESQUINA.	31. PULIMIENTO DE AGREGADOS.						
		32L								23. LOSA DIVIDIDA.	32. POPOUTS.						
				26H	31L	26M	28M	26H	31L	24. GRIETA DE DURABILIDAD "D".	33. BOMBEO.						
				32L		31L	32L	32L		25. ESCALAMIENTO.	34. PUNZONAMIENTO.						
2	4									26. DAÑO EN SELLO DE JUNTA.	35. CRUCE DE VÍA FÉRREA.						
26 H	32 L	26H	28L							27. DESNIVEL CARRIL/BERMA	36. DESCONCHAMIENTO, MAPA DE GRIETAS, CRAQUELADO.						
		31L	32H							28. GRIETAS LINEALES (Grietas Longitudinales, transversales y diagonales)	37. GRIETAS DE RETRACCIÓN.						
										29. PARCHE GRANDE (>0.45m2) Y ACOMETIDAS DE SERVICIOS PUBLICOS.	38. DESCASCAMIENTO DE ESQUINA.						
											39. DESCASCAMIENTO DE JUNTA.						
CVD max=		29.50				PCI=		70.50		VALORACIÓN=		MUY BUENO					
CODIGO FALLA	SEVERIDAD	CANTIDAD												TOTAL	DENSIDAD %	VALOR DEDUCIDO (q)	
26	H	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	12.00	80.00%	8.00
28	M	1.00	1.00	1.00	1.00										4.00	26.67%	18.00
30	M	1.00	1.00												2.00	13.33%	2.50
31	M	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	11.00	73.33%	8.70	
32	L	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	12.00	80.00%	13.90	
38	L	1.00	1.00	1.00										3.00	20.00%	2.70	
NUMERO DE VALORES DEDUCIDOS >2(q)		: 6.00															
VALOR DEDUCIDO MÁS ALTO (HDVi)		: 18.00															
N° ADMISIBLE DE DEDUCIDOS (mi)		: 8.53															
CALCULO DE PCI																	
N°	VALORES DEDUCIDOS												TOTAL	q	CVD		
1	18.00	13.90	8.70	8.00	2.70	2.50									53.80	6	27.00
2	18.00	13.90	8.70	8.00	2.70	2.00									53.30	5	26.00
3	18.00	13.90	8.70	8.00	2.00	2.00									52.60	4	29.00
4	18.00	13.90	8.70	2.00	2.00	2.00									46.60	3	27.50
5	18.00	13.90	2.00	2.00	2.00	2.00									39.90	2	29.50
6	18.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00									28.00	1	28.00

Fuente: Elaboración Propia.

B) UNIDAD DE MUESTREO 03 (UM-03).

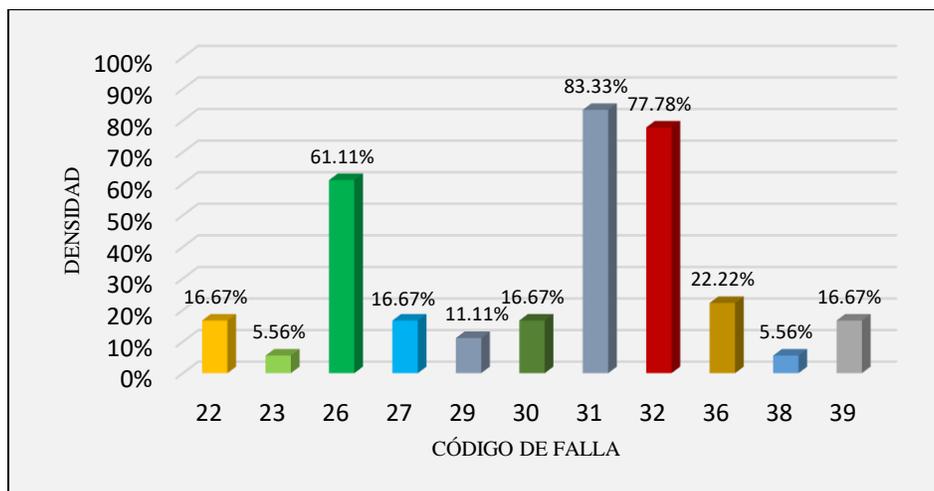
Tabla 13 Formato de Inspección U.M-03.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA															UNIDAD DE MUESTRA:		
FACULTAD DE INGENIERÍA															03		
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL															PAGINA: 1 DE 1		
"VALORACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DEL PAVIMENTO RIGIDO POR EL MÉTODO PCI EN LA AV. PERÚ CUADRA 01 HASTA LA CUADRA 12, DISTRITO DE CAJAMARCA, PROVINCIA DE CAJAMARCA, REGIÓN CAJAMARCA."																	
UM. 03																	
NOMBRE DE LA VÍA			: Av. Perú			CUADRA			: 1			UBICACIÓN				: DISTRITO CAJAMARCA	
TIPO DE PAVIMENTO			: PAVIMENTO RIGIDO			N° LOSAS			: 18			: PROVINCIA CAJAMARCA				: REGIÓN CAJAMARCA	
INSPECCIONADA POR			: Bach. Juan Carlos Becerra Sánchez.			FECHA			: 07/03/2021								
N° LOSA	CODIGO FALLA	MEDICION	SEVERIDAD	CODIGO FALLA	MEDICION	SEVERIDAD	CODIGO FALLA	MEDICION	SEVERIDAD	CODIGO FALLA	MEDICION	SEVERIDAD	CODIGO FALLA	MEDICION	SEVERIDAD		
34	26	-	M	31	-	L	39	15mm	L								
35	26	-	M	23	4 pedazo	L	29	deteriorado	M	32	15mm	L	39	30mm-50mm	L		
36	22	-	M	31	-	L	32	20mm	L								
37	26	-	M	31	-	L	32	10mm	L								
38	29	funciona	L	31	-	L	32	30mm	M	38	20mm	L					
39	22	-	L	30	deteriorado	M	32	20mm	L	39	10cm-10cm	L					
40	26	-	L	27	25mm	L	31	-	L	32	15mm	L	36	<15%	M		
41	30	deteriorado	M	32	15mm	L											
42	27	25mm	L	31	-	L	32	20mm	L								
43	31	-	L	32	10mm	L	36	observa	L								
44	26	-	M	31	-	L	32	30mm	M								
45	26	-	M	31	-	L	32	20mm	L								
46	22	-	L	26	-	M	30	funciona	L	31	-	L	36	observa	L		
47	26	-	M	31	-	L	32	30mm	M								
48	27	25mm	L	31	-	L	32	20mm	L								
49	26	-	M	31	-	L											
50	26	-	M	31	-	L	32	20mm	L								
51	26	-	M	31	-	L	36	observa	L								

Fuente: Elaboración Propia.

Luego de analizar la UM-03 se tiene las siguientes fallas: 3 losas con grieta de esquina (22), 1 losa dividida (23), 11 daño de sello de junta (26), 3 desnivel carril/berma (27), 2 parcheo grande (29), 3 parcheo pequeño (30), 15 pulimiento de agregados (31), 15 poputs (32), 4 Craquelado (36), 1 descascaramiento de esquina (38), 3 descascaramiento de junta (39).

Gráfico 4 Densidades de las fallas de la UM-03.



Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 14 Evaluación y Valoración del PCI - UM-03.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA	UNIDAD DE MUESTRA:																													
FACULTAD DE INGENIERÍA	03																													
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL	PAGINA: 1 DE 1																													
VALORACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DEL PAVIMENTO RIGIDO POR EL MÉTODO PCI EN LA AV. PERÚ CUADRA 01 HASTA LA CUADRA 12, DISTRITO DE CAJAMARCA, PROVINCIA DE CAJAMARCA, REGIÓN CAJAMARCA.																														
NOMBRE DE LA VÍA : Av. Perú	UBICACIÓN: Cajamarca - Cajamarca	NUMERO DE LOSAS: 18	CUADRA: 15 LOSAS																											
INSPECCIONADA POR : Bach. Juan Carlos Becerra Sánchez.	FECHA: 15/03/2020	DIMENSIONES DEL PAVIMENTO: 2.90 X 3.00	ELABORADO POR: J.C.B.S																											
PROGRESIVA INICIAL : 0+051																														
PROGRESIVA FINAL : 0+078																														
ESQUEMA:										TIPOS DE FALLAS																				
34	36	38	40	42	44	46	48	50		21. BLOW UP - BUCK LING.	30. PARCHE PEQUEÑO (<0.45M2).																			
26M 31L	22M 31L	29L 31L	26L 27L	27L 31L	26M 31L	22L 26M	27L 31L	26M 31L		22. GRIETA DE ESQUINA.	31. PULIMIENTO DE AGREGADOS.																			
39L	32L	32M 38L	31L 32L	31L 32L	32M	30L 31L	32L	32L		23. LOSA DIVIDIDA.	32. POPOUTS.																			
			36M			36L				24. GRIETA DE DURABILIDAD "D".	33. BOMBEO.																			
35	37	39	41	43	45	47	49	51		25. ESCALAMIENTO.	34. PUNZONAMIENTO.																			
26M 23L	26M 31L	29L 31L	30M 32L	31L 32L	26M 31L	26M 31L	29M 31L	26M 31L		26. DAÑO EN SELLO DE JUNTA.	35. CRUCE DE VÍA FÉRREA.																			
29M 32L	32L	32M 39L		36L	32L	32M		36L		27. DESNIVEL CARRIL/BERMA	36. DESCONCHAMIENTO, MAPA DE GRIETAS, CRAQUELADO.																			
39L										28. GRIETAS LINEALES (Grietas Longitudinales, transversales y diagonales)	37. GRIETAS DE RETRACCIÓN.																			
CVD max= 32.00										PCI= 68.00										VALORACIÓN= BUENO										
29. PARCHE GRANDE (>0.45m2) Y ACOMETIDAS DE SERVICIOS PUBLICOS.											38. DESCASCARAMIENTO DE ESQUINA.										39. DESCASCARAMIENTO DE JUNTA.									
CODIGO FALLA	CANTIDAD																TOTAL	DENSIDAD %	VALOR DEDUCIDO (q)											
22L	1.00	1.00	1.00														3.00	16.67%	12.50											
23L	1.00																1.00	5.56%	5.50											
26M	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00					11.00	61.11%	4.00											
27L	1.00	1.00	1.00														3.00	16.67%	1.50											
29L	1.00	1.00															2.00	11.11%	3.00											
30M	1.00	1.00	1.00														3.00	16.67%	3.75											
31L	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	15.00	83.33%	9.00											
32L	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	14.00	77.78%	13.50											
36L	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00												5.00	27.78%	6.00											
38L	1.00																1.00	5.56%	1.00											
39L	1.00	1.00	1.00														3.00	16.67%	3.50											
NUMERO DE VALORES DEDUCIDOS >2(q) :										9.00																				
VALOR DEDUCIDO MÁS ALTO (HDVi) :										13.50																				
N° ADMISIBLE DE DEDUCIDOS (mi) :										8.94																				
CALCULO DE PCI																														
N°	VALORES DEDUCIDOS																TOTAL	q	CVD											
1	13.50	12.50	9.00	6.00	5.50	4.00	3.75	3.50	3.00									60.75	9	26.00										
2	13.50	12.50	9.00	6.00	5.50	4.00	3.75	3.50	2.00									59.75	8	27.00										
3	13.50	12.50	9.00	6.00	5.50	4.00	3.75	2.00	2.00									58.25	7	27.50										
4	13.50	12.50	9.00	6.00	5.50	4.00	2.00	2.00	2.00									56.50	6	26.00										
5	13.50	12.50	9.00	6.00	5.50	2.00	2.00	2.00	2.00									54.50	5	29.00										
6	13.50	12.50	9.00	6.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00									51.00	4	30.00										
7	13.50	12.50	9.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00									47.00	3	31.00										
8	13.50	12.50	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00									40.00	2	32.00										
9	13.50	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00									29.50	1	29.50										

Fuente: Elaboración Propia.

C) UNIDAD DE MUESTREO 05 (UM-05).

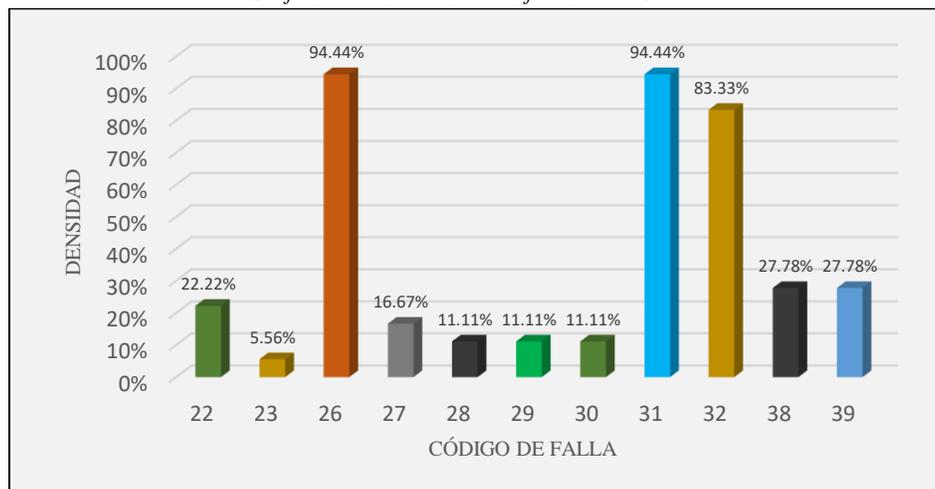
Tabla 15 Formato de Inspección U.M-05.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA													UNIDAD DE MUESTRA:					
FACULTAD DE INGENIERÍA													05					
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL													PAGINA:		1 DE 1			
"VALORACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DEL PAVIMENTO RIGIDO POR EL MÉTODO PCI EN LA AV. PERÚ CUADRA 01 HASTA LA CUADRA 12, DISTRITO DE CAJAMARCA, PROVINCIA DE CAJAMARCA, REGIÓN CAJAMARCA."																		
UM. 05																		
NOMBRE DE LA VÍA			: Av. Perú			CUADRA			: 1 & 2			UBICACIÓN			: DISTRITO CAJAMARCA			
TIPO DE PAVIMENTO			: PAVIMENTO RIGIDO			N° LOSAS			: 18			UBICACIÓN			: PROVINCIA CAJAMARCA			
INSPECCIONADA POR			: Bach. Juan Carlos Becerra Sánchez.			FECHA			: 07/03/2021			UBICACIÓN			: REGIÓN CAJAMARCA			
N° LOSA	CODIGO FALLA	MEDICION	SEVERIDAD	CODIGO FALLA	MEDICION	SEVERIDAD	CODIGO FALLA	MEDICION	SEVERIDAD	CODIGO FALLA	MEDICION	SEVERIDAD	CODIGO FALLA	MEDICION	SEVERIDAD			
70	22	-	L	26	-	M	31	-	M	32	3.5 cm	M						
71	26	-	M	31	-	M	32	3 cm	M	39	1.5 cm x1 m	L						
72	26	-	M	31	-	M	32	3.5 cm	M	39	1.5 cm x1 m	L						
73	26	-	M	31	-	M	32	3.5 cm	M									
74	22	-	L	26	-	L	31	-	L	32	3.5 cm	M						
75	22	-	L	26	-	M	31	-	M	32	3.5 cm	M	39	1 cm x 1 m	L			
76	26	-	M	31	-	M	32	3.5 cm	M	38	1 cm	L						
77	26	-	L	29	funciona	L	31	-	M	32	4 cm	M	38	1 cm	L			
78	26	-	M	31	-	M	38	2 cm	L	39	5 cm x 50 cm	L						
79	26	-	M	31	-	L	32	3.5 cm	M									
80	26	-	M	31	-	M	32	3.5 cm	M	39	1.5 cm x 1 m	L						
81	26	-	M	28	5 mm	L	30	funciona	L	31	-	M	32	3 cm	M			
82	23	5 pedazos	L	26	-	M	27	2.5 cm	L	28	5 mm	L	31	-	M			
83	22	-	L	26	-	M	31	-	M	32	3.5 cm	M						
84	26	-	L	27	2.5 cm	L	31	-	M	32	2 cm	L						
85	27	2.5 cm	L	29	funciona	L	30	funciona	L	32	3 cm	M						
86	26	-	M	31	-	M	32	3.5 cm	M	38	1.5 cm	L						
87	26	-	M	31	-	M	38	1.5 cm	L									

Fuente: Elaboración Propia.

Luego de analizar la UM-05 se tiene las siguientes fallas: 4 losas con grieta de esquina (22), 1 losa dividida (23), 17 daño de sello de junta (26), 3 desnivel carril/berma (27), 2 grietas lineales (28), 2 parcheo grande (29), 2 parcheo pequeño (30), 17 pulimiento de agregados (31), 15 poputs (32), 5 descascamiento de esquina (38), 5 descascamiento de junta (39).

Gráfico 5 Densidades de las fallas de la UM-05.



Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 16 Evaluación y Valoración del PCI - UM-05.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA															UNIDAD DE MUESTRA:				
FACULTAD DE INGENIERÍA															05				
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL															PAGINA:		1 DE 1		
VALORACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DEL PAVIMENTO RIGIDO POR EL MÉTODO PCI EN LA AV. PERÚ CUADRA 01 HASTA LA CUADRA 12, DISTRITO DE CAJAMARCA, PROVINCIA DE CAJAMARCA, REGIÓN CAJAMARCA.																			
NOMBRE DE LA VÍA : Av. Perú					UBICACIÓN: Cajamarca - Cajamarca					NUMERO DE LOSAS: 18				CUADRA: 1 & 2					
INSPECCIONADA POR : Bach. Juan Carlos Becerra Sánchez.					FECHA: 15/03/2020					DIMENSIONES DEL PAVIMENTO: 2.90 X 3.00				ELABORADO POR : J.C.B.S					
PROGRESIVA INICIAL : 0+106					PROGRESIVA FINAL : 0+135														
ESQUEMA:										TIPOS DE FALLAS									
70	72	74	76	78	80	82	84	86		21. BLOW UP - BUCK LING.	30. PARCHE PEQUEÑO (<0.45M2).								
22L	26M	22L	26M	26M	31M	23L	26M	26L	27L	26M	31M	22. GRIETA DE ESQUINA.	31. PULIMIENTO DE AGREGADOS.						
31M	32M	31L	32M	32M	38L	27L	28L	31M	32L	32M	38L	23. LOSA DIVIDIDA.	32. POPOUTS.						
						31M						24. GRIETA DE DURABILIDAD "D".	33. BOMBEO.						
												25. ESCALAMIENTO.	34. PUNZONAMIENTO.						
71	73	75	77	79	81	83	85	87		26. DAÑO EN SELLO DE JUNTA.	35. CRUCE DE VÍA FÉRREA.								
26M	31M	26M	31M	26L	29L	22L	26M	27M	29L	26M	31M	27. DESNIVEL CARRIL/BERMA	36. DESCONCHAMIENTO, MAPA DE GRIETAS, CRAQUELADO.						
32M	39L	32M		31M	32M	30L	31M	30L	32M	38L		28. GRIETAS LINEALES (Grietas Longitudinales, transversales y diagonales)	37. GRIETAS DE RETRACCIÓN.						
				39L	38L	32M						29. PARCHE GRANDE (>0.45m2) Y ACOMETIDAS DE SERVICIOS PUBLICOS.	38. DESCASCARAMIENTO DE ESQUINA.						
												39. DESCASCARAMIENTO DE JUNTA.							
CVD max=		37.50			PCI=		62.50		VALORACIÓN=		BUENO								
CODIGO FALLA	CANTIDAD															TOTAL	DENSIDAD %	VALOR DEDUCIDO (q)	
22 L	1.00	1.00	1.00	1.00													4.00	22.22%	17.50
23 L	1.00																1.00	5.56%	5.50
26 M	1.00	2.00	2.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	17.00	94.44%	4.00
27 M	1.00	1.00	1.00														3.00	16.67%	6.50
28 L	1.00	1.00															2.00	11.11%	6.00
29 M	1.00	1.00															2.00	11.11%	5.90
30 H	1.00	1.00															2.00	11.11%	4.50
31 M	1.00	2.00	2.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	17.00	94.44%	9.40
32 M	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	15.00	83.33%	14.00
38 L	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00												5.00	27.78%	5.00
39 M	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00												5.00	27.78%	12.00
NUMERO DE VALORES DEDUCIDOS >2(q)					: 11.00														
VALOR DEDUCIDO MÁS ALTO (HDVi)					: 17.50														
N° ADMISIBLE DE DEDUCIDOS (mi)					: 8.58														
CALCULO DE PCI																			
N°	VALORES DEDUCIDOS															TOTAL	q	CVD	
1	17.50	14.00	12.00	9.40	6.50	6.00	5.90	5.50	5.00								81.80	9.00	37.50
2	17.50	14.00	12.00	9.40	6.50	6.00	5.90	5.50	2.00								78.80	8.00	37.00
3	17.50	14.00	12.00	9.40	6.50	6.00	5.90	2.00	2.00								75.30	7.00	36.75
4	17.50	14.00	12.00	9.40	6.50	6.00	2.00	2.00	2.00								71.40	6.00	36.50
5	17.50	14.00	12.00	9.40	6.50	2.00	2.00	2.00	2.00								67.40	5.00	35.50
6	17.50	14.00	12.00	9.40	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00								62.90	4.00	35.20
7	17.50	14.00	12.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00								55.50	3.00	34.50
8	17.50	14.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00								45.50	2.00	34.00
9	17.50	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00								33.50	1.00	33.50

Fuente: Elaboración Propia.

D) UNIDAD DE MUESTREO 07 (UM-07).

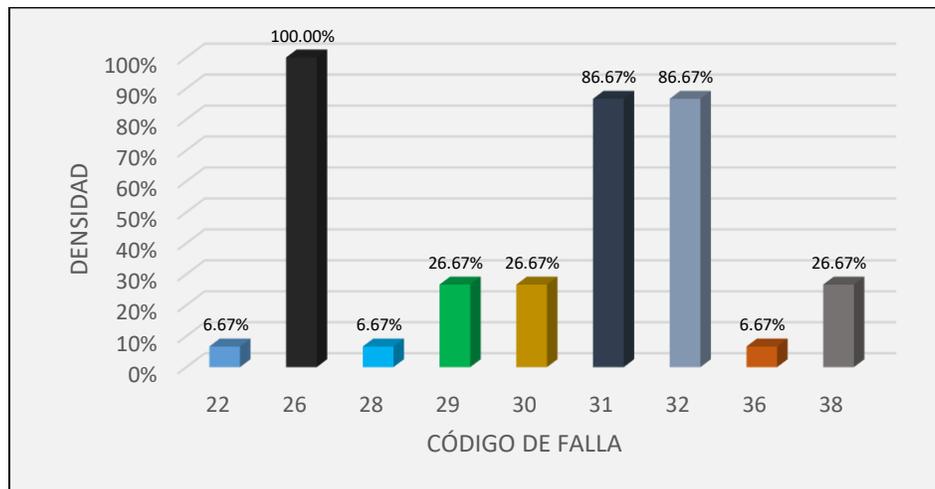
Tabla 17 Formato de Inspección U.M-07.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA										UNIDAD DE MUESTRA:							
FACULTAD DE INGENIERÍA										07							
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL										PAGINA: 1 DE 1							
"VALORACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DEL PAVIMENTO RIGIDO POR EL MÉTODO PCI EN LA AV. PERÚ CUADRA 01 HASTA LA CUADRA 12, DISTRITO DE CAJAMARCA, PROVINCIA DE CAJAMARCA, REGIÓN CAJAMARCA."																	
UM. 07																	
NOMBRE DE LA VÍA				: Av. Perú				CUADRA		: 2		UBICACIÓN				: DISTRITO CAJAMARCA	
TIPO DE PAVIMENTO				: PAVIMENTO RIGIDO				N° LOSAS		: 18		UBICACIÓN				: PROVINCIA CAJAMARCA	
INSPECCIONADA POR				: Bach. Juan Carlos Becerra Sánchez.				FECHA		: 07/03/2021		UBICACIÓN				: REGIÓN CAJAMARCA	
N° LOSA	CODIGO FALLA	MEDICION	SEVERIDAD	CODIGO FALLA	MEDICION	SEVERIDAD	CODIGO FALLA	MEDICION	SEVERIDAD	CODIGO FALLA	MEDICION	SEVERIDAD	CODIGO FALLA	MEDICION	SEVERIDAD		
106	30	funciona	L	31	-	H	32	1.5 cm	L								
107	26	-	L	31	-	H	38	1 cm	L								
108	26	-	L	31	-	H	32	1 cm	L	38	2 cm	L					
109	26	-	L	31	-	H	32	1.5 cm	L								
110	26	-	L	31	-	H	38	1.5 cm	L								
111	26	-	L	29	funciona	L	31	-	H	32	2 cm	L					
112	22	-	L	31	-	H	32	1 CM	L								
113	26	-	L	30	funciona	L	31	-	H	32	1 CM	L	38	1 cm	L		
114	26	-	L	30	funciona	L	31	-	H	32	1 CM	L					
115	26	-	L	29	funciona	L	32	1 CM	L								
116	26	-	L	29	funciona	L	31	-	H	32	1.5 cm	L	36	visualiza	L		
117	26	-	L	28	5 mm	L	29	funciona	L	31	-	H	32	1.5 cm	L		
118	23	-	L	26	-	L	30	funciona	L	31	-	H	32	1 CM	L		
119	22	-	L	31	-	H	32	1 CM	L	36	visualiza	L					
120	26	-	L	31	-	H	32	1 cm	L	36	visualiza	L	38	2 cm	L		
121	26	-	L	31	-	H	32	1.5 cm	L								
122	26	-	L	30	funciona	L	32	1.5 cm	L	38	1.5 cm	L					
123	26	-	L	30	funciona	L	32	1.5 cm	L								

Fuente: Elaboración Propia.

Luego de analizar la UM-07 se tiene las siguientes fallas: 2 losa con grieta de esquina (22), 1 losa dividida, 15 daño de sello de junta (26), 1 grietas lineales (28), 4 parcheo grande (29), 6 parcheo pequeño (30), 15 pulimiento de agregados (31), 16 popouts (32), 3 craquelado (36), 6 descascamiento de esquina (38).

Gráfico 6 Densidades de las fallas de la UM-07.



Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 18 Evaluación y Valoración del PCI - UM-07.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA	UNIDAD DE MUESTRA:																				
FACULTAD DE INGENIERÍA	07																				
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL	PAGINA: 1 DE 1																				
VALORACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DEL PAVIMENTO RIGIDO POR EL MÉTODO PCI EN LA AV. PERÚ CUADRA 01 HASTA LA CUADRA 12, DISTRITO DE CAJAMARCA, PROVINCIA DE CAJAMARCA, REGIÓN CAJAMARCA.																					
NOMBRE DE LA VÍA : Av. Perú	UBICACIÓN: Cajamarca - Cajamarca	NUMERO DE LOSAS: 18	ÁREA TOTAL: 15 LOSAS																		
INSPECCIONADA POR : Bach. Juan Carlos Becerra Sánchez.	FECHA: 15/03/2020	DIMENSIONES DEL PAVIMENTO: 2.90 X 3.00	ELABORADO POR: J.C.B.S																		
CUADRA INICIAL : 0+159																					
CUADRA FINAL : 0+186																					
ESQUEMA:										TIPOS DE FALLAS											
106		108		110		112		114		116		118		120		122		21. BLOW UP - BUCK LING.	30. PARCHE PEQUEÑO (<0.45M2).		
30L	31H	26L	31H	26L	31H	22L	31H	26L	30L	26L	29L	23L	26L	26L	31H	26L	30L	22. GRIETA DE ESQUINA.	31. PULIMIENTO DE AGREGADOS.		
32L		32L	38L	38L		32L		31H	32L	31H	32L	30L	31H	32L	36L	32L	38L	23. LOSA DIVIDIDA.	32. POPOUTS.		
										36L		32L		38L				24. GRIETA DE DURABILIDAD "D".	33. BOMBEO.		
																		25. ESCALAMIENTO.	34. PUNZONAMIENTO.		
107		109		111		113		115		117		119		121		123		26. DAÑO EN SELLO DE JUNTA.	35. CRUCE DE VÍA FÉRREA.		
26L	31H	26L	31H	26L	29L	26L	30L	26L	29L	26L	28L	22L	31H	26L	31H	26L	30L	27. DESNIVEL CARRIL/BERMA	36. DESCONCHAMIENTO, MAPA DE GRIETAS, CRAQUELADO.		
38L		32L		31H	32L	31H	32L	32L		29L	31H	32L	36L	32L		32L	30L	28. GRIETAS LINEALES (Grietas Longitudinales, transversales y diagonales)	37. GRIETAS DE RETRACCIÓN.		
						38L				32L								29. PARCHE GRANDE (>0.45m2) Y ACOMETIDAS DE SERVICIOS PUBLICOS.	38. DESCASCAMIENTO DE ESQUINA.		
																		39. DESCASCAMIENTO DE JUNTA.			
CVD max=	39.50			PCI=	60.50			VALORACIÓN=	BUENO												
CODIGO FALLA	CANTIDAD																TOTAL	DENSIDAD %	VALOR DEDUCIDO (q)		
22 M	1.00	1.00																2.00	11.11%	15.00	
23L	1.00																	1.00	5.56%	5.50	
26 M	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	15.00	83.33%	4.00		
28 M	1.00																	1.00	5.56%	4.50	
29 M	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00													4.00	22.22%	13.00	
30 M	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00											6.00	33.33%	7.00	
31 H	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	15.00	83.33%	9.00		
32 L	2.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	16.00	88.89%	14.20		
36 M	1.00	1.00	1.00	1.00														3.00	16.67%	12.00	
38 M	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00											6.00	33.33%	10.50	
NUMERO DE VALORES DEDUCIDOS >2(q)										: 10.00											
VALOR DEDUCIDO MÁS ALTO (HDVi)										: 15.00											
N° ADMISIBLE DE DEDUCIDOS (mi)										: 8.81											
CALCULO DE PCI																					
N°	VALORES DEDUCIDOS																TOTAL	q	CVD		
1	15.00	14.20	13.00	12.00	10.50	9.00	7.00	5.50	4.50									90.70	9.00	39.50	
2	15.00	14.20	13.00	12.00	10.50	9.00	7.00	5.50	2.00									88.20	8.00	39.00	
3	15.00	14.20	13.00	12.00	10.50	9.00	7.00	2.00	2.00									84.70	7.00	38.50	
4	15.00	14.20	13.00	12.00	10.50	9.00	2.00	2.00	2.00									79.70	6.00	38.00	
5	15.00	14.20	13.00	12.00	10.50	2.00	2.00	2.00	2.00									72.70	5.00	37.75	
6	15.00	14.20	13.00	12.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00									64.20	4.00	37.00	
7	15.00	14.20	13.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00									54.20	3.00	34.00	
8	15.00	14.20	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00									43.20	2.00	33.00	
9	15.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00									31.00	1.00	31.00	

Fuente: Elaboración Propia.

E) UNIDAD DE MUESTREO 09 (UM-09).

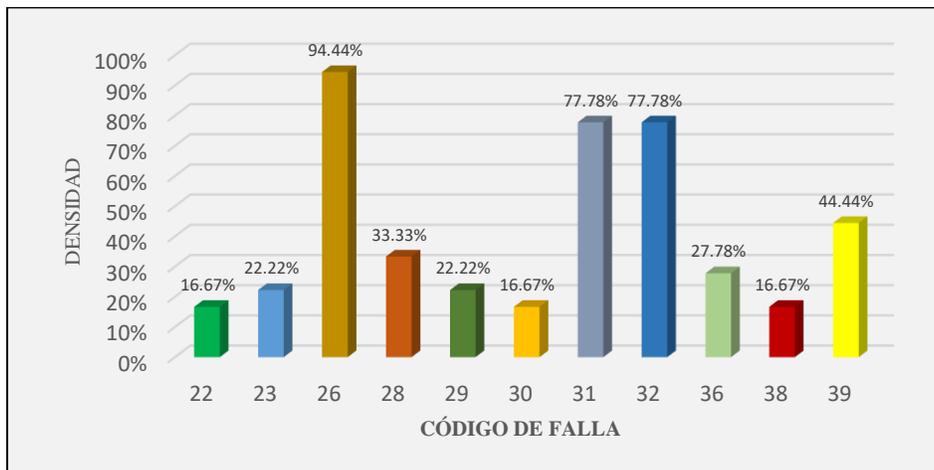
Tabla 19 Formato de Inspección U.M-09.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA										UNIDAD DE MUESTRA:					
FACULTAD DE INGENIERÍA										09					
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL										PAGINA: 1 DE 1					
"VALORACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DEL PAVIMENTO RIGIDO POR EL MÉTODO PCI EN LA AV. PERÚ CUADRA 01 HASTA LA CUADRA 12, DISTRITO DE CAJAMARCA, PROVINCIA DE CAJAMARCA, REGIÓN CAJAMARCA."															
UM. 09															
NOMBRE DE LA VÍA		: Av. Perú				CUADRA		: 2		UBICACIÓN				: DISTRITO CAJAMARCA	
TIPO DE PAVIMENTO		: PAVIMENTO RIGIDO				N° LOSAS		: 18		UBICACIÓN				: PROVINCIA CAJAMARCA	
INSPECCIONADA POR		: Bach. Juan Carlos Becerra Sánchez.				FECHA		: 07/03/2021		UBICACIÓN				: REGIÓN CAJAMARCA	
N° LOSA	CODIGO FALLA	MEDICION	SEVERIDAD	CODIGO FALLA	MEDICION	SEVERIDAD	CODIGO FALLA	MEDICION	SEVERIDAD	CODIGO FALLA	MEDICION	SEVERIDAD	CODIGO FALLA	MEDICION	SEVERIDAD
142	26	-	M	30	funciona	L	32	1 cm	L	38	1 cm	L			
143	26	-	M	31	-	L	32	1 cm	L						
144	26	-	M	30	funciona	L	32	1.5 cm	L	36	visualiza	L			
145	26	-	M	31	-	L	32	1 cm	L						
146	26	-	M	30	funciona	L	32	2 cm	L	36	visualiza	L			
147	26	-	M	29	funciona	L	31	-	H	36	visualiza	L			
148	23	4 pedazos	L	26	-	H	28	2 mm	L	29	funciona	L	31	-	H
	36	visualiza	L	38	2 cm	L	39	1 cmx0.5 m	L						
149	26	-	M	29	funciona	L	31	-	H	36	visualiza	L	39	2 cm x 1 m	L
150	26	-	H	31	-	H	32	2 cm	L	39	1 cmx50 cm	L			
151	26	-	H	28	5 mm	L	31	-	H	32	2 cm	L	39	2 cm x 1 m	L
152	26	-	H	28	5 mm	L	31	-	H	32	2 cm	L	39	1.5cmx1m	L
153	22	-	H	23	5 pedazos	L	26	-	H	28	1 cm	L	29	funciona	L
	32	2 cm	L												
154	22	-	H	23	4 pedazos	L	26	-	H	28	1 cm	L	31	-	H
155	26	-	H	31	-	H	32	2 cm	L	39	1 cm x 1 m	L			
156	26	-	H	31	-	H	32	1 cm	L	39	1 cm x 1 m	L			
157	22	-	H	23	4 pedazos	L	26	-	H	28	1 cm	L	31	-	H
	32	2 cm	L												
158	26	-	H	31	-	H	32	2 cm	L	39	1 cm x 1 m	L			
159	31	-	H	32	1.5 cm	L	38	1 cm	L						

Fuente: Elaboración Propia.

Luego de analizar la UM-09 se tiene las siguientes fallas: 3 losa con grieta de esquina (22), 4 losa dividida (23), 17 daño de sello de junta (26), 6 grietas lineales (28), 4 parcheo grande (29), 3 parcheo pequeño (30), 14 pulimiento de agregados (31), 14 popouts (32), 4 craquelado (36), 3 descascamiento de esquina (38), 8 descascamiento de junta (39).

Gráfico 7 Densidades de las fallas de la UM-09.



Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 20 Evaluación y Valoración del PCI - UM-09.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA																		UNIDAD DE MUESTRA:																																																																																																																												
FACULTAD DE INGENIERÍA																		09																																																																																																																												
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL																		PAGINA:		1 DE 1																																																																																																																										
VALORACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DEL PAVIMENTO RIGIDO POR EL MÉTODO PCI EN LA AV. PERÚ CUADRA 01 HASTA LA CUADRA 12, DISTRITO DE CAJAMARCA, PROVINCIA DE CAJAMARCA, REGIÓN CAJAMARCA.																																																																																																																																														
NOMBRE DE LA VÍA			: Av. Perú						UBICACIÓN:						Cajamarca - Cajamarca			NUMERO DE LOSAS:			18			CUADRA:			2																																																																																																																			
INSPECCIONADA POR			: Bach. Juan Carlos Becerra Sánchez.						FECHA:						15/03/2020			DIMENSIONES DEL PAVIMENTO:			2.90 X 3.00			ELABORADO POR			J.C.B.S																																																																																																																			
PROGRESIVA INICIAL			: 0+213						PROGRESIVA FINAL						: 0+239						ESQUEMA:			TIPOS DE FALLAS																																																																																																																						
ESQUEMA:																		TIPOS DE FALLAS																																																																																																																												
<table border="1"> <tr> <td>142</td><td></td><td>144</td><td></td><td>146</td><td></td><td>148</td><td></td><td>150</td><td></td><td>152</td><td></td><td>154</td><td></td><td>156</td><td></td><td>158</td><td></td> </tr> <tr> <td>26M</td><td>30L</td><td>26M</td><td>30L</td><td>26M</td><td>30L</td><td>23L</td><td>26H</td><td>26H</td><td>31H</td><td>26H</td><td>28L</td><td>22H</td><td>23L</td><td>26H</td><td>31H</td><td>26H</td><td>31H</td> </tr> <tr> <td>32L</td><td>38L</td><td>32L</td><td>36L</td><td>32L</td><td>36L</td><td>28L</td><td>29L</td><td>32L</td><td>39L</td><td>31H</td><td>32L</td><td>26H</td><td>28L</td><td>32L</td><td>39L</td><td>32L</td><td>39L</td> </tr> <tr> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>31H</td><td>36L</td><td></td><td></td><td>39L</td><td></td><td>31H</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>38L</td><td>39L</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> </table>																		142		144		146		148		150		152		154		156		158		26M	30L	26M	30L	26M	30L	23L	26H	26H	31H	26H	28L	22H	23L	26H	31H	26H	31H	32L	38L	32L	36L	32L	36L	28L	29L	32L	39L	31H	32L	26H	28L	32L	39L	32L	39L							31H	36L			39L		31H												38L	39L											<table border="1"> <tr> <td>21. BLOW UP - BUCK LING.</td> <td>30. PARCHE PEQUEÑO (<0.45M2).</td> </tr> <tr> <td>22. GRIETA DE ESQUINA.</td> <td>31. PULIMIENTO DE AGREGADOS.</td> </tr> <tr> <td>23. LOSA DIVIDIDA.</td> <td>32. POPOUTS.</td> </tr> <tr> <td>24. GRIETA DE DURABILIDAD "D".</td> <td>33. BOMBEO.</td> </tr> <tr> <td>25. ESCALAMIENTO.</td> <td>34. PUNZONAMIENTO.</td> </tr> <tr> <td>26. DAÑO EN SELLO DE JUNTA.</td> <td>35. CRUCE DE VÍA FÉRREA.</td> </tr> <tr> <td>27. DESNIVEL CARRIL/BERMA</td> <td>36. DESCONCHAMIENTO, MAPA DE GRIETAS, CRAQUELADO.</td> </tr> <tr> <td>28. GRIETAS LINEALES (Grietas Longitudinales, transversales y diagonales)</td> <td>37. GRIETAS DE RETRACCIÓN.</td> </tr> <tr> <td>29. PARCHE GRANDE (>0.45m2) Y ACOMETIDAS DE SERVICIOS PUBLICOS.</td> <td>38. DESCASCAMIENTO DE ESQUINA.</td> </tr> <tr> <td></td> <td>39. DESCASCAMIENTO DE JUNTA.</td> </tr> </table>															21. BLOW UP - BUCK LING.	30. PARCHE PEQUEÑO (<0.45M2).	22. GRIETA DE ESQUINA.	31. PULIMIENTO DE AGREGADOS.	23. LOSA DIVIDIDA.	32. POPOUTS.	24. GRIETA DE DURABILIDAD "D".	33. BOMBEO.	25. ESCALAMIENTO.	34. PUNZONAMIENTO.	26. DAÑO EN SELLO DE 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. GRIETAS DE RETRACCIÓN.	29. PARCHE GRANDE (>0.45m2) Y ACOMETIDAS DE SERVICIOS PUBLICOS.	38. DESCASCAMIENTO DE ESQUINA.		39. DESCASCAMIENTO DE JUNTA.
142		144		146		148		150		152		154		156		158																																																																																																																														
26M	30L	26M	30L	26M	30L	23L	26H	26H	31H	26H	28L	22H	23L	26H	31H	26H	31H																																																																																																																													
32L	38L	32L	36L	32L	36L	28L	29L	32L	39L	31H	32L	26H	28L	32L	39L	32L	39L																																																																																																																													
						31H	36L			39L		31H																																																																																																																																		
						38L	39L																																																																																																																																							
21. BLOW UP - BUCK LING.	30. PARCHE PEQUEÑO (<0.45M2).																																																																																																																																													
22. GRIETA DE ESQUINA.	31. PULIMIENTO DE AGREGADOS.																																																																																																																																													
23. LOSA DIVIDIDA.	32. POPOUTS.																																																																																																																																													
24. GRIETA DE DURABILIDAD "D".	33. BOMBEO.																																																																																																																																													
25. ESCALAMIENTO.	34. PUNZONAMIENTO.																																																																																																																																													
26. DAÑO EN SELLO DE 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. GRIETAS DE RETRACCIÓN.																																																																																																																																													
29. PARCHE GRANDE (>0.45m2) Y ACOMETIDAS DE SERVICIOS PUBLICOS.	38. DESCASCAMIENTO DE ESQUINA.																																																																																																																																													
	39. DESCASCAMIENTO DE JUNTA.																																																																																																																																													
CVD max=			65.00						PCI=			35.00			VALORACIÓN=			MALO																																																																																																																												
CODIGO FALLA	CANTIDAD																TOTAL	DENSIDAD %	VALOR DEDUCIDO (q)																																																																																																																											
22H	1.00	1.00	1.00															3.00	16.67%	34.50																																																																																																																										
23M	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00													4.00	22.22%	35.00																																																																																																																										
26M	2.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	17.00	94.44%	4.00																																																																																																																										
28L	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00											6.00	33.33%	14.00																																																																																																																										
29L	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00													4.00	22.22%	7.00																																																																																																																										
30M	1.00	1.00	1.00															3.00	16.67%	2.70																																																																																																																										
31H	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	14.00	77.78%	8.70																																																																																																																										
32L	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	14.00	77.78%	13.50																																																																																																																										
36L	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00													5.00	27.78%	6.50																																																																																																																										
38M	1.00	1.00	1.00															3.00	16.67%	5.00																																																																																																																										
39M	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	8.00	44.44%	17.00																																																																																																																										
NUMERO DE VALORES DEDUCIDOS >2(q) : 11.00 VALOR DEDUCIDO MÁS ALTO (HDVi) : 35.00 N° ADMISIBLE DE DEDUCIDOS (mi) : 6.97																		CALCULO DE PCI																																																																																																																												
N°	VALORES DEDUCIDOS																TOTAL	q	CVD																																																																																																																											
1	35.00	34.50	17.00	14.00	13.50	8.70	7.00											129.70	7	64.00																																																																																																																										
2	35.00	34.50	17.00	14.00	13.50	8.70	2.00											124.70	6	65.00																																																																																																																										
3	35.00	34.50	17.00	14.00	13.50	2.00	2.00											118.00	5	62.00																																																																																																																										
4	35.00	34.50	17.00	14.00	2.00	2.00	2.00											106.50	4	60.50																																																																																																																										
5	35.00	34.50	17.00	2.00	2.00	2.00	2.00											94.50	3	60.00																																																																																																																										
6	35.00	34.50	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00											79.50	2	58.00																																																																																																																										
7	35.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00											47.00	1	47.00																																																																																																																										

Fuente: Elaboración Propia.

F) UNIDAD DE MUESTREO 11 (UM-11).

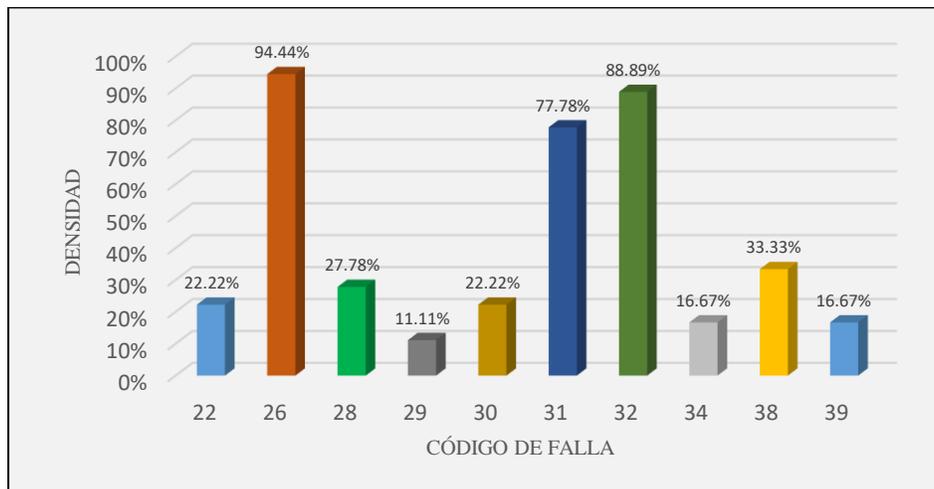
Tabla 21 Formato de Inspección U.M-11.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA										UNIDAD DE MUESTRA:					
FACULTAD DE INGENIERÍA										11					
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL										PAGINA: 1 DE 1					
"VALORACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DEL PAVIMENTO RIGIDO POR EL MÉTODO PCI EN LA AV. PERÚ CUADRA 01 HASTA LA CUADRA 12, DISTRITO DE CAJAMARCA, PROVINCIA DE CAJAMARCA, REGIÓN CAJAMARCA."															
UM. 11															
NOMBRE DE LA VÍA		: Av. Perú				CUADRA		: 3		UBICACIÓN				: DISTRITO CAJAMARCA	
TIPO DE PAVIMENTO		: PAVIMENTO RIGIDO				N° LOSAS		: 18						: PROVINCIA CAJAMARCA	
INSPECCIONADA POR		: Bach. Juan Carlos Becerra Sánchez.				FECHA		: 07/03/2021						: REGIÓN CAJAMARCA	
N° LOSA	CODIGO FALLA	MEDICION	SEVERIDAD	CODIGO FALLA	MEDICION	SEVERIDAD	CODIGO FALLA	MEDICION	SEVERIDAD	CODIGO FALLA	MEDICION	SEVERIDAD	CODIGO FALLA	MEDICION	SEVERIDAD
178	26	-	L	30	deteriorado	M	31	-	M	32	2 cm	L	39	2mm x 50cm	L
179	26	-	L	31	-	M	32	2 cm	L						
180	26	-	L	28	5 mm	L	31	-	M	32	1 cm	L			
181	22	-	M	26	-	L	28	5 mm	L	32	1.5 cm	L			
182	26	-	L	30	deteriorado	M	32	2 cm	L	38	1 cm	L			
183	28	5 mm	L	32	1 cm	L	39	10cmx1m	M						
184	26	-	L	30	deteriorado	M	32	1 cm	L	38	1 cm	L			
185	26	-	L	31	-	L	32	1 cm	L						
186	26	-	L	31	-	L	32	1 cm	L	34	4 pedazos	L			
187	26	-	L	31	-	L	32	1 cm	L	38	1 cm	L			
188	22	-	L	26	-	L	31	-	L	32	1 cm	L			
189	26	-	L	30	deteriorado	M	31	-	M	32	2 cm	L	39	2mm x 50cm	L
190	26	-	L	31	-	L	32	1 cm	L	34	4 pedazos	L			
191	26	-	L	31	-	L	32	1 cm	L	38	1 cm	L			
192	22	-	M	26	-	L	29	deteriorado	M	31	-	L	32	1 cm	L
	38	1 cm	L												
193	22	-	M	26	-	L	29	deteriorado	M	31	-	L	32	1 cm	L
194	26	-	L	28	4 mm	L	31	-	L	34	4 pedazos	L			
195	26	-	L	28	5 mm	L	31	-	L	38	1.5 cm	L			

Fuente: Elaboración Propia.

Luego de analizar la UM-11 se tiene las siguientes fallas: 4 losa con grieta de esquina (22), 17 daño de sello de junta (26), 5 grietas lineales (28), 2 parcheo grande (29), 4 parcheo pequeño (30), 14 pulimiento de agregados (31), 16 popouts (32), 3 punzonamiento (34), 6 descascaramiento de esquina (38), 3 descascaramiento de junta (39).

Gráfico 8 Densidades de las fallas de la UM-11.



Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 22 Evaluación y Valoración del PCI - UM-11.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA																	UNIDAD DE MUESTRA:																																																																													
FACULTAD DE INGENIERÍA																	II																																																																													
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL																	PAGINA:		1 DE 1																																																																											
VALORACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DEL PAVIMENTO RIGIDO POR EL MÉTODO PCI EN LA AV. PERÚ CUADRA 01 HASTA LA CUADRA 12, DISTRITO DE CAJAMARCA, PROVINCIA DE CAJAMARCA, REGIÓN CAJAMARCA.																																																																																														
NOMBRE DE LA VÍA					: Av. Perú					UBICACIÓN:					NUMERO DE LOSAS:					CUADRA:																																																																										
INSPECCIONADA POR					: Bach. Juan Carlos Becerra Sánchez.					Cajamarca - Cajamarca					18					3																																																																										
CUADRA INICIAL					: 0+277					FECHA:					15/03/2020					DIMENSIONES DEL PAVIMENTO:					2.90 X 3.00					ELABORADO POR					J.C.B.S																																																											
CUADRA FINAL					: 0+317					ESQUEMA:					TIPOS DE FALLAS																																																																															
<table border="1"> <tr> <td>178</td><td></td><td>180</td><td></td><td>182</td><td></td><td>184</td><td></td><td>186</td><td></td><td>188</td><td></td><td>190</td><td></td><td>192</td><td></td><td>194</td><td></td> </tr> <tr> <td>26L</td><td>30M</td><td>26L</td><td>28L</td><td>26L</td><td>30M</td><td>26L</td><td>30M</td><td>26L</td><td>31L</td><td>22L</td><td>26L</td><td>26L</td><td>31L</td><td>22M</td><td>26L</td><td>26L</td><td>28L</td> </tr> <tr> <td>31M</td><td>32L</td><td>31M</td><td>32L</td><td>32L</td><td>38L</td><td>32L</td><td>38L</td><td>32L</td><td>34L</td><td>31L</td><td>32L</td><td>32L</td><td>34L</td><td>29M</td><td>31L</td><td>31L</td><td>34L</td> </tr> <tr> <td>39L</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>32L</td><td>38L</td><td></td><td></td> </tr> </table>																	178		180		182		184		186		188		190		192		194		26L	30M	26L	28L	26L	30M	26L	30M	26L	31L	22L	26L	26L	31L	22M	26L	26L	28L	31M	32L	31M	32L	32L	38L	32L	38L	32L	34L	31L	32L	32L	34L	29M	31L	31L	34L	39L														32L	38L			21. BLOW UP - BUCK LING.			30. PARCHE PEQUEÑO (<0.45m2).		
178		180		182		184		186		188		190		192		194																																																																														
26L	30M	26L	28L	26L	30M	26L	30M	26L	31L	22L	26L	26L	31L	22M	26L	26L	28L																																																																													
31M	32L	31M	32L	32L	38L	32L	38L	32L	34L	31L	32L	32L	34L	29M	31L	31L	34L																																																																													
39L														32L	38L																																																																															
<table border="1"> <tr> <td>179</td><td></td><td>181</td><td></td><td>183</td><td></td><td>185</td><td></td><td>187</td><td></td><td>189</td><td></td><td>191</td><td></td><td>193</td><td></td><td>195</td><td></td> </tr> <tr> <td>26L</td><td>31M</td><td>22M</td><td>26L</td><td>28L</td><td>32L</td><td>26L</td><td>31L</td><td>26L</td><td>31L</td><td>26L</td><td>30M</td><td>26L</td><td>31L</td><td>22M</td><td>26L</td><td>26L</td><td>28L</td> </tr> <tr> <td>32L</td><td></td><td>28L</td><td>32L</td><td>39M</td><td></td><td>32L</td><td>31L</td><td>32L</td><td>38L</td><td>31M</td><td>32L</td><td>38L</td><td></td><td>29M</td><td>31L</td><td>31L</td><td>38L</td> </tr> <tr> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>39L</td><td></td><td></td><td></td><td>32L</td><td></td><td></td><td></td> </tr> </table>																	179		181		183		185		187		189		191		193		195		26L	31M	22M	26L	28L	32L	26L	31L	26L	31L	26L	30M	26L	31L	22M	26L	26L	28L	32L		28L	32L	39M		32L	31L	32L	38L	31M	32L	38L		29M	31L	31L	38L											39L				32L				22. GRIETA DE ESQUINA.			31. PULIMIENTO DE AGREGADOS.		
179		181		183		185		187		189		191		193		195																																																																														
26L	31M	22M	26L	28L	32L	26L	31L	26L	31L	26L	30M	26L	31L	22M	26L	26L	28L																																																																													
32L		28L	32L	39M		32L	31L	32L	38L	31M	32L	38L		29M	31L	31L	38L																																																																													
										39L				32L																																																																																
<table border="1"> <tr> <td>26L</td><td>30M</td><td>26L</td><td>28L</td><td>26L</td><td>30M</td><td>26L</td><td>30M</td><td>26L</td><td>31L</td><td>22L</td><td>26L</td><td>26L</td><td>31L</td><td>22M</td><td>26L</td><td>26L</td><td>28L</td> </tr> <tr> <td>31M</td><td>32L</td><td>31M</td><td>32L</td><td>32L</td><td>38L</td><td>32L</td><td>38L</td><td>32L</td><td>34L</td><td>31L</td><td>32L</td><td>32L</td><td>34L</td><td>29M</td><td>31L</td><td>31L</td><td>34L</td> </tr> <tr> <td>39L</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>32L</td><td>38L</td><td></td><td></td> </tr> </table>																	26L	30M	26L	28L	26L	30M	26L	30M	26L	31L	22L	26L	26L	31L	22M	26L	26L	28L	31M	32L	31M	32L	32L	38L	32L	38L	32L	34L	31L	32L	32L	34L	29M	31L	31L	34L	39L														32L	38L			23. LOSA DIVIDIDA.			32. POPOUTS.																				
26L	30M	26L	28L	26L	30M	26L	30M	26L	31L	22L	26L	26L	31L	22M	26L	26L	28L																																																																													
31M	32L	31M	32L	32L	38L	32L	38L	32L	34L	31L	32L	32L	34L	29M	31L	31L	34L																																																																													
39L														32L	38L																																																																															
<table border="1"> <tr> <td>26L</td><td>30M</td><td>26L</td><td>28L</td><td>26L</td><td>30M</td><td>26L</td><td>30M</td><td>26L</td><td>31L</td><td>22L</td><td>26L</td><td>26L</td><td>31L</td><td>22M</td><td>26L</td><td>26L</td><td>28L</td> </tr> <tr> <td>31M</td><td>32L</td><td>31M</td><td>32L</td><td>32L</td><td>38L</td><td>32L</td><td>38L</td><td>32L</td><td>34L</td><td>31L</td><td>32L</td><td>32L</td><td>34L</td><td>29M</td><td>31L</td><td>31L</td><td>34L</td> </tr> <tr> <td>39L</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>32L</td><td>38L</td><td></td><td></td> </tr> </table>																	26L	30M	26L	28L	26L	30M	26L	30M	26L	31L	22L	26L	26L	31L	22M	26L	26L	28L	31M	32L	31M	32L	32L	38L	32L	38L	32L	34L	31L	32L	32L	34L	29M	31L	31L	34L	39L														32L	38L			24. GRIETA DE DURABILIDAD "D".			33. BOMBEO.																				
26L	30M	26L	28L	26L	30M	26L	30M	26L	31L	22L	26L	26L	31L	22M	26L	26L	28L																																																																													
31M	32L	31M	32L	32L	38L	32L	38L	32L	34L	31L	32L	32L	34L	29M	31L	31L	34L																																																																													
39L														32L	38L																																																																															
<table border="1"> <tr> <td>26L</td><td>30M</td><td>26L</td><td>28L</td><td>26L</td><td>30M</td><td>26L</td><td>30M</td><td>26L</td><td>31L</td><td>22L</td><td>26L</td><td>26L</td><td>31L</td><td>22M</td><td>26L</td><td>26L</td><td>28L</td> </tr> <tr> <td>31M</td><td>32L</td><td>31M</td><td>32L</td><td>32L</td><td>38L</td><td>32L</td><td>38L</td><td>32L</td><td>34L</td><td>31L</td><td>32L</td><td>32L</td><td>34L</td><td>29M</td><td>31L</td><td>31L</td><td>34L</td> </tr> <tr> <td>39L</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>32L</td><td>38L</td><td></td><td></td> </tr> </table>																	26L	30M	26L	28L	26L	30M	26L	30M	26L	31L	22L	26L	26L	31L	22M	26L	26L	28L	31M	32L	31M	32L	32L	38L	32L	38L	32L	34L	31L	32L	32L	34L	29M	31L	31L	34L	39L														32L	38L			25. ESCALAMIENTO.			34. PUNZONAMIENTO.																				
26L	30M	26L	28L	26L	30M	26L	30M	26L	31L	22L	26L	26L	31L	22M	26L	26L	28L																																																																													
31M	32L	31M	32L	32L	38L	32L	38L	32L	34L	31L	32L	32L	34L	29M	31L	31L	34L																																																																													
39L														32L	38L																																																																															
<table border="1"> <tr> <td>26L</td><td>30M</td><td>26L</td><td>28L</td><td>26L</td><td>30M</td><td>26L</td><td>30M</td><td>26L</td><td>31L</td><td>22L</td><td>26L</td><td>26L</td><td>31L</td><td>22M</td><td>26L</td><td>26L</td><td>28L</td> </tr> <tr> <td>31M</td><td>32L</td><td>31M</td><td>32L</td><td>32L</td><td>38L</td><td>32L</td><td>38L</td><td>32L</td><td>34L</td><td>31L</td><td>32L</td><td>32L</td><td>34L</td><td>29M</td><td>31L</td><td>31L</td><td>34L</td> </tr> <tr> <td>39L</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>32L</td><td>38L</td><td></td><td></td> </tr> </table>																	26L	30M	26L	28L	26L	30M	26L	30M	26L	31L	22L	26L	26L	31L	22M	26L	26L	28L	31M	32L	31M	32L	32L	38L	32L	38L	32L	34L	31L	32L	32L	34L	29M	31L	31L	34L	39L														32L	38L			26. DAÑO EN SELLO DE JUNTA.			35. CRUCE DE VÍA FÉRREA.																				
26L	30M	26L	28L	26L	30M	26L	30M	26L	31L	22L	26L	26L	31L	22M	26L	26L	28L																																																																													
31M	32L	31M	32L	32L	38L	32L	38L	32L	34L	31L	32L	32L	34L	29M	31L	31L	34L																																																																													
39L														32L	38L																																																																															
<table border="1"> <tr> <td>26L</td><td>30M</td><td>26L</td><td>28L</td><td>26L</td><td>30M</td><td>26L</td><td>30M</td><td>26L</td><td>31L</td><td>22L</td><td>26L</td><td>26L</td><td>31L</td><td>22M</td><td>26L</td><td>26L</td><td>28L</td> </tr> <tr> <td>31M</td><td>32L</td><td>31M</td><td>32L</td><td>32L</td><td>38L</td><td>32L</td><td>38L</td><td>32L</td><td>34L</td><td>31L</td><td>32L</td><td>32L</td><td>34L</td><td>29M</td><td>31L</td><td>31L</td><td>34L</td> </tr> <tr> <td>39L</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>32L</td><td>38L</td><td></td><td></td> </tr> </table>																	26L	30M	26L	28L	26L	30M	26L	30M	26L	31L	22L	26L	26L	31L	22M	26L	26L	28L	31M	32L	31M	32L	32L	38L	32L	38L	32L	34L	31L	32L	32L	34L	29M	31L	31L	34L	39L														32L	38L			27. DESNIVEL CARRIL/BERMA			36. DESCONCHAMIENTO, MAPA DE GRIETAS, CRAQUELADO.																				
26L	30M	26L	28L	26L	30M	26L	30M	26L	31L	22L	26L	26L	31L	22M	26L	26L	28L																																																																													
31M	32L	31M	32L	32L	38L	32L	38L	32L	34L	31L	32L	32L	34L	29M	31L	31L	34L																																																																													
39L														32L	38L																																																																															
<table border="1"> <tr> <td>26L</td><td>30M</td><td>26L</td><td>28L</td><td>26L</td><td>30M</td><td>26L</td><td>30M</td><td>26L</td><td>31L</td><td>22L</td><td>26L</td><td>26L</td><td>31L</td><td>22M</td><td>26L</td><td>26L</td><td>28L</td> </tr> <tr> <td>31M</td><td>32L</td><td>31M</td><td>32L</td><td>32L</td><td>38L</td><td>32L</td><td>38L</td><td>32L</td><td>34L</td><td>31L</td><td>32L</td><td>32L</td><td>34L</td><td>29M</td><td>31L</td><td>31L</td><td>34L</td> </tr> <tr> <td>39L</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>32L</td><td>38L</td><td></td><td></td> </tr> </table>																	26L	30M	26L	28L	26L	30M	26L	30M	26L	31L	22L	26L	26L	31L	22M	26L	26L	28L	31M	32L	31M	32L	32L	38L	32L	38L	32L	34L	31L	32L	32L	34L	29M	31L	31L	34L	39L														32L	38L			28. GRIETAS LINEALES (Grietas Longitudinales, transversales y diagonales)			37. GRIETAS DE RETRACCIÓN.																				
26L	30M	26L	28L	26L	30M	26L	30M	26L	31L	22L	26L	26L	31L	22M	26L	26L	28L																																																																													
31M	32L	31M	32L	32L	38L	32L	38L	32L	34L	31L	32L	32L	34L	29M	31L	31L	34L																																																																													
39L														32L	38L																																																																															
<table border="1"> <tr> <td>26L</td><td>30M</td><td>26L</td><td>28L</td><td>26L</td><td>30M</td><td>26L</td><td>30M</td><td>26L</td><td>31L</td><td>22L</td><td>26L</td><td>26L</td><td>31L</td><td>22M</td><td>26L</td><td>26L</td><td>28L</td> </tr> <tr> <td>31M</td><td>32L</td><td>31M</td><td>32L</td><td>32L</td><td>38L</td><td>32L</td><td>38L</td><td>32L</td><td>34L</td><td>31L</td><td>32L</td><td>32L</td><td>34L</td><td>29M</td><td>31L</td><td>31L</td><td>34L</td> </tr> <tr> <td>39L</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>32L</td><td>38L</td><td></td><td></td> </tr> </table>																	26L	30M	26L	28L	26L	30M	26L	30M	26L	31L	22L	26L	26L	31L	22M	26L	26L	28L	31M	32L	31M	32L	32L	38L	32L	38L	32L	34L	31L	32L	32L	34L	29M	31L	31L	34L	39L														32L	38L			29. PARCHE GRANDE (>0.45m2) Y ACOMETIDAS DE SERVICIOS PUBLICOS.			38. DESCASCAMIENTO DE JUNTA.																				
26L	30M	26L	28L	26L	30M	26L	30M	26L	31L	22L	26L	26L	31L	22M	26L	26L	28L																																																																													
31M	32L	31M	32L	32L	38L	32L	38L	32L	34L	31L	32L	32L	34L	29M	31L	31L	34L																																																																													
39L														32L	38L																																																																															
CVD max=					54.00					PCI=					46.00					VALORACIÓN=					REGULAR																																																																					
CODIGO FALLA	CANTIDAD																TOTAL	DENSIDAD %	VALOR DEDUCIDO (q)																																																																											
22M	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	4.00	22.22%	31.00																																																																										
26L	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	17.00	94.44%	2.00																																																																										
28L	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	5.00	27.78%	13.00																																																																										
29M	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00	11.11%	6.00																																																																										
30M	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	4.00	22.22%	4.00																																																																										
31L	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	14.00	77.78%	8.70																																																																										
32L	2.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	16.00	88.89%	14.20																																																																										
34L	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	3.00	16.67%	22.00																																																																										
38M	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	6.00	33.33%	10.50																																																																										
39L	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	3.00	16.67%	3.50																																																																										
NUMERO DE VALORES DEDUCIDOS >2(q)										: 10.00																																																																																				
VALOR DEDUCIDO MÁS ALTO (HDVi)										: 31.00																																																																																				
N° ADMISIBLE DE DEDUCIDOS (mi)										: 7.34																																																																																				
CALCULO DE PCI																																																																																														
N°	VALORES DEDUCIDOS																TOTAL	q	CVD																																																																											
1	31.00	22.00	14.20	13.00	10.50	8.70	6.00	4.00										109.40	8	54.00																																																																										
2	31.00	22.00	14.20	13.00	10.50	8.70	6.00	2.00										107.40	7	53.50																																																																										
3	31.00	22.00	14.20	13.00	10.50	8.70	2.00	2.00										103.40	6	53.00																																																																										
4	31.00	22.00	14.20	13.00	10.50	2.00	2.00	2.00										96.70	5	52.00																																																																										
5	31.00	22.00	14.20	13.00	2.00	2.00	2.00	2.00										88.20	4	51.00																																																																										
6	31.00	22.00	14.20	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00										77.20	3	50.00																																																																										
7	31.00	22.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00										65.00	2	49.00																																																																										
8	31.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00										45.00	1	45.00																																																																										

Fuente: Elaboración Propia.

G) UNIDAD DE MUESTREO 13 (UM-13).

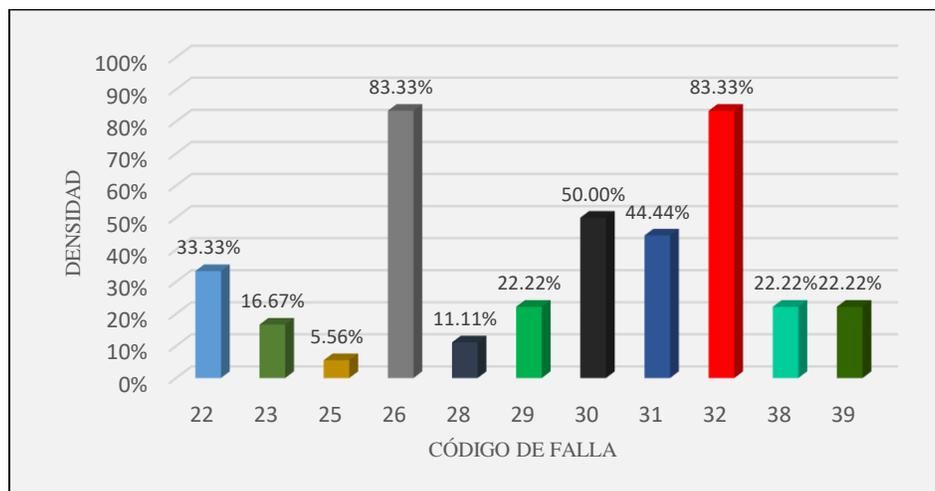
Tabla 23 Formato de Inspección U.M-13.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA										UNIDAD DE MUESTRA:					
FACULTAD DE INGENIERÍA										13					
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL										PAGINA: 1 DE 1					
"VALORACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DEL PAVIMENTO RIGIDO POR EL MÉTODO PCI EN LA AV. PERÚ CUADRA 01 HASTA LA CUADRA 12, DISTRITO DE CAJAMARCA, PROVINCIA DE CAJAMARCA, REGIÓN CAJAMARCA."															
UM, 13															
NOMBRE DE LA VÍA				CUADRA				UBICACIÓN				: DISTRITO CAJAMARCA			
: Av. Perú				: 4				: DISTRITO CAJAMARCA				: DISTRITO CAJAMARCA			
TIPO DE PAVIMENTO				N° LOSAS				: DISTRITO CAJAMARCA				: DISTRITO CAJAMARCA			
: PAVIMENTO RIGIDO				: 18				: DISTRITO CAJAMARCA				: DISTRITO CAJAMARCA			
INSPECCIONADA POR				FECHA				: DISTRITO CAJAMARCA				: DISTRITO CAJAMARCA			
: Bach. Juan Carlos Becerra Sánchez.				: 07/03/2021				: DISTRITO CAJAMARCA				: DISTRITO CAJAMARCA			
N° LOSA	CODIGO FALLA	MEDICION	SEVERIDAD	CODIGO FALLA	MEDICION	SEVERIDAD	CODIGO FALLA	MEDICION	SEVERIDAD	CODIGO FALLA	MEDICION	SEVERIDAD	CODIGO FALLA	MEDICION	SEVERIDAD
214	23	4 pedazos	L	28	10 mm	L	32	2 cm	L	39	5cm x 1m	L			
215	22	-	M	30	funciona	L	32	1.5 cm	L						
216	22	-	M	26	-	L	29	funciona	L	32	1.5 cm	L	39	5cmx1m	L
217	26	-	L	30	funciona	L	32	1 cm	L						
218	22	-	L	26	-	L	30	funciona	L	32	1 cm	L			
219	26	-	L	30	funciona	L	32	1 cm	L	39	10cmx1m	L			
220	23	4 pedazos	L	26	-	L	32	1.5 cm	L						
221	26	-	L	28	5 mm	L	30	funciona	L	31	-	L	32	1 cm	L
	38	1.5 cm	L	39	10 cmx1m	L									
222	22	-	M	26	-	L	29	funciona	L	32	1.5 cm	L			
223	26	-	L	30	funciona	L	31	-	L						
224	26	-	L	31	-	L	32	1.5 cm	L	38	1.5 cm	L			
225	22	-	L	23	4 pedazos	L	26	-	L	32	1 cm	L			
226	22	-	L	29	funciona	L	30	deteriorado	M	32	2 cm	L	38	1 cm	L
227	26	-	L	29	funciona	L	31	-	L	32	1.5 cm	L			
228	25	5 mm	L	26	-	L	30	funciona	L	31	-	L			
229	26	-	L	31	-	L	32	1 cm	L						
230	26	-	L	30	funciona	L	31	-	L						
231	26	-	L	31	-	L	32	1.5 cm	L	38	1.5 cm	L			

Fuente: Elaboración Propia.

Luego de analizar la UM-13 se tiene las siguientes fallas: 6 losa con grieta de esquina (22), 3 losa dividida (23), 1 Escalamiento (25), 15 daño de sello de junta (26), 2 grietas lineales (28), 4 parcheo grande (29), 9 parcheo pequeño (30), 8 pulimiento de agregados (31), 15 popouts (32), 4 descascaramiento de esquina (38), 4 descascaramiento de junta (39).

Gráfico 9 Densidades de las fallas de la UM-13.



Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 24 Evaluación y Valoración del PCI - UM-13.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA	UNIDAD DE MUESTRA:																			
FACULTAD DE INGENIERÍA	13																			
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL	PAGINA: 1 DE 1																			
VALORACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DEL PAVIMENTO RIGIDO POR EL MÉTODO PCI EN LA AV. PERÚ CUADRA 01 HASTA LA CUADRA 12, DISTRITO DE CAJAMARCA, PROVINCIA DE CAJAMARCA, REGIÓN CAJAMARCA.																				
NOMBRE DE LA VÍA : Av. Perú	UBICACIÓN: Cajamarca - Cajamarca	NUMERO DE LOSAS: 18	CUADRA: 4																	
INSPECCIONADA POR : Bach. Juan Carlos Becerra Sánchez.	FECHA: 15/03/2020	DIMENSIONES DEL PAVIMENTO: 2.90 X 3.00	ELABORADO POR J.C.B.S																	
PROGRESIVA INICIAL : 0+358	PROGRESIVA FINAL : 0+398																			
ESQUEMA:										TIPOS DE FALLAS										
214		216		218		220		222		224		226		228		230		21. BLOW UP - BUCK LING.	30. PARCHE PEQUEÑO (<0.45M2).	
23L	28L	22M	26L	22L	26L	23L	26L	22M	26L	26L	31L	22L	29L	25L	26L	26L	30L	22. GRIETA DE ESQUINA.	31. PULIMIENTO DE AGREGADOS.	
32L	39L	29L	32L	30L	32L	32L		29L	32L	32L	38L	30M	32L	30L	31L	31L		23. LOSA DIVIDIDA.	32. POPOUTS.	
		39L										38L						24. GRIETA DE DURABILIDAD "D".	33. BOMBEO.	
																		25. ESCALAMIENTO.	34. PUNZONAMIENTO.	
215		217		219		221		223		225		227		229		231		26. DAÑO EN SELLO DE JUNTA.	35. CRUCE DE VÍA FÉRREA.	
22M	30L	26L	30L	26L	30L	26L	28L	26L	30L	22L	23L	26L	29L	26L	31L	26L	31L	27. DESNIVEL CARRIL/BERMA	36. DESCONCHAMIENTO, MAPA DE GRIETAS, CRAQUELADO.	
32L		32L		32L	39L	30L	31L	31L		26L	32L	31L	32L	32L	32L	38L		28. GRIETAS LINEALES (Grietas Longitudinales, transversales y diagonales)	37. GRIETAS DE RETRACCIÓN.	
						32L	38L											29. PARCHE GRANDE (>0.45m2) Y ACOMETIDAS DE SERVICIOS PUBLICOS.	38. DESCASCAMIENTO DE ESQUINA.	
						39L												39. DESCASCAMIENTO DE JUNTA.		
CVD max=	55.00					PCI=	45.00					VALORACIÓN=	REGULAR							
CODIGO FALLA	CANTIDAD																TOTAL	DENSIDAD %	VALOR DEDUCIDO (q)	
22M	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	6.00	33.33%	41.00
23L	1.00	1.00	1.00	1.00														3.00	16.67%	17.00
25L	1.00																	1.00	5.56%	2.50
26L	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	15.00	83.33%	2.00
28L	1.00	1.00	1.00															2.00	11.11%	6.00
29M	1.00	1.00	1.00	1.00														4.00	22.22%	16.00
30M	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00					9.00	50.00%	13.00
31M	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00					8.00	44.44%	8.00
32L	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	15.00	83.33%	14.00
38L	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00													4.00	22.22%	3.50
39L	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00													4.00	22.22%	5.00
NUMERO DE VALORES DEDUCIDOS >2(q) : 11.00 VALOR DEDUCIDO MÁS ALTO (HDVi) : 41.00 N° ADMISIBLE DE DEDUCIDOS (mi) : 6.42																				
CALCULO DE PCI																				
N°	VALORES DEDUCIDOS																TOTAL	q	CVD	
1	41.00	17.00	16.00	14.00	13.00	8.00	6.00											115.00	7	55.00
2	41.00	17.00	16.00	14.00	13.00	8.00	2.00											111.00	6	50.00
3	41.00	17.00	16.00	14.00	13.00	2.00	2.00											105.00	5	54.00
4	41.00	17.00	16.00	14.00	2.00	2.00	2.00											94.00	4	53.00
5	41.00	17.00	16.00	2.00	2.00	2.00	2.00											82.00	3	54.00
6	41.00	17.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00											68.00	2	53.50
7	41.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00											53.00	1	53.00

Fuente: Elaboración Propia.

H) UNIDAD DE MUESTREO 15 (UM-15).

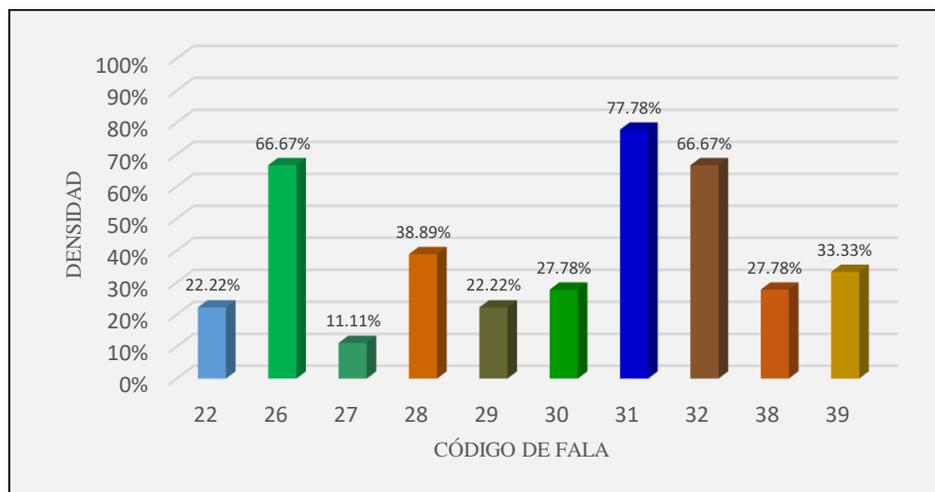
Tabla 25 Formato de Inspección U.M-15.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA															UNIDAD DE MUESTRA:	
FACULTAD DE INGENIERÍA															15	
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL															PAGINA:	1 DE 1
"VALORACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DEL PAVIMENTO RIGIDO POR EL MÉTODO PCI EN LA AV. PERÚ CUADRA 01 HASTA LA CUADRA 12, DISTRITO DE CAJAMARCA, PROVINCIA DE CAJAMARCA, REGIÓN CAJAMARCA."																
UM.15																
NOMBRE DE LA VÍA			CUADRA			UBICACIÓN			DISTRITO CAJAMARCA							
: Av. Perú			: 5			: DISTRITO CAJAMARCA			: DISTRITO CAJAMARCA							
TIPO DE PAVIMENTO			N° LOSAS			UBICACIÓN			PROVINCIA CAJAMARCA							
: PAVIMENTO RIGIDO			: 18			: DISTRITO CAJAMARCA			: PROVINCIA CAJAMARCA							
INSPECCIONADA POR			FECHA			UBICACIÓN			REGION CAJAMARCA							
: Bach. Juan Carlos Becerra Sánchez.			: 07/03/2021			: DISTRITO CAJAMARCA			: REGION CAJAMARCA							
N° LOSA	CODIGO FALLA	MEDICION	SEVERIDAD	CODIGO FALLA	MEDICION	SEVERIDAD	CODIGO FALLA	MEDICION	SEVERIDAD	CODIGO FALLA	MEDICION	SEVERIDAD	CODIGO FALLA	MEDICION	SEVERIDAD	
250	26	-	L	29	deteriorado	L	30	deteriorado	L	32	1 cm	L	38	1.5 cm	L	
251	22	-	M	32	1 cm	L										
252	26	-	L	32	1 cm	L	38	1 cm	L							
253	26	-	L	31	-	L	32	1.5 cm	L							
254	26	-	L	28	5 mm	L	31	-	L							
255	22	-	M	28	3 mm	L	30	deteriorado	L	31	-	L				
256	28	3 mm	L	31	-	L	32	2 cm	L							
257	27	2.5 cm	L	28	4 mm	L	31	-	L	32	1.5 cm	L				
258	26	-	L	31	-	L	32	2 cm	L	38	2 cm	L				
259	26	-	L	31	-	L	32	1.5 cm	L	38	2 cm	L	39	10 cmx2m	L	
260	26	-	L	27	2.5 cm	L	28	3 mm	L	31	-	L	32	1.5 cm	L	
261	22	-	M	28	3 mm	L	30	deteriorado	L	32	1 cm	L	39	5cmx500cm	L	
262	22	-	M	28	3 mm	L	30	deteriorado	L	31	-	L				
263	26	-	L	30	deteriorado	L	31	-	L	32	1 cm	L	39	5cmx500cm	L	
264	26	-	L	29	deteriorado	L	31	-	L							
265	26	-	L	29	deteriorado	L	31	-	L	39	5cmx1m	L				
266	26	-	L	29	deteriorado	L	31	-	L	39	7cmx1.5m	L				
267	26	-	L	31	-	L	32	1.5 cm	L	38	2 cm	L	39	10 cmx2m	L	

Fuente: Elaboración Propia.

Luego de analizar la UM-15 se tiene las siguientes fallas: 4 losa con grieta de esquina (22), 12 daño de sello de junta (26), 2 desnivel carril/berma (27), 7 grietas lineales (28), 4 parcheo grande (29), 5 parcheo pequeño (30), 14 pulimiento de agregados (31), 12 popouts (32), 5 descascamiento de esquina (38), 6 descascamiento de junta (39).

Gráfico 10 Densidades de las fallas de la UM-15.



Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 26 Evaluación y Valoración del PCI - UM-15.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA																	UNIDAD DE MUESTRA:												
FACULTAD DE INGENIERÍA																	15												
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL																	PAGINA:		1 DE 1										
VALORACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DEL PAVIMENTO RIGIDO POR EL MÉTODO PCI EN LA AV. PERÚ CUADRA 01 HASTA LA CUADRA 12, DISTRITO DE CAJAMARCA, PROVINCIA DE CAJAMARCA, REGIÓN CAJAMARCA.																													
NOMBRE DE LA VÍA : Av. Perú					UBICACIÓN: Cajamarca - Cajamarca					NUMERO DE LOSAS: 18					CUADRA: 5														
INSPECCIONADA POR : Bach. Juan Carlos Becerra Sánchez.					FECHA: 15/03/2020					DIMENSIONES DEL PAVIMENTO: 2.90 X 3.00					ELABORADO POR J.C.B.S														
PROGRESIVA INICIAL : 0+439					PROGRESIVA FINAL : 0+479																								
ESQUEMA:										TIPOS DE FALLAS																			
250		252		254		256		258		260		262		264		266		21. BLOW UP - BUCK LING.	30. PARCHE PEQUEÑO (<0.45m2).										
26L	29L	26L	32L	26L	28L	28L	31L	26L	31L	26L	27L	22M	28L	26L	29L	26L	29L	22. GRIETA DE ESQUINA.	31. PULIMIENTO DE AGREGADOS.										
30L	32L	38L		31L		32L		32L	38L	28L	31L	30L	31L	31L		31L	39L	23. LOSA DIVIDIDA.	32. POPOUTS.										
38L										32L								24. GRIETA DE DURABILIDAD "D".	33. BOMBEO.										
251		253		255		257		259		261		263		265		267		25. ESCALAMIENTO.	34. PUNZONAMIENTO.										
22M	32L	26L	31L	22M	28L	27L	28L	26L	31L	22M	28L	26L	30L	26L	29L	26L	31L	26. DAÑO EN SELLO DE JUNTA.	35. CRUCE DE VÍA FÉRREA.										
		32L		30L	31L	31L	32L	32L	38L	30L	32L	31L	32L	31L	39L	32L	38L	27. DESNIVEL CARRIL/BERMA	36. DESCONCHAMIENTO, MAPA DE GRIETAS, CRAQUELADO.										
								39L		39L		39L				39L		28. GRIETAS LINEALES (Grietas Longitudinales, transversales y diagonales)	37. GRIETAS DE RETRACCIÓN.										
CVD max=					51.00					PCI=					49.00					VALORACIÓN=					REGULAR				
																				29. PARCHE GRANDE (>0.45m2) Y ACOMETIDAS DE SERVICIOS PUBLICOS.					38. DESCASCAMIENTO DE ESQUINA.				
																									39. DESCASCAMIENTO DE JUNTA.				
CODIGO FALLA	CANTIDAD																TOTAL	DENSIDAD %	VALOR DEDUCIDO (q)										
22M	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	4.00	22.22%	29.00									
26M	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	12.00	66.67%	4.00									
27M	1.00	1.00																2.00	11.11%	5.00									
28L	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	7.00	38.89%	23.00									
29M	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	4.00	22.22%	12.50									
30M	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	5.00	27.78%	5.50									
31L	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	14.00	77.78%	8.70									
32L	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	12.00	66.67%	12.00									
38M	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	5.00	27.78%	8.50									
39L	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	6.00	33.33%	7.00									
NUMERO DE VALORES DEDUCIDOS >2(q)										:										10.00									
VALOR DEDUCIDO MÁS ALTO (HDVi)										:										29.00									
N° ADMISIBLE DE DEDUCIDOS (mi)										:										7.52									
CALCULO DE PCI																													
N°	VALORES DEDUCIDOS																TOTAL	q	CVD										
1	29.00	23.00	12.50	12.00	8.70	8.50	7.00	5.50										106.20	8	51.00									
2	29.00	23.00	12.50	12.00	8.70	8.50	7.00	2.00										102.70	7	50.50									
3	29.00	23.00	12.50	12.00	8.70	8.50	2.00	2.00										97.70	6	50.00									
4	29.00	23.00	12.50	12.00	8.70	2.00	2.00	2.00										91.20	5	49.50									
5	29.00	23.00	12.50	12.00	2.00	2.00	2.00	2.00										84.50	4	49.00									
6	29.00	23.00	12.50	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00										74.50	3	47.00									
7	29.00	23.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00										64.00	2	46.50									
8	29.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00										43.00	1	43.00									

Fuente: Elaboración Propia.

I) UNIDAD DE MUESTREO 17 (UM-17).

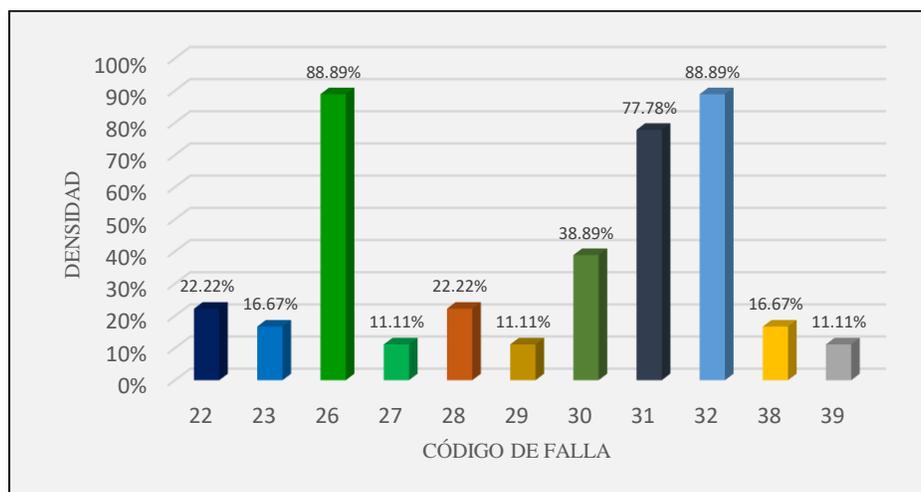
Tabla 27 Formato de Inspección U.M-17.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA										UNIDAD DE MUESTRA:					
FACULTAD DE INGENIERÍA										17					
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL										PAGINA:		1 DE 1			
"VALORACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DEL PAVIMENTO RIGIDO POR EL MÉTODO PCI EN LA AV. PERÚ CUADRA 01 HASTA LA CUADRA 12, DISTRITO DE CAJAMARCA, PROVINCIA DE CAJAMARCA, REGIÓN CAJAMARCA."															
UM. 17															
NOMBRE DE LA VÍA		: Av. Perú				CUADRA		: 6		UBICACIÓN				: DISTRITO CAJAMARCA	
TIPO DE PAVIMENTO		: PAVIMENTO RIGIDO				N° LOSAS		: 18		UBICACIÓN				: PROVINCIA CAJAMARCA	
INSPECCIONADA POR		: Bach. Juan Carlos Becerra Sánchez.				FECHA		: 07/03/2021		UBICACIÓN				: REGIÓN CAJAMARCA	
N° LOSA	CODIGO FALLA	MEDICION	SEVERIDAD	CODIGO FALLA	MEDICION	SEVERIDAD	CODIGO FALLA	MEDICION	SEVERIDAD	CODIGO FALLA	MEDICION	SEVERIDAD	CODIGO FALLA	MEDICION	SEVERIDAD
286	30	funciona	L	31	-	L	39	5cmx1.5m	L						
287	28	5 mm	L	31	-	L	32	2 cm	L						
288	26	-	M	30	funciona	L	31	-	L	32	1.5 cm	L	38	1 cm	L
289	22	-	M	26	-	M	31	-	L	32	2 cm	L			
290	26	-	M	29	funciona	L	31	-	L	32	2 cm	L			
291	22	-	M	26	-	M	31	-	L	32	1.5 cm	L			
292	23	4 pedazos	L	26	-	M	30	funciona	L	31	-	L	32	1 cm	L
293	26	-	L	31	-	L	32	2 cm	L						
294	22	-	M	26	-	L	28	4 mm	L	30	funciona	L	31	-	L
	38	1.5 cm	L												
295	22	-	M	26	-	M	31	-	L	32	2 cm	L			
296	23	4 pedazos	L	26	-	M	30	funciona	L	31	-	L	32	1 cm	L
297	26	-	M	30	funciona	L	31	-	L	32	1.5 cm	L			
298	26	-	M	30	funciona	L	31	-	L	32	1.5 cm	L			
299	26	-	L	27	2.5 cm	L	31	-	L	32	1 cm	L			
300	23	4 pedazos	L	26	-	L	32	1 cm	L	39	5cmx1.5m	L			
301	26	-	L	28	5 mm	L	32	2 cm	L						
302	26	-	L	27	3 cm	L	32	1.5 cm	L	38	1 cm	L			
303	26	-	L	28	5 mm	L	29	funciona	L	32	2 cm	L			

Fuente: Elaboración Propia.

Luego de analizar la UM-17 se tiene las siguientes fallas: 4 losa con grieta de esquina (22), 3 losa dividida (23), 16 daño de sello de junta (26), 2 desnivel carril/berma (27), 4 grietas lineales (28), 2 parcheo grande (29), 7 parcheo pequeño (30), 14 pulimiento de agregados (31), 16 popouts (32), 3 descascamiento de esquina (38), 2 descascamiento de junta (39).

Gráfico 11 Densidades de las fallas de la UM-17.



Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 28 Evaluación y Valoración del PCI - UM-17.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA																	UNIDAD DE MUESTRA:							
FACULTAD DE INGENIERÍA																	17							
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL																	PAGINA:		1 DE 1					
VALORACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DEL PAVIMENTO RIGIDO POR EL MÉTODO PCI EN LA AV. PERÚ CUADRA 01 HASTA LA CUADRA 12, DISTRITO DE CAJAMARCA, PROVINCIA DE CAJAMARCA, REGIÓN CAJAMARCA.																								
NOMBRE DE LA VÍA					: Av. Perú					UBICACIÓN:					NUMERO DE LOSAS:					CUADRA:				
INSPECCIONADA POR					: Bach. Juan Carlos Becerra Sánchez.					Cajamarca - Cajamarca					18					6				
PROGRESIVA INICIAL					: 0+520					FECHA:					DIMENSIONES DEL PAVIMENTO:					ELABORADO POR				
PROGRESIVA FINAL					: 0+556					15/03/2020					2.90 X 3.00					J.C.B.S				
ESQUEMA:										TIPOS DE FALLAS														
286		288		290		292		294		296		298		300		302		21. BLOW UP - BUCK LING.	30. PARCHE PEQUEÑO (<0.45M2).					
30L	31L	26M	30L	26M	29L	23L	26M	22M	26L	23L	26M	26M	30L	23L	26L	26L	27L	22. GRIETA DE ESQUINA.		31. PULIMIENTO DE AGREGADOS.				
39L		31L	32L	31L	32L	30L	31L	28L	30L	30L	31L	31L	32L	32L	39L	32L	38L	23. LOSA DIVIDIDA.		32. POPOUTS.				
		38L				32L		31L	38L	32L								24. GRIETA DE DURABILIDAD "D".		33. BOMBEO.				
																		25. ESCALAMIENTO.		34. PUNZONAMIENTO.				
287		289		291		293		295		297		299		301		303		26. DAÑO EN SELLO DE JUNTA.		35. CRUCE DE VÍA FÉRREA.				
28L	31L	22M	26M	22M	26M	26L	31L	22M	26M	26M	30L	26L	27L	26L	28L	26L	28L	27. DESNIVEL CARRIL/BERMA		36. DESCONCHAMIENTO, MAPA DE GRIETAS, CRAQUELADO.				
32L		31L	32L	31L	32L	32L		31L	32L	31L	32L	31L	32L	32L				28. GRIETAS LINEALES (Grietas Longitudinales, transversales y diagonales)		37. GRIETAS DE RETRACCIÓN.				
																		29. PARCHE GRANDE (>0.45m2) Y ACOMETIDAS DE SERVICIOS PUBLICOS.		38. DESCASCAMIENTO DE ESQUINA.				
																				39. DESCASCAMIENTO DE JUNTA.				
CVD max=				49.00				PCI=				51.00				VALORACIÓN=				REGULAR				
CODIGO FALLA	CANTIDAD																TOTAL	DENSIDAD %	VALOR DEDUCIDO (q)					
22M	1.00	1.00	1.00	1.00														4.00	22.22%	30.00				
23L	1.00	1.00	1.00															3.00	16.67%	15.00				
26M	2.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	16.00	88.89%	4.00					
27M	1.00	1.00																2.00	11.11%	5.00				
28L	1.00	1.00	1.00	1.00														4.00	22.22%	13.50				
29M	1.00	1.00																2.00	11.11%	6.00				
30L	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00									7.00	38.89%	2.10				
31L	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	14.00	77.78%	8.70					
32L	2.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	16.00	88.89%	14.20					
38L	1.00	1.00	1.00															3.00	16.67%	7.00				
39L	1.00	1.00																2.00	11.11%	2.50				
NUMERO DE VALORES DEDUCIDOS >2(q)										: 11.00														
VALOR DEDUCIDO MÁS ALTO (HDVi)										: 30.00														
N° ADMISIBLE DE DEDUCIDOS (mi)										: 7.43														
CALCULO DE PCI																			TOTAL	q	CVD			
N°	VALORES DEDUCIDOS																							
1	30.00	15.00	14.20	13.50	8.70	7.00	6.00	5.00										99.40	8	49.00				
2	30.00	15.00	14.20	13.50	8.70	7.00	6.00	2.00										96.40	7	48.00				
3	30.00	15.00	14.20	13.50	8.70	7.00	2.00	2.00										92.40	6	47.50				
4	30.00	15.00	14.20	13.50	8.70	2.00	2.00	2.00										87.40	5	46.00				
5	30.00	15.00	14.20	13.50	2.00	2.00	2.00	2.00										80.70	4	42.00				
6	30.00	15.00	14.20	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00										69.20	3	43.00				
7	30.00	15.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00										57.00	2	44.50				
8	30.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00										44.00	1	44.00				

Fuente: Elaboración Propia.

J) UNIDAD DE MUESTREO 19 (UM-19).

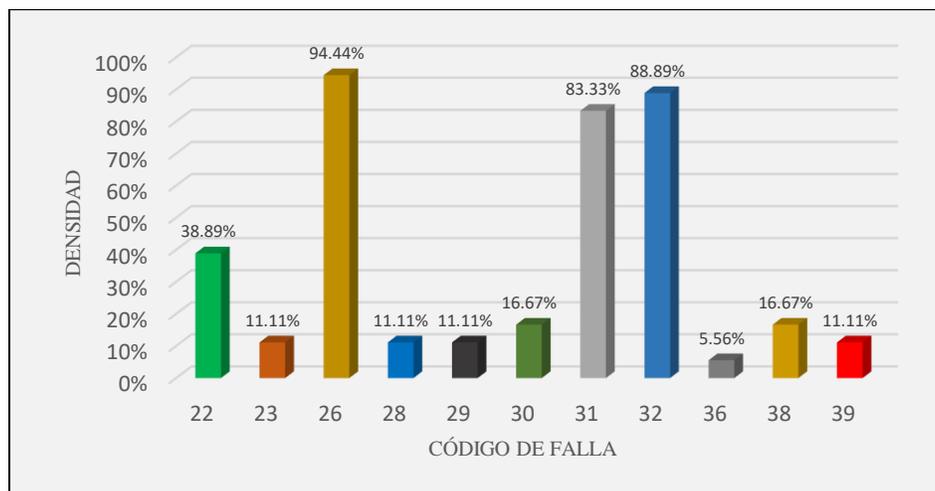
Tabla 29 Formato de Inspección U.M-19.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA										UNIDAD DE MUESTRA:					
FACULTAD DE INGENIERÍA										19					
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL										PAGINA: 1 DE 1					
"VALORACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DEL PAVIMENTO RIGIDO POR EL MÉTODO PCI EN LA AV. PERÚ CUADRA 01 HASTA LA CUADRA 12, DISTRITO DE CAJAMARCA, PROVINCIA DE CAJAMARCA, REGIÓN CAJAMARCA."															
UM, 19															
NOMBRE DE LA VÍA : Av. Perú				CUADRA : 6				UBICACIÓN : DISTRITO CAJAMARCA							
TIPO DE PAVIMENTO : PAVIMENTO RIGIDO				N° LOSAS : 18				:PROVINCIA CAJAMARCA							
INSPECCIONADA POR : Bach. Juan Carlos Becerra Sánchez.				FECHA : 07/03/2021				:REGIÓN CAJAMARCA							
N° LOSA	CODIGO FALLA	MEDICION	SEVERIDAD	CODIGO FALLA	MEDICION	SEVERIDAD	CODIGO FALLA	MEDICION	SEVERIDAD	CODIGO FALLA	MEDICION	SEVERIDAD	CODIGO FALLA	MEDICION	SEVERIDAD
322	22	-	L	23	6 pedazos	M	26	-	L	28	10 mm	L	31	-	L
	32	2 cm	L	36	visualiza	L	39	5cmx1m	L						
323	26	-	L	29	deteriorado	M	31	-	L	32	1 cm	L			
324	22	-	L	23	8 pedazos	M	26	-	L	31	-	L	32	2 cm	L
325	22	-	L	26	-	L	28	1.5 cm	L	31	-	L	32	1.5 cm	L
326	26	-	L	31	-	L	32	2 cm	L						
327	26	-	L	29	deteriorado	M	31	-	L	32	1 cm	L			
328	26	-	L	32	1 cm	L									
329	26	-	L	31	-	L	38	1 cm	L						
330	22	-	L	26	-	L	31	-	L	32	2 cm	L			
331	26	-	L	30	funciona	L	31	-	L	32	1 cm	L			
332	22	-	L	26	-	L	31	-	L	32	2 cm	L			
333	26	-	L	38	2 cm	L	39	5cmx60cm	L						
334	26	-	L	32	1.5 cm	L	38	1 cm	L						
335	26	-	L	30	funciona	L	31	-	L	32	1 cm	L			
336	26	-	L	31	-	L	32	1.5 cm	L						
337	26	-	L	30	funciona	L	31	-	L	32	1 cm	L			
338	22	-	L	26	-	L	31	-	L	32	2 cm	L			
339	22	-	L	31	-	L	32	1.5 cm	L						

Fuente: Elaboración Propia.

Luego de analizar la UM-19 se tiene las siguientes fallas: 7 losa con grieta de esquina (22), 2 losa dividida (23), 17 daño de sello de junta (26), 2 grietas lineales (28), 2 parcheo grande (29), 3 parcheo pequeño (30), 15 pulimiento de agregados (31), 16 popouts (32), 1 Craquelado (36), 2 descascamiento de esquina (38), 2 descascamiento de junta (39).

Gráfico 12 Densidades de las fallas de la UM-19.



Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 30 Evaluación y Valoración del PCI - UM-19.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA																	UNIDAD DE MUESTRA:							
FACULTAD DE INGENIERÍA																	19							
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL																	PAGINA:		1 DE 1					
VALORACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DEL PAVIMENTO RIGIDO POR EL MÉTODO PCI EN LA AV. PERÚ CUADRA 01 HASTA LA CUADRA 12, DISTRITO DE CAJAMARCA, PROVINCIA DE CAJAMARCA, REGIÓN CAJAMARCA.																								
NOMBRE DE LA VÍA					: Av. Perú					UBICACIÓN:					NUMERO DE LOSAS:					CUADRA:				
INSPECCIONADA POR					: Bach. Juan Carlos Becerra Sánchez.					Cajamarca - Cajamarca					15					6				
PROGRESIVA INICIAL					: 0+593					FECHA:					DIMENSIONES DEL PAVIMENTO:					ELABORADO POR				
PROGRESIVA FINAL					: 0+628					15/03/2020					2.90 X 3.00					J.C.B.S				
ESQUEMA:										TIPOS DE FALLAS														
322		324		326		328		330		332		334		336		338		21. BLOW UP - BUCK LING.	30. PARCHE PEQUEÑO (<0.45M2).					
22L	23M	22L	23M	26L	31L	26L	32L	22L	26L	22L	26L	26L	32L	26L	31L	22L	26L	22. GRIETA DE ESQUINA.	31. PULIMIENTO DE AGREGADOS.					
26L	28L	26L	31L	32L				31L	32L	31L	32L	38L		32L		31L	32L	23. LOSA DIVIDIDA.	32. POPOUTS.					
31L	32L	32L																24. GRIETA DE DURABILIDAD "D".	33. BOMBEO.					
36L	39L																	25. ESCALAMIENTO.	34. PUNZONAMIENTO.					
323		325		327		329		331		333		335		337		339		26. DAÑO EN SELLO DE JUNTA.	35. CRUCE DE VÍA FÉRREA.					
26L	29M	22L	26L	26L	29M	26L	31L	26L	30L	26L	38L	26L	30L	26L	30L	22L	31L	27. DESNIVEL CARRIL/BERMA	36. DESCONCHAMIENTO, MAPA DE GRIETAS, CRAQUELADO.					
31L	32L	31L	31L	31L	32L	32L		31L	32L	39L		31L	32L	31L	32L	32L		28. GRIETAS LINEALES (Grietas Longitudinales, transversales y diagonales)	37. GRIETAS DE RETRACCIÓN.					
		32L																29. PARCHE GRANDE (>0.45m2) Y ACOMETIDAS DE SERVICIOS PUBLICOS.	38. DESCASCAMIENTO DE ESQUINA.					
																		39. DESCASCAMIENTO DE JUNTA.						
CVD max=				51.40				PCI=				48.60				VALORACIÓN=				REGULAR				
CODIGO FALLA	CANTIDAD																TOTAL	DENSIDAD %	VALOR DEDUCIDO (q)					
22L	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	7.00	46.67%	31.00				
23M	1.00	1.00																2.00	13.33%	25.00				
26M	2.00	2.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	17.00	113.33%	4.00				
28L	1.00	1.00																2.00	13.33%	6.50				
29M	1.00	1.00																2.00	13.33%	2.50				
30M	1.00	1.00	1.00															3.00	20.00%	2.00				
31L	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	15.00	100.00%	8.90				
32L	2.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	16.00	106.67%	14.20				
36L	1.00																	1.00	6.67%	2.20				
38L	1.00	1.00	1.00															3.00	20.00%	2.70				
39L	1.00	1.00																2.00	13.33%	3.00				
NUMERO DE VALORES DEDUCIDOS >2(q)										: 11														
VALOR DEDUCIDO MÁS ALTO (HDVi)										: 31.00														
N° ADMISIBLE DE DEDUCIDOS (mi)										: 7.33673														
CALCULO DE PCI																								
N°	VALORES DEDUCIDOS																TOTAL	q	CVD					
1	31.00	25.00	14.20	8.90	6.50	4.00	3.00	2.70										95.30	8	49.00				
2	31.00	25.00	14.20	8.90	6.50	4.00	3.00	2.00										94.60	7	48.50				
3	31.00	25.00	14.20	8.90	6.50	4.00	2.00	2.00										93.60	6	48.00				
4	31.00	25.00	14.20	8.90	6.50	2.00	2.00	2.00										91.60	5	49.00				
5	31.00	25.00	14.20	8.90	2.00	2.00	2.00	2.00										87.10	4	50.00				
6	31.00	25.00	14.20	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00										80.20	3	51.40				
7	31.00	25.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00										68.00	2	50.00				
8	31.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00										45.00	1	45.00				

Fuente: Elaboración Propia.

K) UNIDAD DE MUESTREO 23 (UM-23).

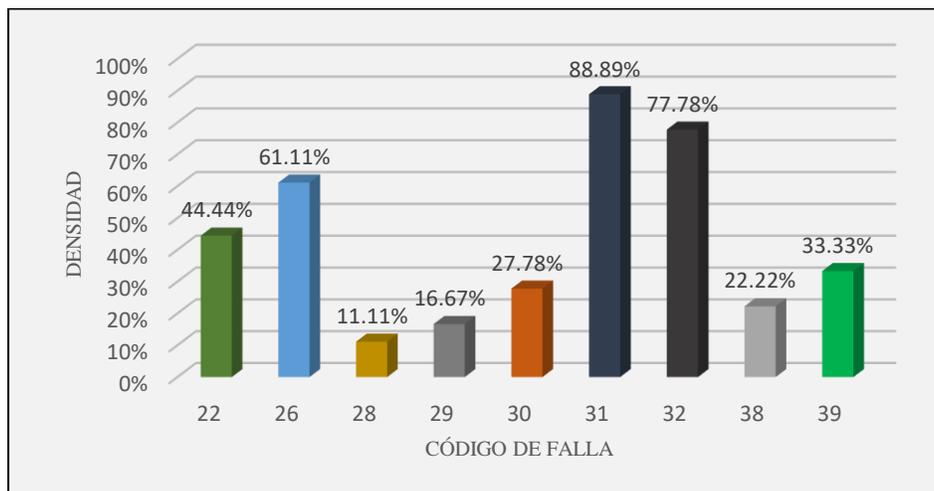
Tabla 31 Formato de Inspección U.M-23.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA											UNIDAD DE MUESTRA:				
FACULTAD DE INGENIERÍA											23				
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL											PAGINA: 1 DE 1				
"VALORACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DEL PAVIMENTO RIGIDO POR EL MÉTODO PCI EN LA AV. PERÚ CUADRA 01 HASTA LA CUADRA 12, DISTRITO DE CAJAMARCA, PROVINCIA DE CAJAMARCA, REGIÓN CAJAMARCA."															
UM. 23															
NOMBRE DE LA VÍA		: Av. Perú				CUADRA		: 7		UBICACIÓN			: DISTRITO CAJAMARCA		
TIPO DE PAVIMENTO		: PAVIMENTO RIGIDO				N° LOSAS		: 18					: PROVINCIA CAJAMARCA		
INSPECCIONADA POR		: Bach. Juan Carlos Becerra Sánchez.				FECHA		: 07/03/2021					: REGIÓN CAJAMARCA		
N° LOSA	CODIGO FALLA	MEDICION	SEVERIDAD	CODIGO FALLA	MEDICION	SEVERIDAD	CODIGO FALLA	MEDICION	SEVERIDAD	CODIGO FALLA	MEDICION	SEVERIDAD	CODIGO FALLA	MEDICION	SEVERIDAD
394	31	-	L	32	1 cm	L	38	1.5 cm	L	39	10cmx1m	L			
395	22	-	L	31	-	L	32	1 cm	L						
396	26	-	H	28	5 mm	L	31	-	L	32	1 cm	L			
397	26	-	L	31	-	L	32	1 cm	L	39	10cmx1m	L			
398	22	-	L	26	-	H	31	-	L	29	deteriorado	M			
399	26	-	H	31	-	L	32	1.5 cm	L						
400	26	-	H	30	deteriorado	L	31	-	L	32	1 cm	L	39	10cmx1m	L
401	30	deteriorado	L	32	1.5 cm	L	39	10cmx1m	L						
402	29	deteriorado	M	31	-	L	32	1.5 cm	L						
403	22	-	L	30	deteriorado	L	31	-	L	38	1.5 cm	L			
404	26	-	H	31	-	L	32	1.5 cm	L						
405	26	-	H	30	deteriorado	L	31	-	L	32	1 cm	L	39	10cmx1m	L
406	22	-	L	30	deteriorado	L	31	-	L	38	1.5 cm	L			
407	22	-	L	26	-	H	31	-	L	32	-	L			
408	22	-	L	26	-	H	29	deteriorado	M						
409	26	-	H	32	2 cm	L	38	1.5 cm	L						
410	22	-	L	26	-	H	31	-	L	32	1.5 cm	L	39	10cmx1m	L
411	22	-	L	28	5 mm	L	31	-	L	32	2 cm	L			

Fuente: Elaboración Propia.

Luego de analizar la UM-23 se tiene las siguientes fallas: 8 losa con grieta de esquina (22), 11 daño de sello de junta (26), 2 grietas lineales (28), 3 parcheo grande (29), 5 parcheo pequeño (30), 16 pulimiento de agregados (31), 14 popouts (32), 4 descascamiento de esquina (38), 6 descascamiento de junta (39).

Gráfico 13 Densidades de las fallas de la UM-23.



Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 32 Evaluación y Valoración del PCI - UM-23.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA	UNIDAD DE MUESTRA:																		
FACULTAD DE INGENIERÍA	23																		
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL	PAGINA: 1 DE 1																		
VALORACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DEL PAVIMENTO RIGIDO POR EL MÉTODO PCI EN LA AV. PERÚ CUADRA 01 HASTA LA CUADRA 12, DISTRITO DE CAJAMARCA, PROVINCIA DE CAJAMARCA, REGIÓN CAJAMARCA.																			
NOMBRE DE LA VÍA : Av. Perú	UBICACIÓN: Cajamarca - Cajamarca	NUMERO DE LOSAS: 18	CUADRA: 7																
INSPECCIONADA POR : Bach. Juan Carlos Becerra Sánchez.	FECHA: 15/03/2020	DIMENSIONES DEL PAVIMENTO: 2.90 X 3.00	ELABORADO POR J.C.B.S																
PROGRESIVA INICIAL : 0+736	PROGRESIVA FINAL : 0+772	ESQUEMA:																	
ESQUEMA:										TIPOS DE FALLAS									
394	396	398	400	402	404	406	408	410	21. BLOW UP - BUCK LING.	30. PARCHE PEQUEÑO (<0.45M2).									
31L 32L	26H 28L	22L 26H	26H 30L	29M 31L	26H 31L	22L 30L	22L 26H	22L 26H	22. GRIETA DE ESQUINA.	31. PULIMIENTO DE AGREGADOS.									
38L 39L	31L 32L	31L 29M	31L 32L	32L	32L	31L 38L	29M	31L 32L	23. LOSA DIVIDIDA.	32. POPOUTS.									
			39L						24. GRIETA DE DURABILIDAD "D".	33. BOMBEO.									
395	397	399	401	403	405	407	409	411	25. ESCALAMIENTO.	34. PUNZONAMIENTO.									
22L 31L	26L 31L	26H 31L	30L 32L	22L 30L	26H 30L	22L 26H	26H 32L	22L 28L	26. DAÑO EN SELLO DE JUNTA.	35. CRUCE DE VÍA FÉRREA.									
32L	32L 39L	32L	39L	31L 38L	31L 32L	31L 32L	38L	31L 32L	27. DESNIVEL CARRIL/BERMA	36. DESCONCHAMIENTO, MAPA DE GRIETAS, CRAQUELADO.									
					39L				28. GRIETAS LINEALES (Grietas Longitudinales, transversales y diagonales)	37. GRIETAS DE RETRACCIÓN.									
CVD max=	47.00	PCI=	53.00	VALORACIÓN=	REGULAR	29. PARCHE GRANDE (>0.45m2) Y ACOMETIDAS DE SERVICIOS PUBLICOS.	38. DESCASCAMIENTO DE ESQUINA.	39. DESCASCAMIENTO DE JUNTA.											
CODIGO FALLA	CANTIDAD																TOTAL	DENSIDAD %	VALOR DEDUCIDO (q)
22L	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	8.00	44.44%	33.00
26H	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	11.00	61.11%	8.00
28L	1.00	1.00															2.00	11.11%	6.00
29M	1.00	1.00	1.00														3.00	16.67%	9.00
30M	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00												5.00	27.78%	5.50
31L	2.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	16.00	88.89%	9.20
32L	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	14.00	77.78%	13.50
38M	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00												4.00	22.22%	11.00
39L	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00											6.00	33.33%	7.00
NUMERO DE VALORES DEDUCIDOS >2(q) : 9.00 VALOR DEDUCIDO MÁS ALTO (HDVi) : 33.00 N° ADMISIBLE DE DEDUCIDOS (mi) : 7.15																			
CALCULO DE PCI																			
N°	VALORES DEDUCIDOS																TOTAL	q	CVD
1	33.00	13.50	11.00	9.20	9.00	8.00	7.00	6.00									96.70	8	47.00
2	33.00	13.50	11.00	9.20	9.00	8.00	7.00	2.00									92.70	7	46.00
3	33.00	13.50	11.00	9.20	9.00	8.00	2.00	2.00									87.70	6	45.50
4	33.00	13.50	11.00	9.20	9.00	2.00	2.00	2.00									81.70	5	44.00
5	33.00	13.50	11.00	9.20	2.00	2.00	2.00	2.00									74.70	4	44.50
6	33.00	13.50	11.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00									67.50	3	41.00
7	33.00	13.50	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00									58.50	2	43.00
8	33.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00									47.00	1	45.00

Fuente: Elaboración Propia.

L) UNIDAD DE MUESTREO 27 (UM-27).

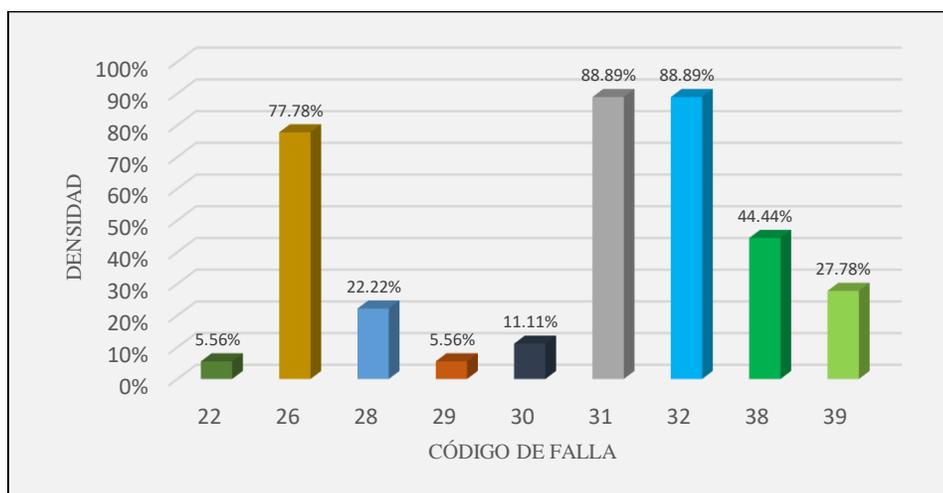
Tabla 33 Formato de Inspección U.M-27.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA										UNIDAD DE MUESTRA:					
FACULTAD DE INGENIERÍA										27					
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL										PAGINA: 1 DE 1					
"VALORACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DEL PAVIMENTO RIGIDO POR EL MÉTODO PCI EN LA AV. PERÚ CUADRA 01 HASTA LA CUADRA 12, DISTRITO DE CAJAMARCA, PROVINCIA DE CAJAMARCA, REGIÓN CAJAMARCA."															
UM. 27															
NOMBRE DE LA VÍA				CUADRA				UBICACIÓN				: DISTRITO CAJAMARCA			
: Av. Perú				: 8				: DISTRITO CAJAMARCA				: DISTRITO CAJAMARCA			
TIPO DE PAVIMENTO				N° LOSAS				UBICACIÓN				: PROVINCIA CAJAMARCA			
: PAVIMENTO RIGIDO				: 18				: DISTRITO CAJAMARCA				: PROVINCIA CAJAMARCA			
INSPECCIONADA POR				FECHA				UBICACIÓN				: REGIÓN CAJAMARCA			
: Bach. Juan Carlos Becerra Sánchez.				: 07/02/2021				: DISTRITO CAJAMARCA				: REGIÓN CAJAMARCA			
N° LOSA	CODIGO FALLA	MEDICION	SEVERIDAD	CODIGO FALLA	MEDICION	SEVERIDAD	CODIGO FALLA	MEDICION	SEVERIDAD	CODIGO FALLA	MEDICION	SEVERIDAD	CODIGO FALLA	MEDICION	SEVERIDAD
466	22	-	L	26	-	H	32	2 cm	L						
467	26	-	H	31	-	M	32	1 cm	L						
468	26	-	H	32	1 cm	L	38	2 cm	L						
469	26	-	H	28	2 mm	L	31	-	M	32	2 cm	L			
470	26	-	H	28	3 mm	L	30	deteriorado	M	31	-	M	32	1.5 cm	L
471	26	-	H	32	1 cm	L	38	1 cm	L						
472	26	-	L	28	4 mm	L	29	deteriorado	M	30	deteriorado	M	31	-	L
	32	1.5 cm	L	38	2 cm	L									
473	26	-	H	28	2 mm	L	31	-	M	32	2 cm	L	39	5mmx60cm	L
474	31	-	M	32	1.5 cm	L									
475	31	-	M	32	2 cm	L	38	2 cm	L						
476	31	-	M	32	2 cm	L	38	2 cm	L	39	5mmx60cm	L			
477	26	-	L	31	-	M	32	1.5	L						
478	26	-	L	31	-	M	32	1	L	38	1.5 cm	L	39	5mmx60cm	L
479	31	-	M	32	2 cm	L	38	2 cm	L						
480	26	-	L	31	-	M	32	1.5	L	39	5mmx60cm	L			
481	26	-	L	31	-	M	32	1 cm	L						
482	26	-	L	31	-	M	32	1 cm	L	39	10cmx60cm	L			
483	26	-	L	31	-	M	38	2 cm	L						

Fuente: Elaboración Propia.

Luego de analizar la UM-27 se tiene las siguientes fallas: 1 losa con grieta de esquina (22), 12 daño de sello de junta (26), 3 grietas lineales (28), 1 parcheo grande (29), 2 parcheo pequeño (30), 13 pulimiento de agregados (31), 13 poputs (32), 6 descascaramiento de esquina (38), 2 descascaramiento de junta (39).

Gráfico 14 Densidades de las fallas de la UM-27.



Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 34 Evaluación y Valoración del PCI - UM-27.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA																	UNIDAD DE MUESTRA:												
FACULTAD DE INGENIERÍA																	27												
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL																	PAGINA:		1 DE 1										
VALORACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DEL PAVIMENTO RIGIDO POR EL MÉTODO PCI EN LA AV. PERÚ CUADRA 01 HASTA LA CUADRA 12, DISTRITO DE CAJAMARCA, PROVINCIA DE CAJAMARCA, REGIÓN CAJAMARCA.																													
NOMBRE DE LA VÍA : Av. Perú					UBICACIÓN: Cajamarca - Cajamarca					NUMERO DE LOSAS: 18					CUADRA: 8														
INSPECCIONADA POR : Bach. Juan Carlos Becerra Sánchez.					FECHA: 15/03/2020					DIMENSIONES DEL PAVIMENTO: 2.90 X 3.00					ELABORADO POR J.C.B.S														
PROGRESIVA INICIAL : 0+869					PROGRESIVA FINAL : 0+895					ESQUEMA:					TIPOS DE FALLAS														
466		468		470		472		474		476		478		480		482		21. BLOW UP - BUCK LING.					30. PARCHE PEQUEÑO (<0.45M2).						
22L	26H	26H	32L	26H	28L	26L	28L	31M	32L	31M	32L	26L	31M	26L	31M	26L	31M	22. GRIETA DE ESQUINA.					31. PULIMIENTO DE AGREGADOS.						
32L		38L		30M	31M	29M	30M			38L	39L	32L	38L	32L	39L	32L	39L	23. LOSA DIVIDIDA.					32. POPOUTS.						
				32L								39L						24. GRIETA DE DURABILIDAD "D".					33. BOMBEO.						
						38L												25. ESCALAMIENTO.					34. PUNZONAMIENTO.						
467		469		471		473		475		477		479		481		483		26. DAÑO EN SELLO DE JUNTA.					35. CRUCE DE VÍA FÉRREA.						
26H	31M	26H	28L	26H	32L	26H	28L	31M	32L	26L	31M	26L	31M	26L	31M	26L	31M	27. DESNIVEL CARRIL/BERMA					36. DESCONCHAMIENTO, MAPA DE GRIETAS, CRAQUELADO.						
32L		31M	32L	38L		31M	32L	38L		32L	31M	38L		32L	31M	38L	31M	28. GRIETAS LINEALES (Grietas Longitudinales, transversales y diagonales)					37. GRIETAS DE RETRACCIÓN.						
						39L												29. PARCHE GRANDE (>0.45m2) Y ACOMETIDAS DE SERVICIOS PUBLICOS.					38. DESCASCAMIENTO DE ESQUINA.						
CVD max=					31.00					PCI=					69.00					VALORACIÓN= BUENO					39. DESCASCAMIENTO DE JUNTA.				
CODIGO FALLA	CANTIDAD																TOTAL	DENSIDAD %	VALOR DEDUCIDO (q)										
22L	1.00																	1.00	5.56%	4.50									
26H	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	14.00	77.78%	4.00									
28L	1.00	1.00	1.00	1.00														4.00	22.22%	11.00									
29M	1.00																	1.00	5.56%	3.00									
30M	1.00	1.00																2.00	11.11%	2.00									
31M	2.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	16.00	88.89%	9.20									
32L	2.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	16.00	88.89%	14.20									
38L	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00									8.00	44.44%	8.50									
39L	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00													5.00	27.78%	5.50									
NUMERO DE VALORES DEDUCIDOS >2(q) :																	9.00												
VALOR DEDUCIDO MÁS ALTO (HDVi) :																	14.20												
N° ADMISIBLE DE DEDUCIDOS (mi) :																	8.88												
CALCULO DE PCI																													
N°	VALORES DEDUCIDOS																TOTAL	q	CVD										
1	14.20	11.00	9.20	8.50	5.50	4.50	4.00	3.00	2.00									61.90	9	27.00									
2	14.20	11.00	9.20	8.50	5.50	4.50	4.00	3.00	2.00									61.90	8	26.00									
3	14.20	11.00	9.20	8.50	5.50	4.50	4.00	2.00	2.00									60.90	7	25.00									
4	14.20	11.00	9.20	8.50	5.50	4.50	2.00	2.00	2.00									58.90	6	29.00									
5	14.20	11.00	9.20	8.50	5.50	2.00	2.00	2.00	2.00									56.40	5	29.50									
6	14.20	11.00	9.20	8.50	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00									52.90	4	30.00									
7	14.20	11.00	9.20	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00									46.40	3	28.00									
8	14.20	11.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00									39.20	2	31.00									
9	14.20	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00									24.20	1	24.00									

Fuente: Elaboración Propia.

M) UNIDAD DE MUESTREO 29 (UM-29).

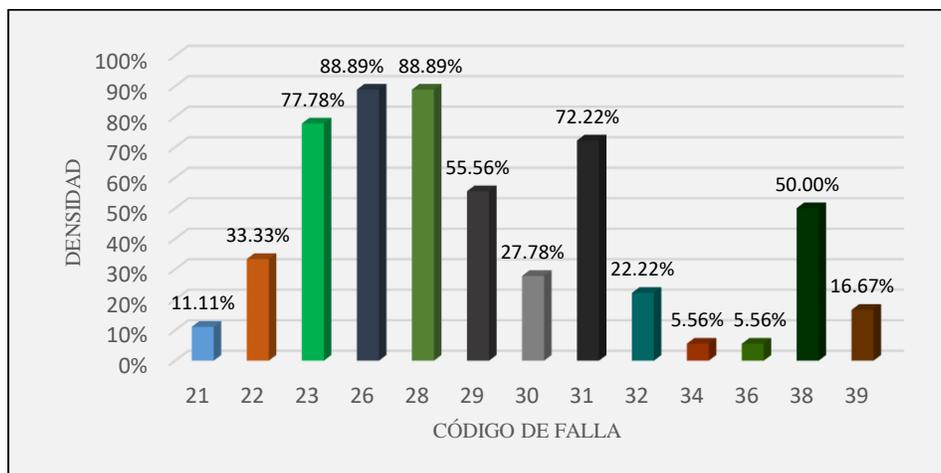
Tabla 35 Formato de Inspección U.M-29.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA										UNIDAD DE MUESTRA:					
FACULTAD DE INGENIERÍA										29					
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL										PAGINA: 1 DE 1					
"VALORACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DEL PAVIMENTO RIGIDO POR EL MÉTODO PCI EN LA AV. PERÚ CUADRA 01 HASTA LA CUADRA 12, DISTRITO DE CAJAMARCA, PROVINCIA DE CAJAMARCA, REGIÓN CAJAMARCA."															
UM, 29															
NOMBRE DE LA VÍA				CUADRA				UBICACIÓN				DISTRITO CAJAMARCA			
: Av. Perú				: 8				: DISTRITO CAJAMARCA				: DISTRITO CAJAMARCA			
TIPO DE PAVIMENTO				N° LOSAS				UBICACIÓN				PROVINCIA CAJAMARCA			
: PAVIMENTO RIGIDO				: 18				: DISTRITO CAJAMARCA				: DISTRITO CAJAMARCA			
INSPECCIONADA POR				FECHA				UBICACIÓN				REGIÓN CAJAMARCA			
: Bach. Juan Carlos Becerra Sánchez.				: 07/02/2021				: DISTRITO CAJAMARCA				: DISTRITO CAJAMARCA			
N° LOSA	CODIGO FALLA	MEDICION	SEVERIDAD	CODIGO FALLA	MEDICION	SEVERIDAD	CODIGO FALLA	MEDICION	SEVERIDAD	CODIGO FALLA	MEDICION	SEVERIDAD	CODIGO FALLA	MEDICION	SEVERIDAD
502	30	funciona	L	31	-	H	32	1 cm	L	38	1 cm	L			
503	26	-	M	28	5 mm	L	31	-	H	32	2 cm	L			
504	30	funciona	L	31	-	H	38	1.5 cm	L						
505	26	-	M	28	3 mm	L	31	-	H	32	2 cm	L			
506	23	4 pedazos	M	26	-	M	28	2 cm	L	31	-	H	38	2 cm	L
	39	5cmx1cm	L												
507	23	4 pedazos	M	26	-	M	28	5 mm	L	29	deteriorado	M	31	-	H
508	22	-	L	23	5 pedazos	L	26	-	M	28	2 cm	L	29	deteriorado	M
	38	1.5cm	L	39	5cmx1cm	L									
509	22	-	L	23	5 pedazos	L	26	-	M	28	1.5 cm	L	29	deteriorado	M
510	23	5 pedazos	L	26	-	M	28	10 mm	L	29	deteriorado	M	31	-	H
511	23	4 pedazos	L	26	-	M	28	8 mm	L	30	funciona	L	31	-	H
512	23	4 pedazos	L	26	-	M	28	8 mm	L	30	funciona	L	31	-	H
513	21	-	L	23	4 pedazos	L	26	-	M	28	10 mm	L	29	deteriorado	M
	34	4Pedazos	L	38	1cm	L									
514	21	-	L	22	-	L	23	4 pedazos	L	26	-	M	28	2 cm	L
	29	deteriorado	M	31	-	H	36	visualiza	L	38	1 cm	L			
515	22	-	L	23	5 pedazos	L	26	-	M	28	2 cm	L	29	deteriorado	M
516	23	5 pedazos	L	26	-	M	28	10 mm	L	29	deteriorado	M	31	-	H
	32	2 cm	L	38	2 cm	L	39	10 cmx1m	L						
517	22	-	L	23	5 pedazos	L	26	-	M	28	2 cm	L	29	deteriorado	M
518	23	4 pedazos	L	26	-	M	28	8 mm	L	30	funciona	L	31	-	H
519	22	-	L	23	4 pedazos	L	26	-	M	28	10 mm	L	29	deteriorado	M
	38	1.5 cm	L												

Fuente: Elaboración Propia.

Luego de analizar la UM-29 se tiene las siguientes fallas: 2 losas con blow up (21), 6 grieta de esquina (22), 14 losa dividida (23), 16 daño de sello de junta (26), 16 grietas lineales (28), 10 parcheo grande (29), 5 parcheo pequeño (30), 13 pulimiento de agregados (31), 4 popouts (32), 1 punzonamiento (34), 1 craquelado (36), 9 descascamiento de esquina (38), 3 descascamiento de junta (39).

Gráfico 15 Densidades de las fallas de la UM-29.



Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 36 Evaluación y Valoración del PCI - UM-29.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA																UNIDAD DE MUESTRA:											
FACULTAD DE INGENIERÍA																29											
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL																PAGINA:		1 DE 1									
VALORACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DEL PAVIMENTO RIGIDO POR EL MÉTODO PCI EN LA AV. PERÚ CUADRA 01 HASTA LA CUADRA 12, DISTRITO DE CAJAMARCA, PROVINCIA DE CAJAMARCA, REGIÓN CAJAMARCA.																											
NOMBRE DE LA VÍA				: Av. Perú				UBICACIÓN:				Cajamarca - Cajamarca				NUMERO DE LOSAS:			18			CUADRA:			8		
INSPECCIONADA POR				: Bach. Juan Carlos Becerra Sánchez.				FECHA:				15/03/2020				DIMENSIONES DEL PAVIMENTO:			2.90 X 3.00			ELABORADO POR			J.C.B.S		
PROGRESIVA INICIAL				: 0+921				PROGRESIVA FINAL				: 0+947				ESQUEMA:			TIPOS DE FALLAS								
502		504		506		508		510		512		514		38L		516		518		21. BLOW UP - BUCK LING.			30. PARCHE PEQUEÑO (<0.45M2).				
30L	31H	30L	31H	23M	26M	22L	23L	23L	26M	23L	26M	21L	22L	23L	26M	23L	26M	23L	26M	22. GRIETA DE ESQUINA.			31. PULIMENTO DE AGREGADOS.				
32L	38L	38L		28L	31H	26M	28L	28L	29M	28L	30L	23L	26M	28L	29M	28L	30L	28L	29M	23. LOSA DIVIDIDA.			32. POPOUTS.				
				38L	39L	29M	38L	31H		31H		28L	29M	31H	32L	31H				24. GRIETA DE DURABILIDAD "D".			33. BOMBEO.				
						39L						31H	36L	38L	39L					25. ESCALAMIENTO.			34. PUNZONAMIENTO.				
503		505		507		509		511		513		515		517		519		26. DAÑO EN SELLO DE JUNTA.			35. CRUCE DE VÍA FÉRREA.						
26M	28L	26M	28L	23M	26M	22L	23L	23L	26M	21L	23L	22L	23L	22L	23L	22L	23L	27. DESNIVEL CARRIL/BERMA			36. DESCONCHAMIENTO, MAPA DE GRIETAS, CRAQUELADO.						
31H	32L	31H	32L	28L	29M	26M	28L	28L	30L	26M	28L	26M	28L	26M	28L	26M	28L	28. GRIETAS LINEALES (Grietas Longitudinales, transversales y diagonales)			37. GRIETAS DE RETRACCIÓN.						
				31H		29M		31H		29M	34L	29M		29M		29M	38L	29. PARCHE GRANDE (>0.45m2) Y ACOMETIDAS DE SERVICIOS PUBLICOS.			38. DESCASCAMIENTO DE ESQUINA.						
CVD max=				67.00				PCI=				33.00				VALORACIÓN=				MALO			39. DESCASCAMIENTO DE JUNTA.				
CODIGO FALLA	CANTIDAD																TOTAL	DENSIDAD %	VALOR DEDUCIDO (q)								
21L	1.00	1.00																2.00	11.11%	9.50							
22L	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	6.00	33.33%	17.50							
23L	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	14.00	77.78%	45.00							
26L	2.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	16.00	88.89%	2.00							
28L	2.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	16.00	88.89%	22.50							
29L	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	10.00	55.56%	20.50							
30M	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	5.00	27.78%	5.50							
31H	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	13.00	72.22%	8.50							
32M	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	4.00	22.22%	3.50							
34L	1.00																	1.00	5.56%	7.50							
36L	1.00																	1.00	5.56%	5.00							
38L	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	9.00	50.00%	9.70							
39M	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	3.00	16.67%	3.50							
NUMERO DE VALORES DEDUCIDOS >2(q) : 13.00 VALOR DEDUCIDO MÁS ALTO (HDVi) : 45.00 N° ADMISIBLE DE DEDUCIDOS (mi) : 6.05																											
CALCULO DE PCI																											
N°	VALORES DEDUCIDOS																TOTAL	q	CVD								
1	45.00	22.50	20.50	17.50	9.70	9.50	8.50											133.20	7	67.00							
2	45.00	22.50	20.50	17.50	9.70	9.50	2.00											126.70	6	65.00							
3	45.00	22.50	20.50	17.50	9.70	2.00	2.00											119.20	5	64.00							
4	45.00	22.50	20.50	17.50	2.00	2.00	2.00											111.50	4	63.50							
5	45.00	22.50	20.50	2.00	2.00	2.00	2.00											96.00	3	59.00							
6	45.00	22.50	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00											77.50	2	58.00							
7	45.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00											57.00	1	57.00							

Fuente: Elaboración Propia.

N) UNIDAD DE MUESTREO 31 (UM-31).

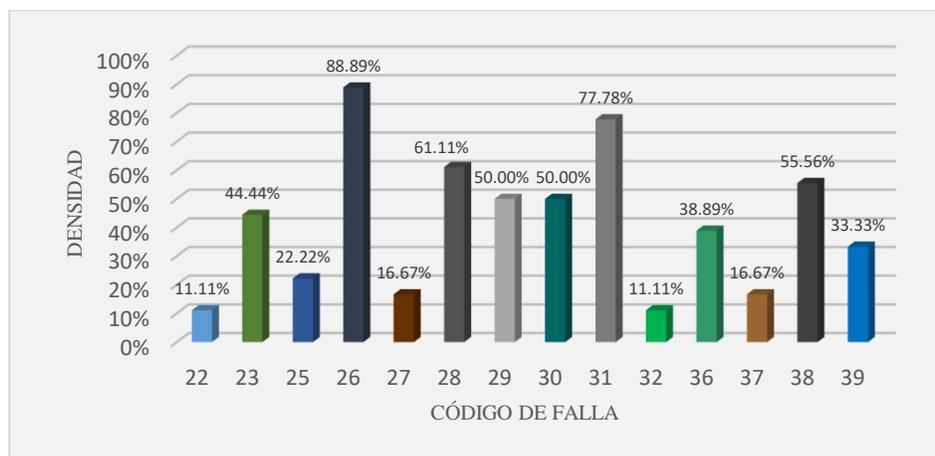
Tabla 37 Formato de Inspección U.M-31.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA															UNIDAD DE MUESTRA:		
FACULTAD DE INGENIERÍA															31		
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL															PAGINA: 1 DE 1		
"VALORACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DEL PAVIMENTO RIGIDO POR EL MÉTODO PCI EN LA AV. PERÚ CUADRA 01 HASTA LA CUADRA 12, DISTRITO DE CAJAMARCA, PROVINCIA DE CAJAMARCA, REGIÓN CAJAMARCA."																	
UM. 31																	
NOMBRE DE LA VÍA			: Av. Perú			CUADRA			: 9			UBICACIÓN			: DISTRITO CAJAMARCA		
TIPO DE PAVIMENTO			: PAVIMENTO RIGIDO			N° LOSAS			: 18			: PROVINCIA CAJAMARCA					
INSPECCIONADA POR			: Bach. Juan Carlos Becerra Sánchez.			FECHA			: 07/02/2021			: REGIÓN CAJAMARCA					
N° LOSA	CODIGO FALLA	MEDICION	SEVERIDAD	CODIGO FALLA	MEDICION	SEVERIDAD	CODIGO FALLA	MEDICION	SEVERIDAD	CODIGO FALLA	MEDICION	SEVERIDAD	CODIGO FALLA	MEDICION	SEVERIDAD		
538	26	-	M	27	2cm	L	28	5 mm	L	30	deteriorado	L	39	5 mm	L		
539	25	5 mm	L	26	-	M	27	2cm	L	29	funciona	L	31	-	H		
	36	<15%	M	38	2 cm	L											
540	26	-	M	28	5 mm	L	30	deteriorado	L	31	-	L	39	5 mm	L		
541	23	4 pedazos	L	26	-	M	28	2 cm	L	30	deteriorado	M	31	-	H		
	36	<15%	M	38	5cmx75cm	L											
542	27	2cm	L	26	-	M	28	5 mm	L	30	deteriorado	L					
543	22	-	M	26	-	M	28	1.5 cm	L	29	funciona	L	31	-	H		
	32	2 cm	L	37	-	L											
544	22	-	M	23	4 pedazos	L	26	-	M	28	2 cm	L	29	funciona	L		
	31	-	H	37	-	L	38	1.5 cm	L	39	10cmx1m	L					
545	25	2 mm	L	26	-	L	29	funciona	L	31	-	L	36	<15%	M		
	38	2 cm	L	39	5 mm	L											
546	25	2 mm	L	26	-	L	29	funciona	L	31	-	L	36	<15%	M		
	38	2 cm	L														
547	25	2 mm	L	26	-	L	29	funciona	L	31	-	L	36	<15%	M		
548	23	5 pedazos	L	26	-	M	28	3 cm	L	30	deteriorado	M	31	-	H		
549	28	8 mm	L	30	deteriorado	M	31	-	H	38	1.5 cm	L					
550	29	funciona	L	31	-	H	37	-	L	38	1 cm	L	39	10cmx1m	L		
	23	5 pedazos	L	26	-	M	28	3 cm	L	30	deteriorado	M	31	-	H		
551	38	1 cm	L	39	5 mm	L											
	23	4 pedazos	L	26	-	M	29	funciona	L	36	visualiza	L	38	1 cm	L		
552	23	4 pedazos	L	26	-	M	29	funciona	L	36	visualiza	L	38	1 cm	L		
553	23	4 pedazos	L	26	-	M	29	funciona	L	36	visualiza	L	38	1 cm	L		
	23	4 pedazos	L	26	-	M	28	3 cm	L	30	deteriorado	M	31	-	L		
554	32	1.5 cm	L	38	2 cm	L											
	23	4 pedazos	L	26	-	M	28	3 cm	L	30	deteriorado	M	31	-	L		
555	23	4 pedazos	L	26	-	M	28	3 cm	L	30	deteriorado	M	31	-	L		

Fuente: Elaboración Propia.

Luego de analizar la UM-31 se tiene las siguientes fallas: 2 grieta de esquina (22), 8 losa dividida (23), 4 escalamiento (25), 16 daño de sello de junta (26), 3 desnivel carril/berma (27), 11 grietas lineales (28), 9 parcheo grande (29), 9 parcheo pequeño (30), 14 pulimiento de agregados (31), 2 popouts (32), 7 craquelado (36), 3 grietas de retracción (37), 10 descascaramiento de esquina (38), 6 descascaramiento de junta (39).

Gráfico 16 Densidades de las fallas de la UM-31.



Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 38 Evaluación y Valoración del PCI - UM-31.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA													UNIDAD DE MUESTRA:																		
FACULTAD DE INGENIERÍA													31																		
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL													PAGINA: 1 DE 1																		
VALORACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DEL PAVIMENTO RIGIDO POR EL MÉTODO PCI EN LA AV. PERÚ CUADRA 01 HASTA LA CUADRA 12, DISTRITO DE CAJAMARCA, PROVINCIA DE CAJAMARCA, REGIÓN CAJAMARCA.																															
NOMBRE DE LA VÍA				: Av. Perú				UBICACIÓN:				Cajamarca - Cajamarca				NUMERO DE LOSAS:				18				CUADRA:				9			
INSPECCIONADA POR				: Bach. Juan Carlos Becerra Sánchez.				FECHA:				15/03/2020				DIMENSIONES DEL PAVIMENTO:				2.90 X 3.00				ELABORADO POR				J.C.B.S			
PROGRESIVA INICIAL				: 0+974				PROGRESIVA FINAL				: 1+001																			
ESQUEMA:													TIPOS DE FALLAS																		
538		540		542		544	39L	546		548		550		552		554		21. BLOW UP - BUCK LING.	30. PARCHE PEQUEÑO (<0.45M2).												
26M	27L	26L	28L	27L	26M	22M	23L	25L	26L	23L	26M	29L	31H	23L	26M	23L	26M	22. GRIETA DE ESQUINA.	31. PULIMIENTO DE AGREGADOS.												
28L	30L	30L	31L	28L	30L	26M	28L	29L	31L	28L	30M	37L	38L	29L	36L	28L	30M	23. LOSA DIVIDIDA.	32. POPOUTS.												
39L		39L				29L	31H	36M	38L	31H		39L		38L		31L	32L	24. GRIETA DE DURABILIDAD "D".	33. BOMBEO.												
						37L	38L									38L		25. ESCALAMIENTO.	34. PUNZONAMIENTO.												
539		541		543		545		547		549		551		553		555		26. DAÑO EN SELLO DE JUNTA.	35. CRUCE DE VÍA FÉRREA.												
25L	26M	23L	26M	22M	26M	25L	26L	25L	26L	28L	30M	23L	26M	23L	26M	23L	26M	27. DESNIVEL CARRIL/BERMA	36. DESCONCHAMIENTO, MAPA DE GRIETAS, CRAQUELADO.												
27L	29L	28L	30M	28L	29L	29L	31L	29L	31L	31H	38L	28L	30M	29L	36L	28L	30M	28. GRIETAS LINEALES (Grietas Longitudinales, transversales y diagonales)	37. GRIETAS DE RETRACCIÓN.												
31H	36M	31H	36L	31H	32L	36M	38L	36L				31H	38L			31L		29. PARCHE GRANDE (>0.45m2) Y ACOMETIDAS DE SERVICIOS PUBLICOS.	38. DESCASCAMIENTO DE ESQUINA.												
38L		38L		37L		39L						39L						39. DESCASCAMIENTO DE JUNTA.													
CVD max=				66.00				PCI=				34.00				VALORACIÓN=				MALO											
CODIGO FALLA	CANTIDAD																TOTAL	DENSIDAD %	VALOR DEDUCIDO (q)												
22M	1.00	1.00																2.00	11.11%	16.00											
23L	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	8.00	44.44%	35.00											
25L	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00													4.00	22.22%	8.00											
26M	2.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	16.00	88.89%	4.00											
27L	1.00	1.00	1.00	1.00														3.00	16.67%	2.00											
28L	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	11.00	61.11%	21.00											
29L	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	9.00	50.00%	18.90											
30M	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	9.00	50.00%	11.20											
31H	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	14.00	77.78%	8.70											
32M	1.00	1.00																2.00	11.11%	2.50											
36M	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00									7.00	38.89%	20.50											
37L	1.00	1.00	1.00															3.00	16.67%	0.00											
38L	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	10.00	55.56%	10.40											
39L	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	6.00	33.33%	6.70											
NUMERO DE VALORES DEDUCIDOS >2(q)										: 13.00																					
VALOR DEDUCIDO MÁS ALTO (HDVi)										: 35.00																					
N° ADMISIBLE DE DEDUCIDOS (mi)										: 6.97																					
CALCULO DE PCI																TOTAL	q	CVD													
N°	VALORES DEDUCIDOS																														
1	35.00	21.00	20.50	18.90	16.00	11.20	10.40											133.00	7	66.00											
2	35.00	21.00	20.50	18.90	16.00	11.20	2.00											124.60	6	64.50											
3	35.00	21.00	20.50	18.90	16.00	2.00	2.00											115.40	5	63.00											
4	35.00	21.00	20.50	18.90	2.00	2.00	2.00											101.40	4	60.00											
5	35.00	21.00	20.50	2.00	2.00	2.00	2.00											84.50	3	54.00											
6	35.00	21.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00											66.00	2	49.00											
7	35.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00											47.00	1	47.00											

Fuente: Elaboración Propia.

O) UNIDAD DE MUESTREO 33 (UM-33).

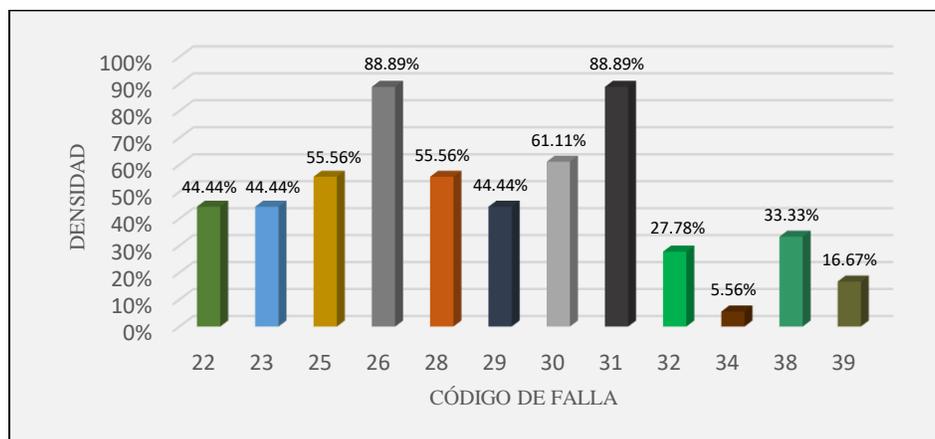
Tabla 39 Formato de Inspección U.M-33.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA										UNIDAD DE MUESTRA:					
FACULTAD DE INGENIERÍA										33					
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL										PAGINA: 1 DE 1					
"VALORACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DEL PAVIMENTO RIGIDO POR EL MÉTODO PCI EN LA AV. PERÚ CUADRA 01 HASTA LA CUADRA 12, DISTRITO DE CAJAMARCA, PROVINCIA DE CAJAMARCA, REGIÓN CAJAMARCA."															
UM. 33															
NOMBRE DE LA VÍA		: Av. Perú				CUADRA		: 9 & 10		UBICACIÓN		: DISTRITO CAJAMARCA			
TIPO DE PAVIMENTO		: PAVIMENTO RIGIDO				N° LOSAS		: 15		UBICACIÓN		: PROVINCIA CAJAMARCA			
INSPECCIONADA POR		: Bach. Juan Carlos Becerra Sánchez.				FECHA		: 07/02/2021		UBICACIÓN		: REGIÓN CAJAMARCA			
N° LOSA	CODIGO FALLA	MEDICION	SEVERIDAD	CODIGO FALLA	MEDICION	SEVERIDAD	CODIGO FALLA	MEDICION	SEVERIDAD	CODIGO FALLA	MEDICION	SEVERIDAD	CODIGO FALLA	MEDICION	SEVERIDAD
574	22	-	L	25	5 mm	L	26	-	H	29	funciona	L	30	deteriorado	M
575	22	-	L	23	4 pedazos	L	26	-	H	30	funciona	L	31	-	H
	38	2 cm	L	39	10cmx1m	L									
576	22	-	L	25	5 mm	L	26	-	H	29	funciona	L	31	-	H
577	26	-	L	28	8 mm	L	29	funciona	L	31	-	H	38	2 cm	L
578	23	4 pedazos	L	26	-	H	28	10 mm	L	30	funciona	L	31	-	H
	38	1.5 cm	L	39	10cmx1m	L									
579	23	4 pedazos	L	26	-	H	28	10 mm	L	30	funciona	L	31	-	H
580	23	5 pedazos	L	25	5 mm	L	26	-	H	28	7 mm	L	29	funciona	L
	31	-	H	38	1 cm	L	39	10cmx1m	L						
581	26	-	H	28	10 mm	L	30	funciona	L	31	-	H	32	2cm	L
582	26	-	H	28	10 mm	L	30	funciona	L	31	-	H	32	2cm	L
	34	2 pedazos	L	38	2 cm	L									
583	22	-	L	23	4 pedazos	L	26	-	H	28	10 mm	L	30	funciona	L
584	22	-	L	23	4 pedazos	L	26	-	H	28	10 mm	L	30	funciona	L
	31	-	H	32	1 cm	L									
585	25	5 mm	L	26	-	H	28	7 mm	L	29	funciona	L	31	-	H
586	25	5 mm	L	26	-	H	28	7 mm	L	29	funciona	L	31	-	H
	32	2 cm	L												
587	22	-	L	25	5 mm	L	26	-	H	30	funciona	L	31	-	H
588	22	-	L	25	5 mm	L	26	-	H	30	funciona	L	31	-	H
	38	1 cm	L	32	2 cm	L									
589	23	4 pedazos	L	25	5 mm	L	29	funciona	L	31	-	H			
590	22	-	L	25	5 mm	L	26	-	H	30	funciona	L	31	-	H
591	23	4 pedazos	L	25	5 mm	L	29	funciona	L	31	-	H			

Fuente: Elaboración Propia.

Luego de analizar la UM-33 se tiene las siguientes fallas: 8 losas tienen grieta de esquina (22), 8 losa dividida (23), 10 escalamiento (25), 16 daño de sello de junta (26), 10 grietas lineales (28), 8 parcheo grande (29), 11 parcheo pequeño (30), 16 pulimiento de agregados (31), 5 popouts (32), 1 punzonamiento (34), 6 descascaramiento de esquina (38), 3 descascaramiento de junta (39).

Gráfico 17 Densidades de las fallas de la UM-33.



Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 40 Evaluación y Valoración del PCI - UM-33.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA																	UNIDAD DE MUESTRA:																						
FACULTAD DE INGENIERÍA																	33																						
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL																	PAGINA:		1 DE 1																				
VALORACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DEL PAVIMENTO RIGIDO POR EL MÉTODO PCI EN LA AV. PERÚ CUADRA 01 HASTA LA CUADRA 12, DISTRITO DE CAJAMARCA, PROVINCIA DE CAJAMARCA, REGIÓN CAJAMARCA.																																							
NOMBRE DE LA VÍA					: Av. Perú					UBICACIÓN:					NUMERO DE LOSAS:					CUADRA:																			
INSPECCIONADA POR					: Bach. Juan Carlos Becerra Sánchez.					Cajamarca - Cajamarca					18.00					9 & 10																			
PROGRESIVA INICIAL					: 1+028					FECHA:					15/03/2020					DIMENSIONES DEL PAVIMENTO:					2.90 X 3.00					ELABORADO POR					J.C.B.S				
PROGRESIVA FINAL					: 1+055																																		
ESQUEMA:										TIPOS DE FALLAS																													
574		576		578		580		582		584		586		588		590		21. BLOW UP - BUCK LING.					30. PARCHE PEQUEÑO (<0.45M2).																
22L	25L	22L	25L	23L	26H	23L	25L	26H	28L	22L	23L	25L	26H	22L	25L	22L	25L	22. GRIETA DE ESQUINA.					31. PULIMIENTO DE AGREGADOS.																
26H	29L	26H	29L	28L	30L	26H	28L	30L	31H	26H	28L	28L	29L	26H	30L	26H	30L	23. LOSA DIVIDIDA.					32. POPOUTS.																
30M		31H		31H	38L	29L	31H	32L	34L	30L	31H	31H	32L	31H	32L	31H	32L	24. GRIETA DE DURABILIDAD "D".					33. BOMBEO.																
				39L		38L	39L	38L		32L				38L				25. ESCALAMIENTO.					34. PUNZONAMIENTO.																
575		577		579		581		583		585		587		589		591		26. DAÑO EN SELLO DE JUNTA.					35. CRUCE DE VÍA FÉRREA.																
22L	23L	26L	28L	23L	26H	26H	28L	22L	23L	25L	26H	22L	25L	23L	25L	23L	25L	27. DESNIVEL CARRIL/BERMA					36. DESCONCHAMIENTO, MAPA DE GRIETAS, CRAQUELADO.																
26H	30L	29L	31H	28L	30L	30L	31H	26H	28L	28L	29L	26H	30L	29L	31H	29L	31H	28. GRIETAS LINEALES (Grietas Longitudinales, transversales y diagonales)					37. GRIETAS DE RETRACCIÓN.																
31H	38L	38L		31H		32L		30L		31H		31H						29. PARCHE GRANDE (>0.45m2) Y ACOMETIDAS DE SERVICIOS PUBLICOS.					38. DESCASCAMIENTO DE ESQUINA.																
																		39. DESCASCAMIENTO DE JUNTA.																					
CVD max=					76.00					PCI=					24.00					VALORACIÓN=					MUY MALO														
CODIGO FALLA	CANTIDAD																	TOTAL	DENSIDAD %	VALOR DEDUCIDO (q)																			
22L	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	8.00	44.44%	34.00																			
23L	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	8.00	44.44%	35.00																			
25L	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	10.00	55.56%	23.00																			
26M	2.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	16.00	88.89%	4.00																			
28L	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	10.00	55.56%	19.00																			
29L	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	8.00	44.44%	16.00																			
30M	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	11.00	61.11%	13.00																			
31H	2.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	16.00	88.89%	9.20																			
32M	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	5.00	27.78%	4.50																			
34L	1.00																	1.00	5.56%	4.00																			
38L	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	6.00	33.33%	6.00																			
39L	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	3.00	16.67%	4.70																			
NUMERO DE VALORES DEDUCIDOS >2(q)										:										0.00																			
VALOR DEDUCIDO MÁS ALTO (HDVi)										:										35.00																			
N° ADMISIBLE DE DEDUCIDOS (mi)										:										6.97																			
CALCULO DE PCI																																							
N°	VALORES DEDUCIDOS																	TOTAL	q	CVD																			
1	35.00	34.00	23.00	19.00	16.00	13.00	9.20											149.20	7	76.00																			
2	35.00	34.00	23.00	19.00	16.00	13.00	2.00											142.00	6	72.00																			
3	35.00	34.00	23.00	19.00	16.00	2.00	2.00											131.00	5	70.00																			
4	35.00	34.00	23.00	19.00	2.00	2.00	2.00											117.00	4	66.00																			
5	35.00	34.00	23.00	2.00	2.00	2.00	2.00											100.00	3	63.00																			
6	35.00	34.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00											79.00	2	57.00																			
7	35.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00											47.00	1	47.00																			

Fuente: Elaboración Propia.

P) UNIDAD DE MUESTREO 35 (UM-35).

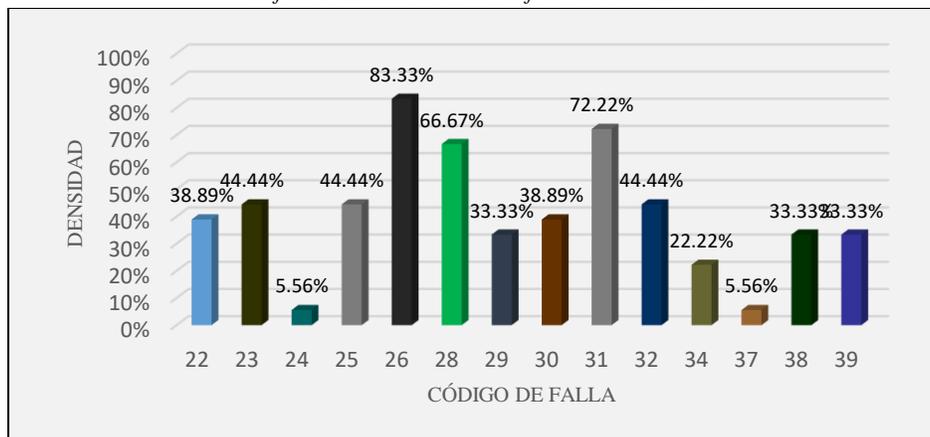
Tabla 41 Formato de Inspección U.M-35.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA														UNIDAD DE MUESTRA:	
FACULTAD DE INGENIERÍA														35	
ES CUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL														PAGINA: 1 DE 1	
"VALORACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DEL PAVIMENTO RIGIDO POR EL MÉTODO PCI EN LA AV. PERÚ CUADRA 01 HASTA LA CUADRA 12, DISTRITO DE CAJAMARCA, PROVINCIA DE CAJAMARCA, REGIÓN CAJAMARCA."															
UM. 35															
NOMBRE DE LA VÍA				CUADRA				UBICACIÓN				DISTRITO CAJAMARCA			
: Av. Perú				: 10				: DISTRITO CAJAMARCA				: DISTRITO CAJAMARCA			
TIPO DE PAVIMENTO				N° LOSAS				UBICACIÓN				PROVINCIA CAJAMARCA			
: PAVIMENTO RIGIDO				: 18				: DISTRITO CAJAMARCA				: PROVINCIA CAJAMARCA			
INSPECCIONADA POR				FECHA				REGIÓN CAJAMARCA				REGIÓN CAJAMARCA			
: Bach. Juan Carlos Becerra Sánchez.				: 07/02/2021				: DISTRITO CAJAMARCA				: PROVINCIA CAJAMARCA			
N° LOSA	CODIGO FALLA	MEDICION	SEVERIDAD	CODIGO FALLA	MEDICION	SEVERIDAD	CODIGO FALLA	MEDICION	SEVERIDAD	CODIGO FALLA	MEDICION	SEVERIDAD	CODIGO FALLA	MEDICION	SEVERIDAD
610	22	-	L	23	6 pedazos	M	25	6 mm	L	26	-	H	28	20 mm	M
	32	2 cm	L	38	1 cm	L									
611	23	6 pedazos	M	26	-	H	28	30 mm	M	31	-	M	38	1 cm	L
612	22	-	L	23	6 pedazos	M	26	-	H	28	30 mm	M	31	-	M
	34	3 pedazos	L	39	15cmx60cm	M									
613	22	-	L	23	6 pedazos	M	26	-	H	28	30 mm	M	31	-	M
614	29	deteriorado	M	30	deteriorado	M	31	-	M	39	15cmx1m	M			
615	22	-	L	25	3 mm	L	26	-	H	29	deteriorado	M	38	2 cm	L
616	39	20cmx1.2m	M	30	deteriorado	M	31	-	M	32	2 cm	L			
617	22	-	L	24	<15%	L	26	-	H	28	20mm	M	30	deteriorado	M
	31	-	M	37	-	L									
618	25	2 mm	L	26	-	H	28	20 mm	M	29	deteriorado	M	31	-	M
619	25	2 mm	L	26	-	H	28	20 mm	M	29	deteriorado	M	31	-	M
	32	1cm	L	34	2 pedazos	L	38	2 cm	L						
620	26	-	H	28	16 mm	M	30	deteriorado	M	31	-	M	32	2 cm	L
621	26	-	H	28	16 mm	M	30	deteriorado	M	31	-	M	32	2 cm	L
	38	2 cm	L												
622	22	-	L	23	4 pedazos	L	25	4 mm	L	26	-	H	39	10cmx1m	L
623	22	-	L	23	4 pedazos	L	25	4 mm	L	26	-	H	30	deteriorado	M
	31	-	M	39	10cmx1m	L									
624	23	4 pedazos	L	25	5 mm	L	26	-	H	28	18mm	M	29	deteriorado	M
625	23	4 pedazos	L	25	5 mm	L	26	-	H	28	18mm	M	29	deteriorado	M
	31	-	M	32	2 cm	L	34	3 pedazos	L	38	2 cm	L			
626	26	-	H	28	16 mm	M	30	deteriorado	M	31	-	M	32	2 cm	L
627	32	2 cm	L	34	4 pedazos	L	39	10cmx1m	L						

Fuente: Elaboración Propia.

Luego de analizar la UM-35 se tiene las siguientes fallas: 7 losas tienen grieta de esquina (22), 8 losa dividida (23), 1 grieta de durabilidad (24), 8 escalamiento (25), 15 daño de sello de junta (26), 12 grietas lineales (28), 6 parcheo grande (29), 7 parcheo pequeño (30), 13 pulimiento de agregados (31), 8 popouts (32), 4 punzonamiento (34), 1 grieta de retracción (37), 6 descascamiento de esquina (38), 6 descascamiento de junta (39).

Gráfico 18 Densidades de las fallas de la UM-35.



Fuente: Elaboración Propia.

Q) UNIDAD DE MUESTREO 37 (UM-37).

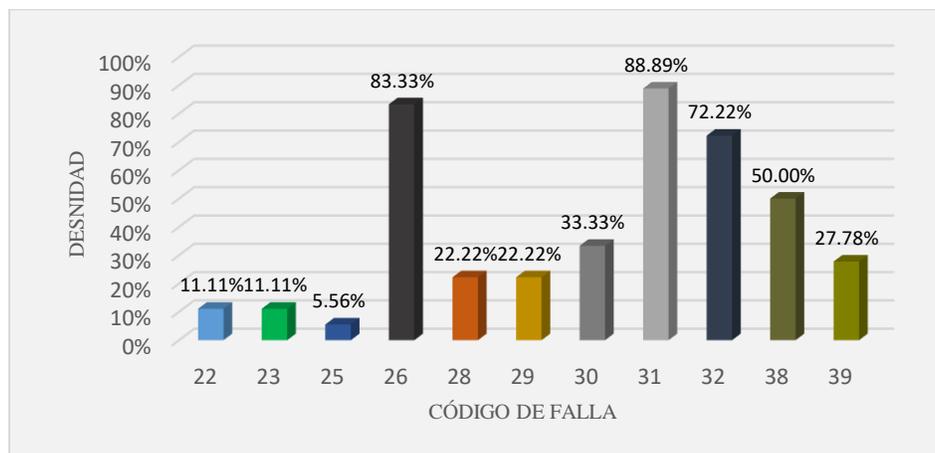
Tabla 43 Formato de Inspección U.M-37.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA										UNIDAD DE MUESTRA:					
FACULTAD DE INGENIERÍA										37					
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL										PAGINA: 1 DE 1					
"VALORACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DEL PAVIMENTO RIGIDO POR EL MÉTODO PCI EN LA AV. PERÚ CUADRA 01 HASTA LA CUADRA 12, DISTRITO DE CAJAMARCA, PROVINCIA DE CAJAMARCA, REGIÓN CAJAMARCA."															
UM. 37															
NOMBRE DE LA VÍA				CUADRA				UBICACIÓN				: DISTRITO CAJAMARCA			
: Av. Perú				: 10				: DISTRITO CAJAMARCA				: DISTRITO CAJAMARCA			
TIPO DE PAVIMENTO				N° LOSAS				UBICACIÓN				: PROVINCIA CAJAMARCA			
: PAVIMENTO RIGIDO				: 18				: DISTRITO CAJAMARCA				: PROVINCIA CAJAMARCA			
INSPECCIONADA POR				FECHA				UBICACIÓN				: REGIÓN CAJAMARCA			
: Bach. Juan Carlos Becerra Sánchez.				: 07/02/2021				: DISTRITO CAJAMARCA				: REGIÓN CAJAMARCA			
N° LOSA	CODIGO FALLA	MEDICION	SEVERIDAD	CODIGO FALLA	MEDICION	SEVERIDAD	CODIGO FALLA	MEDICION	SEVERIDAD	CODIGO FALLA	MEDICION	SEVERIDAD	CODIGO FALLA	MEDICION	SEVERIDAD
646	26	-	M	31	-	M	32	3 cm	M	38	1.5 cm	L			
647	31	-	M	32	2 cm	M	38	1.5 cm	L						
648	26	-	M	30	deteriorado	M	31	-	M	32	2 cm	L			
649	26	-	M	31	-	M	32	2.5	M						
650	30	deteriorado	M	31	-	M	32	2 cm	L	39	10cmx60cm	L			
651	26	-	M	31	-	M	32	3 cm	M	38	1.5 cm	L			
652	22	-	M	26	-	M	38	1.5 cm	L						
653	22	-	M	26	-	M	31	-	M	32	3 cm	M			
654	25	3 mm	L	26	-	M	28	15 mm	L	30	deteriorado	M	31	-	M
	32	3 cm	M	39	10cmx60cm	L									
655	26	-	M	31	-	M	32	3 cm	M	38	1.5 cm	L	39	10cmx60cm	L
656	23	6pedazos	M	26	-	M	28	5 mm	L	30	deteriorado	M	31	-	M
	32	3 cm	M	38	2 cm	L	39	10cmx80cm	L						
657	23	6pedazos	M	26	-	M	28	5 mm	L	30	deteriorado	M	31	-	M
658	26	-	M	28	5 mm	L	29	funciona	L	30	deteriorado	M	31	-	M
	32	3 cm	M	38	2 cm	L									
659	26	-	M	29	funciona	L	31	-	M						
660	29	funciona	L	31	-	M	32	3 cm	M	38	5 cm	L			
661	26	-	M	31	-	M									
662	26	-	M	29	funciona	L	32	3 cm	M	38	5 cm	L			
663	26	-	M	31	-	M	39	10cmx60cm	L						

Fuente: Elaboración Propia.

Luego de analizar la UM-37 se tiene las siguientes fallas: 2 losas tienen grieta de esquina (22), 2 losas divididas (23), 1 escalamiento (25), 15 daños de sello de junta (26), 4 grietas lineales (28), 4 parches grandes (29), 6 parches pequeños (30), 16 pulimientos de agregados (31), 13 popouts (32), 9 descascaramientos de esquina (38), 5 descascaramientos de junta (39).

Gráfico 19 Densidades de las fallas de la UM-37.



Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 44 Evaluación y Valoración del PCI - UM-37.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA															UNIDAD DE MUESTRA:					
FACULTAD DE INGENIERÍA															37					
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL															PAGINA: 1 DE 1					
VALORACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DEL PAVIMENTO RIGIDO POR EL MÉTODO PCI EN LA AV. PERÚ CUADRA 01 HASTA LA CUADRA 12, DISTRITO DE CAJAMARCA, PROVINCIA DE CAJAMARCA, REGIÓN CAJAMARCA.																				
NOMBRE DE LA VÍA : Av. Perú					UBICACIÓN: Cajamarca - Cajamarca					NUMERO DE LOSAS: 18.00				CUADRA: 10						
INSPECCIONADA POR : Bach. Juan Carlos Becerra Sánchez.					FECHA: 15/03/2020					DIMENSIONES DEL PAVIMENTO: 2.90 X 3.00				ELABORADO POR : J.C.B.S						
PROGRESIVA INICIAL : 1+136					PROGRESIVA FINAL : 1+162															
ESQUEMA:										TIPOS DE FALLAS										
646	31M	648	30M	650	31M	652	26M	654	26M	656	28L	658	28L	660	31M	662	29L	21. BLOW UP - BUCK LING.	30. PARCHE PEQUEÑO (<0.45M2).	
26M	31M	26M	30M	30M	31M	22M	26M	25L	26M	23M	26M	26M	28L	29L	31M	26M	29L	22. GRIETA DE ESQUINA.	31. PULIMIENTO DE AGREGADOS.	
32M	38L	31M	32L	32L	39L	38L		28L	30M	28L	30M	29L	30M	32M	38L	32M	38L	23. LOSA DIVIDIDA.	32. POPOUTS.	
								31M	32M	31M	32M	31M	32M					24. GRIETA DE DURABILIDAD "D".	33. BOMBEO.	
								39L		38L	39L	38L						25. ESCALAMIENTO.	34. PUNZONAMIENTO.	
647	32M	649	31M	651	31M	653	26M	655	31M	657	26M	659	29L	661	26M	663	31M	26. DAÑO EN SELLO DE JUNTA.	35. CRUCE DE VÍA FÉRREA.	
31M	32M	26M	31M	26M	31M	22M	26M	26M	31M	23M	26M	26M	29L	26M	31M	26M	31M	27. DESNIVEL CARRIL/BERMA	36. DESCONCHAMIENTO, MAPA DE GRIETAS, CRAQUELADO.	
38L		32M		32M	38L	31M	32M	32M	38L	28L	30M	31M				39L		28. GRIETAS LINEALES (Grietas Longitudinales, transversales y diagonales)	37. GRIETAS DE RETRACCIÓN.	
								39L		31M								29. PARCHE GRANDE (>0.45m2) Y ACOMETIDAS DE SERVICIOS PUBLICOS.	38. DESCASCAMIENTO DE ESQUINA.	
																		39. DESCASCAMIENTO DE JUNTA.		
CVD max=		53.00			PCI=		47.00			VALORACIÓN=		REGULAR								
CODIGO FALLA	CANTIDAD																TOTAL	DENSIDAD %	VALOR DEDUCIDO (q)	
22M	1.00	1.00																2.00	11.11%	16.00
23M	1.00	1.00																2.00	11.11%	23.00
25L	1.00																	1.00	5.56%	2.00
26M	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	15.00	83.33%	4.00
28L	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00													4.00	22.22%	11.00
29M	1.00	1.00	1.00	1.00														4.00	22.22%	11.50
30M	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00											6.00	33.33%	7.00
31M	2.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	16.00	88.89%	9.20
32M	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00			13.00	72.22%	13.00
38M	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00								9.00	50.00%	15.60
39M	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00													5.00	27.78%	11.20
NUMERO DE VALORES DEDUCIDOS >2(q) : 11.00 VALOR DEDUCIDO MÁS ALTO (HDVi) : 23.00 N° ADMISIBLE DE DEDUCIDOS (mi) : 8.07																				
CALCULO DE PCI																				
N°	VALORES DEDUCIDOS																TOTAL	q	CVD	
1	23.00	16.00	15.60	13.00	11.50	11.20	11.00	9.20	7.00									117.50	9	53.00
2	23.00	16.00	15.60	13.00	11.50	11.20	11.00	9.20	2.00									112.50	8	52.00
3	23.00	16.00	15.60	13.00	11.50	11.20	11.00	2.00	2.00									105.30	7	51.00
4	23.00	16.00	15.60	13.00	11.50	11.20	2.00	2.00	2.00									96.30	6	50.00
5	23.00	16.00	15.60	13.00	11.50	2.00	2.00	2.00	2.00									87.10	5	49.00
6	23.00	16.00	15.60	13.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00									77.60	4	48.00
7	23.00	16.00	15.60	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00									66.60	3	44.00
8	23.00	16.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00									53.00	2	40.00
9	23.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00									39.00	1	39.00

Fuente: Elaboración Propia.

R) UNIDAD DE MUESTREO 39 (UM-39).

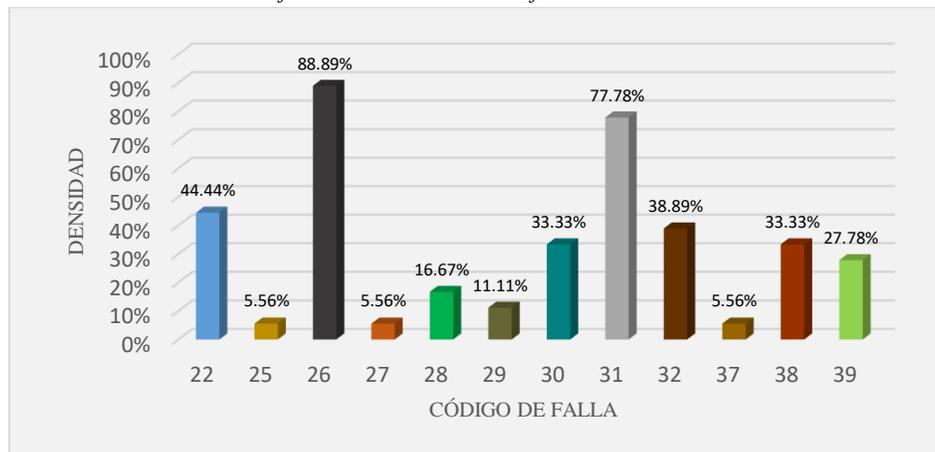
Tabla 45 Formato de Inspección U.M-39.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA														UNIDAD DE MUESTRA:	
FACULTAD DE INGENIERÍA														39	
ES CUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL														PAGINA: 1 DE 1	
"VALORACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DEL PAVIMENTO RIGIDO POR EL MÉTODO PCI EN LA AV. PERÚ CUADRA 01 HASTA LA CUADRA 12, DISTRITO DE CAJAMARCA, PROVINCIA DE CAJAMARCA, REGIÓN CAJAMARCA."															
UM. 39															
NOMBRE DE LA VÍA				CUADRA				UBICACIÓN				: DISTRITO CAJAMARCA			
: Av. Perú				: 10								: PROVINCIA CAJAMARCA			
TIPO DE PAVIMENTO				N° LOSAS								: REGIÓN CAJAMARCA			
: PAVIMENTO RIGIDO				: 18											
INSPECCIONADA POR				FECHA											
: Bach. Juan Carlos Becerra Sánchez.				: 07/02/2021											
N° LOSA	CODIGO FALLA	MEDICION	SEVERIDAD	CODIGO FALLA	MEDICION	SEVERIDAD	CODIGO FALLA	MEDICION	SEVERIDAD	CODIGO FALLA	MEDICION	SEVERIDAD	CODIGO FALLA	MEDICION	SEVERIDAD
682	27	5 mm	L	30	funciona	L	31	-	H	32	2 cm	L			
683	26	-	M	30	funciona	L	31	-	H						
684	30	funciona	L	31	-	H	37	-	L						
685	22	-	L	26	-	M	31	-	H	32	2 cm	L	38	2 cm	L
686	26	-	M	31	-	H	32	2 cm	L						
687	26	-	M	31	-	H	32	2 cm	L	39	10cmx60cm	L			
688	26	-	M	31	-	H	39	10cmx60cm	L						
689	22	-	L	26	-	M	29	deteriorado	M	31	-	H			
690	26	-	M	28	30mm	M	31	-	H	38	1cm	L			
691	26	-	M	28	30mm	M	31	-	H	38	1cm	L			
692	22	-	L	26	-	M	30	funciona	L	31	-	H	38	2 cm	L
693	22	-	L	26	-	M	29	deteriorado	M	32	1.5cm	L			
694	22	-	L	26	-	M	28	20mm	M	38	1cm	L			
695	26	-	M	31	-	H	32	2 cm	L	39	10cmx60cm	L			
696	22	-	L	26	-	M	30	funciona	L	31	-	H			
697	22	-	L	26	-	M	31	-	H	32	2 cm	L	39	10cmx60cm	L
698	22	-	L	26	-	M	30	funciona	L	38	2 cm	L			
699	25	5 mm	L	26	-	M	39	50mmx50cm	L						

Fuente: Elaboración Propia.

Luego de analizar la UM-39 se tiene las siguientes fallas: 6 losas tienen grieta de esquina (22), 1 escalamiento (25), 13 daño de sello de junta (26), 1 Desnivel carril/berma (27), 3 grietas lineales (28), 2 parcheo grande (29), 5 parcheo pequeño (30), 11 pulimiento de agregados (31), 4 poputs (32), 2 punzonamiento (34), 1 Grieta de retracción (37), 4 descascamiento de esquina (38), 2 descascamiento de junta (39).

Gráfico 20 Densidades de las fallas de la UM-39.



Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 46 Evaluación y Valoración del PCI - UM-39.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA																UNIDAD DE MUESTRA:											
FACULTAD DE INGENIERÍA																39											
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL																PAGINA:		1 DE 1									
VALORACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DEL PAVIMENTO RIGIDO POR EL MÉTODO PCI EN LA AV. PERÚ CUADRA 01 HASTA LA CUADRA 12, DISTRITO DE CAJAMARCA, PROVINCIA DE CAJAMARCA, REGIÓN CAJAMARCA.																											
NOMBRE DE LA VÍA				: Av. Perú				UBICACIÓN:				Cajamarca - Cajamarca				NUMERO DE LOSAS:			18.00			CUADRA:			10		
INSPECCIONADA POR				: Bach. Juan Carlos Becerra Sánchez.				FECHA:				15/03/2020				DIMENSIONES DEL PAVIMENTO:			2.90 X 3.00			ELABORADO POR			J.C.B.S		
PROGRESIVA INICIAL				: 11				ESQUEMA:				TIPOS DE FALLAS															
PROGRESIVA FINAL				: 11																							
682		684		686		688		690		692		694		696		698		21. BLOW UP - BUCK LING.			30. PARCHE PEQUEÑO (<0.45M2).						
27L	30L	30L	31H	26M	31H	26M	31H	26M	28M	22L	26M	22L	26M	22L	26M	22L	26M	22. GRIETA DE ESQUINA.			31. PULIMENTO DE AGREGADOS.						
31H	32L	37L	32L	32L	39L	39L	31H	38L	30L	31H	28M	38L	30L	31H	30L	31H	30L	23. LOSA DIVIDIDA.			32. POPOUTS.						
																		24. GRIETA DE DURABILIDAD "D".			33. BOMBEO.						
																		25. ESCALAMIENTO.			34. PUNZONAMIENTO.						
683		685		687		689		691		693		695		697		699		26. DAÑO EN SELLO DE JUNTA.			35. CRUCE DE VÍA FÉRREA.						
26M	30L	22L	26M	26M	31H	22L	26M	26M	28M	22L	26M	26M	31H	22L	26M	25L	26M	27. DESNIVEL CARRIL/BERMA			36. DESCASCAMIENTO, MAPA DE GRIETAS, CRAQUELADO.						
31H		31H	32L	39L	39L	29M	31H	31H	38L	29M	32L	32L	39L	31H	32L	39L		28. GRIETAS LINEALES (Grietas Longitudinales, transversales y diagonales)			37. GRIETAS DE RETRACCIÓN.						
																		29. PARCHE GRANDE (>0.45m2) Y ACOMETIDAS DE SERVICIOS PUBLICOS.			38. DESCASCAMIENTO DE ESQUINA.						
CVD max=				39.00				PCI=				61.00				VALORACIÓN=			BUENO			39. DESCASCAMIENTO DE JUNTA.					
CODIGO FALLA	CANTIDAD																TOTAL	DENSIDAD %	VALOR DEDUCIDO (q)								
22L	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	8.00	44.44%	25.00							
25L	1.00																	1.00	5.56%	5.50							
26M	2.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	16.00	88.89%	4.50							
27L	1.00																	1.00	5.56%	1.00							
28M	1.00	1.00	1.00															3.00	16.67%	12.00							
29M	1.00	1.00																2.00	11.11%	6.50							
30M	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00											6.00	33.33%	5.00							
31H	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	14.00	77.78%	8.00							
32M	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00										7.00	38.89%	3.50							
37M	1.00																	1.00	5.56%	0.00							
38M	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00											6.00	33.33%	6.00							
39M	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00												5.00	27.78%	4.50							
NUMERO DE VALORES DEDUCIDOS >2(q)										:		11.00															
VALOR DEDUCIDO MÁS ALTO (HDVi)										:		25.00															
N° ADMISIBLE DE DEDUCIDOS (mi)										:		7.89															
CALCULO DE PCI																											
N°	VALORES DEDUCIDOS																TOTAL	q	CVD								
1	25.00	12.00	8.00	6.50	6.00	5.50	5.00	4.50										72.50	8	37.00							
2	25.00	12.00	8.00	6.50	6.00	5.50	5.00	2.00										70.00	7	36.00							
3	25.00	12.00	8.00	6.50	6.00	5.50	2.00	2.00										67.00	6	35.00							
4	25.00	12.00	8.00	6.50	6.00	2.00	2.00	2.00										63.50	5	34.00							
5	25.00	12.00	8.00	6.50	2.00	2.00	2.00	2.00										59.50	4	35.50							
6	25.00	12.00	8.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00										55.00	3	33.00							
7	25.00	12.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00										49.00	2	38.00							
8	25.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00										39.00	1	39.00							

Fuente: Elaboración Propia.

S) UNIDAD DE MUESTREO 41 (UM-41).

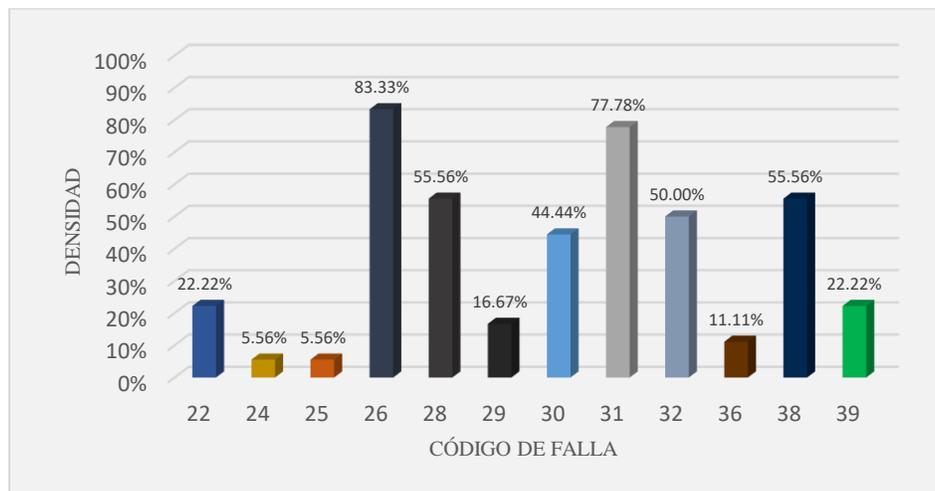
Tabla 47 Formato de Inspección U.M-41.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA										UNIDAD DE MUESTRA:					
FACULTAD DE INGENIERÍA										41					
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL										PAGINA: 1 DE 1					
"VALORACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DEL PAVIMENTO RIGIDO POR EL MÉTODO PCI EN LA AV. PERÚ CUADRA 01 HASTA LA CUADRA 12, DISTRITO DE CAJAMARCA, PROVINCIA DE CAJAMARCA, REGIÓN CAJAMARCA."															
UM. 41															
NOMBRE DE LA VÍA : Av. Perú				CUADRA : 10 & 11				UBICACIÓN : DISTRITO CAJAMARCA							
TIPO DE PAVIMENTO : PAVIMENTO RIGIDO				N° LOSAS : 18				:PROVINCIA CAJAMARCA							
INSPECCIONADA POR : Bach. Juan Carlos Becerra Sánchez.				FECHA : 07/02/2021				:REGIÓN CAJAMARCA							
N° LOSA	CODIGO FALLA	MEDICION	SEVERIDAD	CODIGO FALLA	MEDICION	SEVERIDAD	CODIGO FALLA	MEDICION	SEVERIDAD	CODIGO FALLA	MEDICION	SEVERIDAD	CODIGO FALLA	MEDICION	SEVERIDAD
718	28	5 mm	L	30	deteriorado	M	31	-	L	32	2 cm	L	36	visualiza	L
	39	15cmx1m	M												
719	26	-	M	28	5 mm	L	30	deteriorado	M	31	-	L	38	1 cm	L
720	22	-	M	26	-	M	28	10 mm	L	32	2 cm	L			
721	22	-	M	26	-	M	28	10 mm	L	32	2 cm	L	39	15cmx1m	M
722	26	-	M	31	-	L	32	2 cm	L	38	10 mm	L			
723	26	-	M	29	funciona	L	31	-	L	32	2 cm	L			
724	26	-	M	28	5 mm	L	30	deteriorado	M	31	-	L	38	1 cm	L
725	26	-	M	30	deteriorado	M	38	2 cm	L	39	15cmx1.5m	M			
726	26	-	M	30	deteriorado	M	32	2 cm	L						
727	26	-	M	28	5 mm	L	30	deteriorado	M	31	-	L	38	1 cm	L
728	26	-	M	28	5 mm	L	30	deteriorado	M	31	-	L	38	1 cm	L
729	25	4 mm	L	26	-	M	30	deteriorado	M	31	-	H			
730	22	-	M	26	-	M	29	funciona	L	31	-	M	38	2 cm	L
731	26	-	M	31	-	M	32	1 cm	L	38	1 cm	L			
732	26	-	M	28	5 mm	L	31	-	M	36	visualiza	L	38	2 cm	L
733	22	-	L	28	6 mm	L	31	-	H	32	2.5 cm	L			
734	26	-	M	28	6 mm	L	31	-	H	32	2.5 cm	L	39	15cmx1m	M
735	24	<15%	L	29	funciona	L	31	-	M	38	2 cm	L			

Fuente: Elaboración Propia.

Luego de analizar la UM-41 se tiene las siguientes fallas: 4 losas tienen grieta de esquina (22), 1 grieta de durabilidad (24), 1 escalamiento (25), 15 daño de sello de junta (26), grietas lineales (28), 3 parcheo grande (29), 8 parcheo pequeño (30), 14 pulimiento de agregados (31), 9 popouts (32), 2 craquelado (36), 10 descascamiento de esquina (38), 4 descascamiento de junta (39).

Gráfico 21 Densidades de las fallas de la UM-41.



Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 48 Evaluación y Valoración del PCI - UM-41.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA																UNIDAD DE MUESTRA:											
FACULTAD DE INGENIERÍA																41											
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL																PAGINA:		1 DE 1									
VALORACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DEL PAVIMENTO RIGIDO POR EL MÉTODO PCI EN LA AV. PERÚ CUADRA 01 HASTA LA CUADRA 12, DISTRITO DE CAJAMARCA, PROVINCIA DE CAJAMARCA, REGIÓN CAJAMARCA.																											
NOMBRE DE LA VÍA				: Av. Perú				UBICACIÓN:				Cajamarca - Cajamarca				NUMERO DE LOSAS:			18			CUADRA:			10 & 11		
INSPECCIONADA POR				: Bach. Juan Carlos Becerra Sánchez.				FECHA:				15/03/2020				DIMENSIONES DEL PAVIMENTO:			2.90 X 3.00			ELABORADO POR			J.C.B.S		
PROGRESIVA INICIAL				: 1+241				PROGRESIVA FINAL				: 1+267															
ESQUEMA:																TIPOS DE FALLAS											
718		720		722		724		726		728		730		732		734		21. BLOW UP - BUCK LING.			30. PARCHE PEQUEÑO (<0.45M2).						
28L 30M		22M 26M		26M 31L		26M 28L		26M 30M		26M 28L		22M 26M		26M 28L		26M 28L		22. GRIETA DE ESQUINA.			31. PULIMENTO DE AGREGADOS.						
31L 36L		28L 32L		32L 38L		30M 31L		32L		30M 31H		29L 31M		31M 36L		31H 32L		23. LOSA DIVIDIDA.			32. POPOUTS.						
39M						38L						38L		38L		39M		24. GRIETA DE DURABILIDAD "D".			33. BOMBEO.						
719		721		723		725		727		729		731		733		735		25. ESCALAMIENTO.			34. PUNZONAMIENTO.						
26M 28L		22M 26M		26M 29L		26M 30M		26M 28L		25L 26M		26M 31M		22L 28L		24L 29L		26. DAÑO EN SELLO DE JUNTA.			35. CRUCE DE VÍA FÉRREA.						
30M 31L		28L 32L		31L 32L		38L 39M		30M 31L		29L 31M		32L 38L		31H 32L		31M 38L		27. DESNIVEL CARRIL/BERMA			36. DESCASCAMIENTO, MAPA DE GRIETAS, CRAQUELADO.						
38L		39M						38L		38L								28. GRIETAS LINEALES (Grietas Longitudinales, transversales y diagonales)			37. GRIETAS DE RETRACCIÓN.						
CVD max=				54.00				PCI=				46				VALORACIÓN=			REGULAR			29. PARCHE GRANDE (>0.45m2) Y ACOMETIDAS DE SERVICIOS PUBLICOS.			38. DESCASCAMIENTO DE ESQUINA.		
39. DESCASCAMIENTO DE JUNTA.																											
CODIGO FALLA	CANTIDAD																TOTAL	DENSIDAD %	VALOR DEDUCIDO (q)								
22M	1.00	1.00	1.00	1.00														4.00	22.22%	30.00							
24L	1.00																	1.00	5.56%	2.50							
25L	1.00																	1.00	5.56%	2.00							
26M	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	15.00	83.33%	4.00							
28L	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	10.00	55.56%	20.00							
29M	1.00	1.00	1.00															3.00	16.67%	9.50							
30M	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	8.00	44.44%	10.00							
31M	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	14.00	77.78%	8.50							
32M	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00							9.00	50.00%	9.10							
36L	1.00	1.00																2.00	11.11%	3.50							
38M	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00							10.00	55.56%	17.00							
39M	1.00	1.00	1.00	1.00														4.00	22.22%	9.00							
NUMERO DE VALORES DEDUCIDOS >2(q)										:		12.00															
VALOR DEDUCIDO MÁS ALTO (HDVi)										:		30.00															
N° ADMISIBLE DE DEDUCIDOS (mi)										:		7.43															
CALCULO DE PCI																											
N°	VALORES DEDUCIDOS																TOTAL	q	CVD								
1	30.00	20.00	17.00	10.00	9.50	9.10	9.00	8.50										113.10	8	54.00							
2	30.00	20.00	17.00	10.00	9.50	9.10	9.00	2.00										106.60	7	52.50							
3	30.00	20.00	17.00	10.00	9.50	9.10	2.00	2.00										99.60	6	52.00							
4	30.00	20.00	17.00	10.00	9.50	2.00	2.00	2.00										92.50	5	51.50							
5	30.00	20.00	17.00	10.00	2.00	2.00	2.00	2.00										85.00	4	51.00							
6	30.00	20.00	17.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00										77.00	3	50.00							
7	30.00	20.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00										62.00	2	45.00							
8	30.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00										44.00	1	44.00							

Fuente: Elaboración Propia.

T) UNIDAD DE MUESTREO 43 (UM-43).

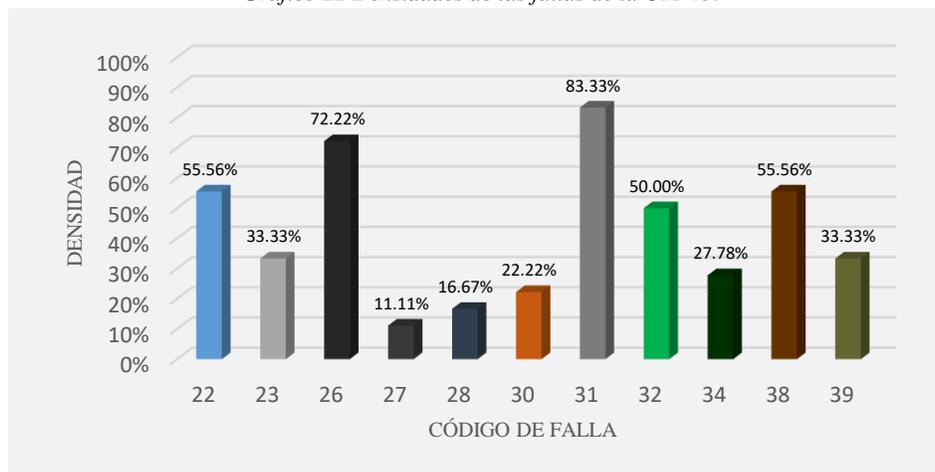
Tabla 49 Formato de Inspección U.M-43.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA													UNIDAD DE MUESTRA:				
FACULTAD DE INGENIERÍA													43				
ES CUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL													PAGINA: 1 DE 1				
"VALORACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DEL PAVIMENTO RIGIDO POR EL MÉTODO PCI EN LA AV. PERÚ CUADRA 01 HASTA LA CUADRA 12, DISTRITO DE CAJAMARCA, PROVINCIA DE CAJAMARCA, REGIÓN CAJAMARCA."																	
UM. 43																	
NOMBRE DE LA VÍA			: Av. Perú			CUADRA			: 11			UBICACIÓN			: DISTRITO CAJAMARCA		
TIPO DE PAVIMENTO			: PAVIMENTO RIGIDO			N° LOSAS			: 18			UBICACIÓN			: PROVINCIA CAJAMARCA		
INSPECCIONADA POR			: Bach. Juan Carlos Becerra Sánchez.			FECHA			: 07/02/2021			UBICACIÓN			: REGIÓN CAJAMARCA		
N° LOSA	CODIGO FALLA	MEDICION	SEVERIDAD	CODIGO FALLA	MEDICION	SEVERIDAD	CODIGO FALLA	MEDICION	SEVERIDAD	CODIGO FALLA	MEDICION	SEVERIDAD	CODIGO FALLA	MEDICION	SEVERIDAD		
754	31	-	L	32	1 cm	L	38	1 cm	L								
755	22	-	L	26	-	M	31	-	L								
756	26	-	L	30	funciona	L	32	1 cm	L	38	1 cm	L	39	10cmx50cm	L		
757	27	3 cm	L	31	-	L	32	1.5 cm	L								
758	27	2 cm	L	31	-	L	32	1.5 cm	L								
759	22	-	L	26	-	M	31	-	L	38	1.5 cm	L	39	10cmx50cm	L		
760	22	-	L	23	5 pedazos	L	26	-	M	28	7 mm	L	31	-	L		
760	32	1 cm	L	38	1.5 cm	L	39	10cmx1m	L								
761	26	-	L	30	funciona	L	32	1 cm	L	38	1 cm	L					
762	22	-	L	23	4 pedazos	L	26	-	L	28	10 mm	L	31	-	L		
762	34	3 pedazos	L	38	1.5 cm	L	39	10cmx50cm	L								
763	22	-	L	23	5 pedazos	L	26	-	M	31	-	L	34	4 pedazos	L		
764	22	-	L	23	5 pedazos	L	26	-	M	31	-	L	34	4 pedazos	L		
764	38	1.5 cm	L														
765	22	-	L	23	4 pedazos	L	26	-	M	31	-	L					
766	22	-	L	23	4 pedazos	L	26	-	M	30	funciona	L	31	-	L		
767	32	2 cm	L	34	3 pedazos	L	38	1.5 cm	L								
768	22	-	L	26	-	M	28	6 mm	L	30	funciona	L	31	-	L		
769	31	-	L	32	2 cm	L	38	1.5 cm	L	39	10cmx50cm	L					
770	26	-	M	31	-	L	32	1.5 cm	L	39	10cmx50cm	L					
771	22	-	L	26	-	M	31	-	L	34	3 pedazos	L	38	1.5 cm	L		

Fuente: Elaboración Propia.

Luego de analizar la UM-43 se tiene las siguientes fallas: 10 losas tienen grieta de esquina (22), 6 losa dividida (23), 13 daño de sello de junta (26), 2 desnivel carril/berma (27), 3 grietas lineales (28), 4 parcheo pequeño (30), 15 pulimiento de agregados (31), 9 popouts (32), 5 punzonamiento (34), 10 descascamiento de esquina (38), 6 descascamiento de junta (39).

Gráfico 22 Densidades de las fallas de la UM-43.



Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 50 Evaluación y Valoración del PCI - UM-43.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA	UNIDAD DE MUESTRA:																			
FACULTAD DE INGENIERÍA	43																			
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL	PAGINA: 1 DE 1																			
VALORACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DEL PAVIMENTO RIGIDO POR EL MÉTODO PCI EN LA AV. PERÚ CUADRA 01 HASTA LA CUADRA 12, DISTRITO DE CAJAMARCA, PROVINCIA DE CAJAMARCA, REGIÓN CAJAMARCA.																				
NOMBRE DE LA VÍA : Av. Perú	UBICACIÓN: Cajamarca - Cajamarca	NUMERO DE LOSAS: 18	CUADRA: 11																	
INSPECCIONADA POR : Bach. Juan Carlos Becerra Sánchez.	FECHA: 15/03/2020	DIMENSIONES DEL PAVIMENTO: 2.90 X 3.00	ELABORADO POR J.C.B.S																	
PROGRESIVA INICIAL : 1+293	PROGRESIVA FINAL : 1+320																			
ESQUEMA:										TIPOS DE FALLAS										
754		756		758		760		762		764		766		768		770		21. BLOW UP - BUCK LING.	30. PARCHE PEQUEÑO (<0.45M2).	
31L	32L	26L	30L	27L	31L	22L	23L	22L	23L	22L	23L	22L	23L	22L	26M	26M	31L	22. GRIETA DE ESQUINA.	31. PULIMIENTO DE AGREGADOS.	
38L		32L	38L	32L		26M	28L	26L	28L	26M	31L	26M	30L	28L	30L	32L	39L	23. LOSA DIVIDIDA.	32. POPOUTS.	
		39L				31L	32L	31L	34L	34L	38L	31L		31L				24. GRIETA DE DURABILIDAD "D".	33. BOMBEO.	
						38L	39L	38L	39L									25. ESCALAMIENTO.	34. PUNZONAMIENTO.	
755		757		759		761		763		765		767		769		771		26. DAÑO EN SELLO DE JUNTA.	35. CRUCE DE VÍA FÉRREA.	
22L	26M	27L	31L	22L	26M	26L	30L	22L	23L	22L	23L	32L	34L	31L	32L	22L	26M	27. DESNIVEL CARRIL/BERMA	36. DESCONCHAMIENTO, MAPA DE GRIETAS, CRAQUELADO.	
31L		32L		31L	38L	32L	38L	26M	31L	26M	31L	38L		38L	39L	31L	34L	28. GRIETAS LINEALES (Grietas Longitudinales, transversales y diagonales)	37. GRIETAS DE RETRACCIÓN.	
				39L				34L	38L							38L		29. PARCHE GRANDE (>0.45m2) Y ACOMETIDAS DE SERVICIOS PUBLICOS.	38. DESCASCAMIENTO DE JUNTA.	
CVD max=	67.00				PCI=	33.00				VALORACIÓN=	MALO									
CODIGO FALLA	CANTIDA																TOTAL	DENSIDAD %	VALOR DEDUCIDO (q)	
22L	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	10.00	55.56%	40.00
23L	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	6.00	33.33%	28.50
26M	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	13.00	72.22%	4.00
27L	1.00	1.00																2.00	11.11%	1.50
28L	1.00	1.00	1.00	1.00														3.00	16.67%	8.50
30L	1.00	1.00	1.00	1.00														4.00	22.22%	1.70
31L	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	15.00	83.33%	9.00
32M	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00					9.00	50.00%	9.10
34L	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00													5.00	27.78%	33.00
38L	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	10.00	55.56%	11.00
39L	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	6.00	33.33%	7.00
NUMERO DE VALORES DEDUCIDOS >2(q) : 11.00 VALOR DEDUCIDO MÁS ALTO (HDVi) : 40.00 N° ADMISIBLE DE DEDUCIDOS (mi) : 6.51																				
CALCULO DE PCI																				
N°	VALORES DEDUCIDOS																TOTAL	q	CVD	
1	40.00	33.00	28.50	11.00	9.10	9.00	8.50											139.10	7	67.00
2	40.00	33.00	28.50	11.00	9.10	9.00	2.00											132.60	6	66.80
3	40.00	33.00	28.50	11.00	9.10	2.00	2.00											125.60	5	66.00
4	40.00	33.00	28.50	11.00	2.00	2.00	2.00											118.50	4	65.00
5	40.00	33.00	28.50	2.00	2.00	2.00	2.00											109.50	3	64.00
6	40.00	33.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00											83.00	2	54.00
7	40.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00											52.00	1	52.00

Fuente: Elaboración Propia.

U) UNIDAD DE MUESTREO 45 (UM-45).

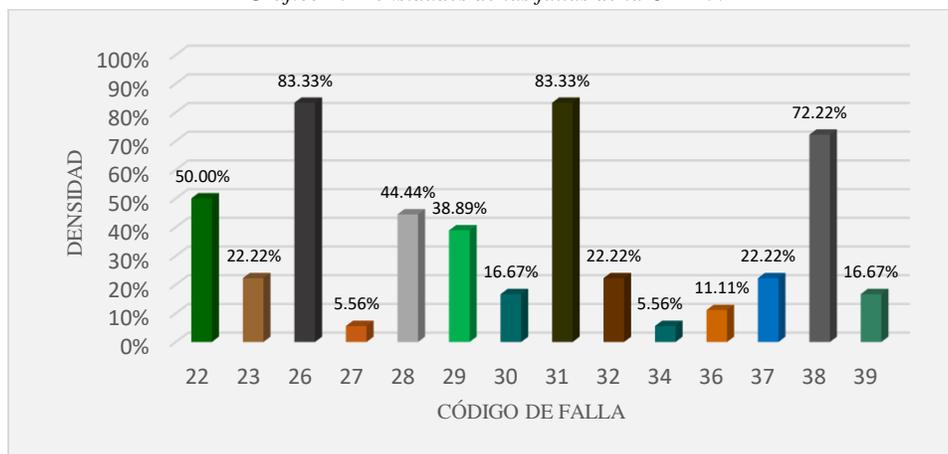
Tabla 51 Formato de Inspección U.M-45.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA										UNIDAD DE MUESTRA:					
FACULTAD DE INGENIERÍA										45					
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL										PAGINA: 1 DE 1					
"VALORACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DEL PAVIMENTO RIGIDO POR EL MÉTODO PCI EN LA AV. PERÚ CUADRA 01 HASTA LA CUADRA 12, DISTRITO DE CAJAMARCA, PROVINCIA DE CAJAMARCA, REGIÓN CAJAMARCA."															
UM, 45															
NOMBRE DE LA VÍA				CUADRA				UBICACIÓN				DISTRITO CAJAMARCA			
: Av. Perú				: 12				: DISTRITO CAJAMARCA				: DISTRITO CAJAMARCA			
TIPO DE PAVIMENTO				N° LOSAS				UBICACIÓN				PROVINCIA CAJAMARCA			
: PAVIMENTO RIGIDO				: 18				: DISTRITO CAJAMARCA				: PROVINCIA CAJAMARCA			
INSPECCIONADA POR				FECHA				UBICACIÓN				REGIÓN CAJAMARCA			
: Bach. Juan Carlos Becerra Sánchez.				: 07/02/2021				: DISTRITO CAJAMARCA				: REGIÓN CAJAMARCA			
N° LOSA	CODIGO FALLA	MEDICION	SEVERIDAD	CODIGO FALLA	MEDICION	SEVERIDAD	CODIGO FALLA	MEDICION	SEVERIDAD	CODIGO FALLA	MEDICION	SEVERIDAD	CODIGO FALLA	MEDICION	SEVERIDAD
790	22	-	M	23	4 pedazos	L	26	-	M	28	10 mm	M	38	2.5 cm	L
791	26	-	M	28	10 mm	M	31	-	L	32	3.5 cm	M			
792	22	-	L	28	15 mm	M	31	-	L	32	5 cm	M	38	1 cm	L
793	22	-	L	26	-	M	28	10 mm	M	31	-	L	32	5 cm	M
794	34	2 pedazos	L	38	1.5 cm	L	39	10cmx50cm	L						
794	22	-	M	26	-	M	29	funciona	L	31	-	L	38	1.5 cm	L
795	26	-	M	28	15 mm	M	31	-	L	37	-	L			
796	26	-	M	28	15 mm	M	31	-	L	36	visualiza	L	37	-	L
797	23	4 pedazos	L	26	-	M	27	30 mm	M	31	-	L	32	5 cm	M
797	37	-	L	38	1 cm	L									
798	22	-	M	26	-	M	29	funciona	L	31	-	L	38	1.5 cm	L
799	26	-	M	30	funciona	L	31	-	L	38	1.5 cm	L			
800	26	-	M	30	funciona	L									
801	26	-	M	28	15 mm	M	29	funciona	L	31	-	L	31	-	L
801	38	2 cm	L												
802	22	-	M	26	-	M	29	funciona	L	31	-	L	38	1.5 cm	L
803	22	-	M	26	-	M	29	funciona	L	31	-	L	38	1.5 cm	L
803	39	10mmx50cm	L												
804	26	-	M	28	15 mm	M	31	-	L	36	visualiza	L	37	-	L
805	22	-	M	23	4 pedazos	L	29	funciona	L	31	-	L	38	1.5 cm	L
805	39	10mmx50cm	L												
806	26	-	M	30	funciona	L	38	1.5 cm	L						
807	22	-	M	23	4 pedazos	L	29	funciona	L	38	1.5 cm	L			

Fuente: Elaboración Propia.

Luego de analizar la UM-45 se tiene las siguientes fallas: 9 losas tienen grieta de esquina (22), 4 losa dividida (23), 15 daño de sello de junta (26), 1 desnivel carril/berma (27), 8 grietas lineales (28), 7 parcheo grande (29), 3 parcheo pequeño (30), 15 pulimiento de agregados (31), 4 popouts (32), 1 punzonamiento (34), 2 craquelado (36), 4 grietas de retracción (37), 13 descascamiento de esquina (38), 3 descascamiento de junta (39).

Gráfico 23 Densidades de las fallas de la UM-45.



Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 52 Evaluación y Valoración del PCI - UM-45.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA	UNIDAD DE MUESTRA:																			
FACULTAD DE INGENIERÍA	45																			
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL	PAGINA: 1 DE 1																			
VALORACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DEL PAVIMENTO RIGIDO POR EL MÉTODO PCI EN LA AV. PERÚ CUADRA 01 HASTA LA CUADRA 12, DISTRITO DE CAJAMARCA, PROVINCIA DE CAJAMARCA, REGIÓN CAJAMARCA.																				
NOMBRE DE LA VÍA : Av. Perú	UBICACIÓN: Cajamarca - Cajamarca	NUMERO DE LOSAS: 18	CUADRA: 12																	
INSPECCIONADA POR : Bach. Juan Carlos Becerra Sánchez.	FECHA: 15/03/2020	DIMENSIONES DEL PAVIMENTO: 2.90 X 3.00	ELABORADO POR: J.C.B.S																	
PROGRESIVA INICIAL : 1+346																				
PROGRESIVA FINAL : 1+373																				
ESQUEMA:										TIPOS DE FALLAS										
790		792		794		796		798		800		802		804		806		21. BLOW UP - BUCK LING.	30. PARCHES PEQUEÑO (<0.45M2).	
22M	23L	22L	28M	22M	26M	26M	28M	22M	26M	26M	30L	22M	26M	26M	28M	26M	30L	22. GRIETA DE ESQUINA.	31. PULIMIENTO DE AGREGADOS.	
26M	28M	31L	32M	29L	31L	31L	36L	29L	31L			29L	31L	31L	36L	38L		23. LOSA DIVIDIDA.	32. POPOUTS.	
38L		38L		38L		37L		38L				38L		37L				24. GRIETA DE DURABILIDAD "D".	33. BOMBEO.	
791		793		795		797		799		801		803		805		807		25. ESCALAMIENTO.	34. PUNZONAMIENTO.	
26M	28M	22L	26M	26M	28M	23L	26L	26M	30L	26M	28M	22M	26M	22M	23L	22M	23L	26. DAÑO EN SELLO DE JUNTA.	35. CRUCE DE VÍA FÉRREA.	
31L	32M	28M	31L	31L	37L	27M	31L	31L	38L	29L	31L	29L	31L	29L	31L	29L	38L	27. DESNIVEL CARRIL/BERMA	36. DESCONCHAMIENTO, MAPA DE GRIETAS, CRAQUELADO.	
		32M	34L			32M	37L			38L		38L	39L	38L	39L			28. GRIETAS LINEALES (Grietas Longitudinales, transversales y diagonales)	37. GRIETAS DE RETRACCIÓN.	
		38L	39L			38L												29. PARCHES GRANDE (>0.45m2) Y ACOMETIDAS DE SERVICIOS PUBLICOS.	38. DESCASCAMIENTO DE ESQUINA.	
																			39. DESCASCAMIENTO DE JUNTA.	
CVD max=	68.00			PCI=	32.00			VALORACIÓN=	MALO											
CODIGO FALLA	CANTIDAD																TOTAL	DENSIDAD %	VALOR DEDUCIDO (q)	
22M	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	9.00	50.00%	52.30
23L	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00													4.00	22.22%	20.00
26M	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	15.00	83.33%	4.00
27M	1.00																	1.00	5.56%	1.00
28M	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00								8.00	44.44%	25.00
29L	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00								7.00	38.89%	14.50
30L	1.00	1.00	1.00															3.00	16.67%	1.50
31L	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	15.00	83.33%	9.00
32L	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00													4.00	22.22%	3.50
34L	1.00																	1.00	5.56%	7.50
36L	1.00	1.00																2.00	11.11%	2.50
37L	1.00	1.00	1.00	1.00														4.00	22.22%	0.00
38M	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	13.00	72.22%	20.50
39M	1.00	1.00	1.00	1.00														3.00	16.67%	6.50
NUMERO DE VALORES DEDUCIDOS >2(q)	:																11			
VALOR DEDUCIDO MÁS ALTO (HDVi)	:																52.30			
N° ADMISIBLE DE DEDUCIDOS (mi)	:																5.38061			
CALCULO DE PCI																				
N°	VALORES DEDUCIDOS																TOTAL	q	CVD	
1	52.30	25.00	20.50	20.00	14.50	9.00												141.30	6	63.00
2	52.30	25.00	20.50	20.00	14.50	2.00												134.30	5	62.00
3	52.30	25.00	20.50	20.00	2.00	2.00												121.80	4	68.00
4	52.30	25.00	20.50	2.00	2.00	2.00												103.80	3	64.00
5	52.30	25.00	2.00	2.00	2.00	2.00												85.30	2	52.00
6	52.30	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00												62.30	1	62.00

Fuente: Elaboración Propia.

3.6.3. RESULTADOS.

3.6.3.1. VALORACIÓN DEL PCI EN LAS UNIDADES DE MUESTREO.

Para realizar la valoración del estado actual del pavimento rígido de la Av. Perú de la cuadra 01 a la cuadra 12; se recolecto, analizó y proceso las fallas y severidad de cada una de las 22 unidades de muestreo, para luego proceder al cálculo del índice de condición del pavimento (PCI), mediante el formato de evaluación y valoración, luego de esto tenemos la valoración de cada una de las unidades de muestreo las cuales se presentan en la siguiente tabla.

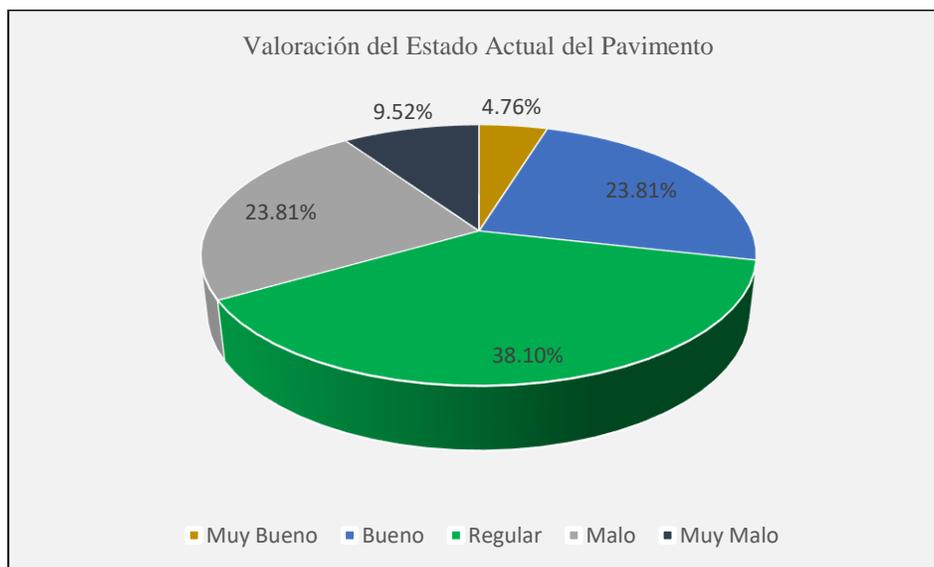
Tabla 53 Valoración del Estado del Pavimento por Unidad de Muestreo.

UNIDAD DE MUESTREO	VALOR DEDUCIDO	CDV MAX	PCI	VALORACIÓN
UM-01	39.90	29.50	70.50	Muy Bueno
UM-03	40.00	32.00	68.00	Bueno
UM-05	81.80	37.50	62.50	Bueno
UM-07	90.70	39.50	60.50	Bueno
UM-09	129.70	65.00	35.00	Malo
UM-11	109.40	54.00	46.00	Regular
UM-13	115.00	55.00	45.00	Regular
UM-15	106.20	51.00	49.00	Regular
UM-17	99.40	49.00	51.00	Regular
UM-19	80.20	51.40	48.60	Regular
UM-23	96.70	47.00	53.00	Regular
UM-27	39.20	31.00	69.00	Bueno
UM-29	133.20	67.00	33.00	Malo
UM-31	133.00	66.00	34.00	Malo
UM-33	149.20	76.00	24.00	Muy Malo
UM-35	147.50	78.00	22.00	Muy Malo
UM-37	117.50	53.00	47.00	Regular
UM-39	39.00	39.00	61.00	Bueno
UM-41	113.10	54.00	46.00	Regular
UM-43	139.10	67.00	33.00	Malo
UM-45	121.80	68.00	32.00	Malo

Fuente: Elaboración Propia.

Tenemos la distribución de la valoración del estado actual del pavimento en el siguiente grafico se muestran los porcentajes de incidencia de cada unidad de muestreo de la Av. Perú cuadra 1 a la cuadra 12.

Gráfico 24 Porcentaje de incidencia de la Valoración del Estado Actual del Pavimento Rígido.



Fuente: Elaboración Propia.

3.6.3.2. VALORACIÓN DEL PCI EN AV. PERÚ DE LA CUADRA 1 A LA CUADRA 12.

Para dar una valoración del estado actual del pavimento rígido de la Av. Perú, procedemos con analizar y encontrar el PCI de cada unidad de muestreo, para luego calcular el PCI de la Av. Perú de la cuadra 1 a la cuadra 12 y finalmente valorar el estado actual.

Tabla 54 Calculo PCI de la Av. Perú de la Cuadra 1 a la 12.

UNIDAD DE MUESTREO	PCI	VALORACIÓN	LOSAS ANALIZADAS	PCI x LA
UM-01	70.50	Muy Bueno	15.00	1057.50
UM-03	68.00	Bueno	18.00	1224.00
UM-05	62.50	Bueno	18.00	1125.00
UM-07	60.50	Bueno	18.00	1089.00

UM-09	35.00	Malo	18.00	630.00
UM-11	46.00	Regular	18.00	828.00
UM-13	45.00	Regular	18.00	810.00
UM-15	49.00	Regular	18.00	882.00
UM-17	51.00	Regular	18.00	918.00
UM-19	48.60	Regular	18.00	874.80
UM-23	53.00	Regular	18.00	954.00
UM-27	69.00	Bueno	18.00	1242.00
UM-29	33.00	Malo	18.00	594.00
UM-31	34.00	Malo	18.00	612.00
UM-33	24.00	Muy Malo	18.00	432.00
UM-35	22.00	Muy Malo	18.00	396.00
UM-37	47.00	Regular	18.00	846.00
UM-39	61.00	Bueno	18.00	1098.00
UM-41	46.00	Regular	18.00	828.00
UM-43	33.00	Malo	18.00	594.00
UM-45	32.00	Malo	18.00	576.00
SUMA			375.00	17610.00

Fuente: Elaboración Propia.

Para el cálculo del PCI de la Av. Perú de la cuadra 1 a la cuadra 12 tenemos.

$$PCI = \frac{17610.00}{375.00} \times 100\%$$

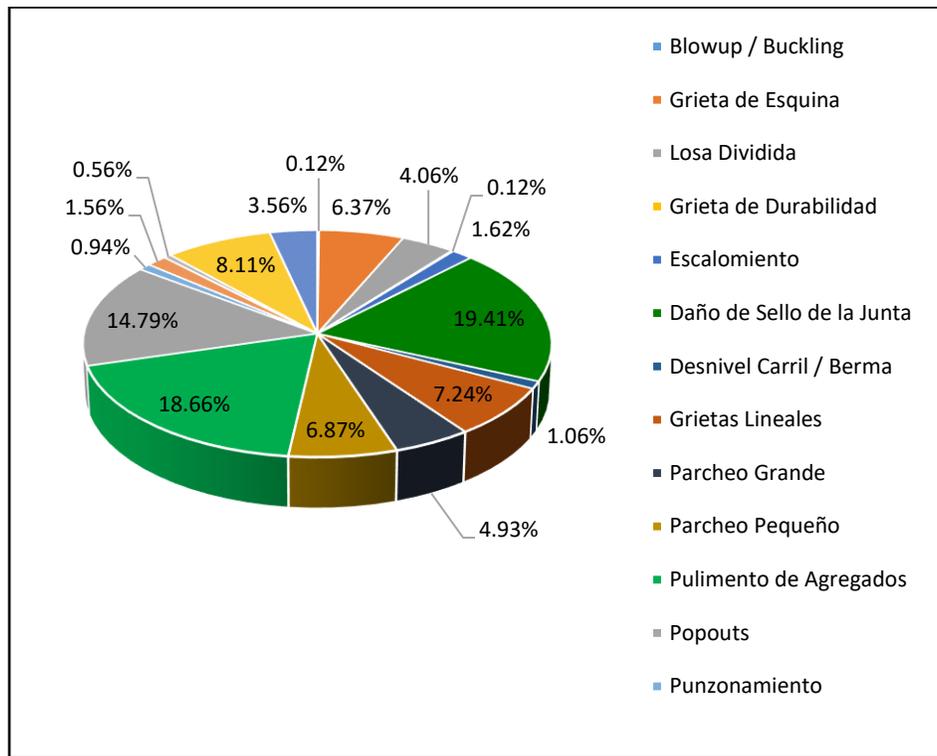
$$PCI = 46.96\%$$

Procedemos a dar la valoración según la tabla de rangos del PCI para un PCI de **46.96** la valoración de la Av. Perú de la cuadra 1 a la cuadra 12 es **Regular**.

3.6.3.3. TIPOS DE FALLAS ENCONTRADAS EN LAS UNIDADES DE MUESTREO.

Luego de la inspección de cada una de las unidades de muestreo de la Av. Perú tenemos las siguientes fallas.

Gráfico 25 Distribución de Fallas en Unidades de Muestreo.



Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 55 Clasificación de las fallas encontradas.

CÓDIGO	FALLA	INCIDENCIA	CLASIFICACIÓN
21	Blowup / Buckling	0.12%	FALLAS ESTRUCTURALES
22	Grieta de Esquina	6.37%	
23	Losa Dividida	4.06%	
24	Grieta de Durabilidad	0.12%	
28	Grietas Lineales	7.24%	
25	Escalamiento	1.62%	FALLAS FUNCIONALES
26	Daño de Sello de la Junta	19.41%	
27	Desnivel Carril / Berma	1.06%	
29	Parqueo Grande	4.93%	
30	Parqueo Pequeño	6.87%	
31	Pulimento de Agregados	18.66%	
32	Popouts	14.79%	
34	Punzonamiento	0.94%	
36	Craquelado	1.56%	
37	Grietas de Retracción	0.56%	
38	Descascaramiento de Esquina	8.11%	
39	Descascaramiento de Junta	3.56%	

Fuente: Elaboración Propia.

CAPÍTULO IV ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

4.1. ANÁLISIS DE RESULTADOS.

4.1.1. ANÁLISIS DE LA VALORACIÓN DEL PCI EN LAS UNIDADES DE MUESTREO.

Según la Tabla 55 nos muestra los resultados del Máximo Valor Deducido Corregido, PCI y la Valoración del estado actual del pavimento de cada una de las unidades de muestreo.

- **Máximo Valor Deducido Corregido.**

- Los valores más altos del CDV Max. Se encuentran las siguientes unidades de muestreo: UM-35 con CDV Max=78, UM-33 con CDV Max=76.00, UM-45 con CDV Max=68.00, UM-43 con CDV Max=67.00, UM-29 con CDV Max=67.00, UM-31 con CDV Max=66.00, UM-09 con CDV Max=65.00.
- Los valores medios del CDV Max. Se encuentran las siguientes unidades de muestreo: UM-13 con CDV Max=55.00, UM-41 con CDV Max=54.00, UM-11 con CDV Max=54.00, UM-37 con CDV Max=53.00, UM-19 con CDV Max=51.40, UM-15 con CDV Max=51.00, UM-17 con CDV Max=49.00.
- Los valores más bajos del CDV Max. Se encuentran las siguientes unidades de muestreo: UM-23 con CDV Max=47.00, UM-07 con CDV Max=39.50, UM-39 con CDV Max=39.00, UM-05 con CDV Max=37.50, UM-03 con CDV Max=32.00, UM-27 con CDV Max=31.00, UM-01 con CDV Max=29.50.

- **PCI.**

- Los valores más altos del PCI calculados Se encuentran las siguientes unidades de muestreo: UM-01 con PCI=70.50, UM-27 con PCI=69.00, UM-03 con

PCI=68.00, UM-05 con PCI=62.50, UM-39 con PCI=61.00, UM-07 con PCI=60.50, UM-23 con PCI=53.00.

- Los valores medios del PCI calculados Se encuentran las siguientes unidades de muestreo: UM-17 con PCI=51.00, UM-15 con PCI=49.00, UM-19 con PCI=48.60, UM-37 con PCI=47.00, UM-11 con PCI=46.00, UM-41 con PCI=46.00, UM-13 con PCI=45.00.
- Los valores más bajos del PCI calculados Se encuentran las siguientes unidades de muestreo: UM-09 con PCI=35, UM-31 con PCI=34.00, UM-29 con PCI=33.00, UM-43 con PCI=33.00, UM-45 con PCI=32.00, UM-33 con PCI=24.00, UM-35 con PCI=22.00.

- **Valoración del Estado Actual del Pavimento.**

- La valoración Muy Bueno con una incidencia de 4.76% según el gráfico 25, está en la unidad de muestreo: UM-01.
- La valoración Bueno con una incidencia de 23.81% según el gráfico 25, está en las unidades de muestreo: UM-03, UM-05, UM-07, UM-27, UM-39.
- La valoración Regular con una incidencia de 38.10% según el gráfico 25, está en las unidades de muestreo: UM-11, UM-13, UM-15, UM-17, UM-19, UM-23, UM-37, UM-41.
- La valoración Malo con una incidencia de 23.81% según el gráfico 25, está en las unidades de muestreo: UM-09, UM-29, UM-31, UM-43, UM-45.
- La valoración Muy Malo con una incidencia de 9.52% según el gráfico 25, está en la unidad de muestreo: UM-33, UM-35.

4.1.2. ANÁLISIS DE LA VALORACIÓN DEL PCI EN AV. PERÚ DE LA CUADRA 1 A LA CUADRA 12.

Según la Tabla 54 y el cálculo para encontrar el PCI de la Av. Perú de la cuadra 1 a la cuadra 12 nos muestra que tenemos un **PCI=46.96**, con cual tenemos una valoración de **Regular** para el tramo en estudio.

4.1.3. ANÁLISIS DE LOS TIPOS DE FALLAS ENCONTRADAS EN LAS UNIDADES DE MUESTREO.

Según el gráfico 26 tenemos los siguientes porcentajes de incidencia de las fallas analizadas en la Av. Perú cuadra 1 a la cuadra 12: Blowup / Buckling (21) con un 0.12%, Grieta de Esquina (22) con un 6.37%, Losa Dividida (23) con un 4.06%, Grieta de Durabilidad (24) con un 0.12%, Escalonamiento (25) con un 1.62%, Daño de Sello de la Junta (26) con un 19.41%, Desnivel Carril / Berma (27) con un 1.06%, Grietas Lineales (28) con un 7.24%, Parcheo Grande (29) con un 4.93%, Parcheo Pequeño (30) con un 6.87%, Pulimento de Agregados (31) con un 18.66%, Popouts (32) con un 14.79%, Punzonamiento (34) con un 0.94%, Craquelado (25) con un 1.56%, Grietas de Retracción (37) con un 0.56%, Descascaramiento de Esquina (38) con un 8.11% y Descascaramiento de Junta (39) con un 3.56%.

4.1.4. SOLUCIONES DE ACUERDO A LA VALORACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DEL PAVIMENTO.

El PCI no cuantifica la resistencia al deslizamiento, rugosidad o capacidad estructural del pavimento, solo suministra un conocimiento acerca de la condición real y actual del pavimento.

Muchas veces se monitorea continuamente el PCI para fijar la valoración actual del pavimento y así tomar las medidas correctivas necesarias.

Tabla 56 Solución según la Valoración del PCI.

RANGO	VALORACIÓN	SOLUCIÓN
100-85	Excelente	Mantenimiento Preventivo - Rutinario
85-70	Muy Bueno	
70-55	Bueno	Mantenimiento Correctivo - Periódico
55-40	Regular	
40-25	Malo	Rehabilitación
25-Oct	Muy Malo	Reconstrucción
10-0	Fallado	

Fuente: ASTM D6433-03.

La solución según la valoración del estado actual del pavimento rígido de la Av. Perú de la cuadra 1 a la cuadra 12 se presenta en el siguiente gráfico.

Tabla 57 Incidencia de Valoración - Solución.

VALORACIÓN	INCIDENCIA	SOLUCIÓN
Muy Bueno	4.76%	Mantenimiento Preventivo - Rutinario
Bueno	23.81%	Mantenimiento Correctivo - Periódico
Regular	38.10%	
Malo	23.81%	Rehabilitación
Muy Malo	9.52%	Reconstrucción

Fuente: Elaboración Propia.

La solución según la valoración del estado actual del pavimento rígido de la Av. Perú de la cuadra 1 a la cuadra 12 se presenta en el siguiente gráfico.

Tabla 58 Fallas y Solución para las Fallas de Pavimento Rígido.

Nº	CÓDIGO	FALLA	SEVERIDAD	SOLUCIÓN	CAUSA
1	21	Blowup / Buckling	BAJA (L)	Parqueo Profundo o Parcial	El principal factor es el clima templado, usualmente en una grieta o junta transversal que no es lo suficientemente amplia para permitir la expansión de la losa
			MEDIA (M)	Reemplazo de Losa	
			ALTA (H)	Reemplazo de Losa	
2	22	Grieta de Esquina	BAJA (L)	Sellado de Grietas > 3 mm	Sobrecargas en las esquinas, repetición de cargas combinadas con la pérdida de soporte, alabeo térmico, asentamiento de la base y/o subrasante
			MEDIA (M)	Sellado de Grietas	
			ALTA (H)	Parqueo Profundo	
3	23	Losa Dividida	BAJA (L)	Sellado de Grietas < 3 mm	Carga de tráfico muy alta, mala ubicación de las dovelas, corrosión de los pasadores, diámetros de barras muy pequeñas.
			MEDIA (M)	Sellado de Grietas	
			ALTA (H)	Parqueo Profundo	
4	24	Grieta de Durabilidad	BAJA (L)	No se Proyecta Reparación	son causadas por la expansión de los agregados grandes debido al proceso de congelamiento y descongelamiento
			MEDIA (M)	Parqueo Profundo, Reconstrucción de Juntas	
			ALTA (H)	Parqueo Profundo, Reconstrucción de Juntas, Reconstrucción de losa.	
5	25	Escalonamiento	BAJA (L)	No se Proyecta Reparación	Asentamiento debido a una fundación blanda, bombeo o erosión del material debajo de la losa.
			MEDIA (M)	Fresado	
			ALTA (H)	Fresado	

Nº	CÓDIGO	FALLA	SEVERIDAD	SOLUCIÓN	CAUSA
6	26	Daño de Sello de la Junta	BAJA (L)	No se proyecta Reparación	La acumulación de material incompresible impide que la losa se expanda y puede resultar en fragmentación, levantamiento o descascaramiento de los bordes de la junta
			MEDIA (M)	Resellado de juntas	
			ALTA (H)	Resellado de juntas	
7	27	Desnivel Carril / Berma	BAJA (L)	Renivelación y llenado de bermas.	Asentamiento de la berma por compactación insuficiente, descompactación producida por la penetración de la helada en suelos, erosión de la capa superficial por agua.
			MEDIA (M)	Renivelación y llenado de bermas.	
			ALTA (H)	Renivelación y llenado de bermas.	
8	28	Grietas Lineales	BAJA (L)	Sellado de grietas más anchas que 3.0 mm.	Combinación de cargas de tránsito y alabeo por gradiente térmico o humedad
			MEDIA (M)	Sellado de grietas.	
			ALTA (H)	Sellado de grietas. Parcheo profundo. Reemplazo de la losa.	
9	29	Parcheo Grande	BAJA (L)	No se proyecta reparación.	Una excavación de servicios públicos es un parche que ha reemplazado el pavimento original para permitir la instalación o mantenimiento de instalaciones subterráneas.
			MEDIA (M)	Sellado de grietas. Reemplazo del parche.	
			ALTA (H)	Reemplazo del parche.	
10	30	Parcheo Pequeño	BAJA (L)	No se proyecta reparación.	Una excavación de servicios públicos es un parche que ha reemplazado el pavimento original para permitir la instalación o mantenimiento de instalaciones subterráneas.
			MEDIA (M)	Reemplazo del parche.	
			ALTA (H)	Reemplazo del parche.	

Nº	CÓDIGO	FALLA	SEVERIDAD	SOLUCIÓN	CAUSA
11	31	Pulimento de Agregados	BAJA (L)	Ranurado de la superficie.	Tránsito que produce el desgaste superficial de los agregados, mala terminación superficial del concreto, concreto mal dosificado o de mala calidad.
			MEDIA (M)	Ranurado de la superficie.	
			ALTA (H)	Ranurado de la superficie.	
12	32	Popouts	BAJA (L)	No se proyecta reparación.	Mala dosificación del concreto, concreto pobre y/o con exceso de mortero, agregados de inapropiada granulometría, proceso constructivo inadecuado.
			MEDIA (M)	No se proyecta reparación.	
			ALTA (H)	No se proyecta reparación.	
13	33	Bombeo	BAJA (L)	Sellado de juntas y grietas.	Se origina por la deflexión de la losa debida a las cargas. Cuando una carga pasa sobre la junta entre las losas, el agua es primero forzada bajo losa delantera y luego hacia atrás bajo la losa trasera
			MEDIA (M)	Sellado de juntas y grietas.	
			ALTA (H)	Sellado de juntas y grietas.	
14	34	Punzonamiento	BAJA (L)	Sellado de grietas.	Deficiente compactación inicial o por movimiento de la propia estructura, repetición de cargas pesadas, espesor inadecuado de la losa, pérdida de soporte de la fundación o una deficiencia localizada de construcción del concreto.
			MEDIA (M)	Parqueo profundo.	
			ALTA (H)	Parqueo profundo.	
15	35	Cruce de Vía Férrea	BAJA (L)	No se proyecta reparación.	La principal característica de esta falla se caracteriza por depresiones o abultamientos alrededor de los rieles.
			MEDIA (M)	Parqueo parcial de la aproximación.	
			ALTA (H)	Parqueo parcial de la aproximación.	

N°	CÓDIGO	FALLA	SEVERIDAD	SOLUCIÓN	CAUSA
16	36	Desconchamiento Mapa de Grietas, Craquelado	BAJA (L)	No se proyecta reparación.	Daño ocurre por exceso de manipulación en el terminado y puede producir el descamado, que es la rotura de la superficie de la losa a una profundidad aproximada de 6.0 mm a 13.0 mm.
			MEDIA (M)	Parqueo profundo o parcial.	
			ALTA (H)	Reemplazo la losa.	
17	37	Grietas de Retracción	BAJA (L)	No se proyecta reparación.	Se forman durante el fraguado y curado del concreto y generalmente no se extienden a través del espesor de la losa
			MEDIA (M)	No se proyecta reparación.	
			ALTA (H)	No se proyecta reparación.	
18	38	Descascaramiento de Esquina	BAJA (L)	No se proyecta reparación.	Concreto débil en la esquina por exceso de manipulación
			MEDIA (M)	Parqueo parcial.	
			ALTA (H)	Parqueo parcial.	
19	39	Descascaramiento de Junta	BAJA (L)	No se proyecta reparación.	Esfuerzos excesivos en la junta causados por las cargas de tránsito o por la infiltración de materiales incompresibles, concreto débil en la junta por exceso de manipulación.
			MEDIA (M)	Parqueo parcial.	
			ALTA (H)	Parqueo parcial. Reconstrucción de la junta.	

Fuente: Elaboración Propia.

4.1.4.1. ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO RUTINARIO.

Según: Manual de carreteras mantenimiento o conservación vial – 2018 del MTC, Pag.341-372.

A) SELLADO DE FISURAS Y GRIETAS EN CALZADA Y BERMA.

Para los efectos de esta operación, las juntas y grietas se agrupan en función de su ancho promedio, forma y ubicación, de acuerdo a lo siguiente:

Juntas de hasta 12 mm de ancho. Se sellarán con productos que tengan una deformación admisible entre el 20% y el 30%, y que cumplan con los requisitos establecidos en los productos para juntas y grietas establecidas por las normas ASTM D 1190-74, ASTM D 3405-78 y ASTM D 3406-78, según corresponda, de acuerdo con la composición del sellante. Los imprimantes y cordones de respaldo serán los adecuados y compatibles con el sellante.

Juntas de ancho entre 12 mm y 20 mm. Se sellarán con productos del tipo termoplástico aplicados en caliente, que tengan una deformación admisible entre el 10% y el 20% y que cumplan con lo estipulado por las normas ASTM D 1190-74, ASTM D 3405-78 y ASTM D 3406-78, según corresponda, de acuerdo con la composición del sellante.

Juntas de ancho entre 20 mm y 30 mm y grietas entre 3 mm y 30 mm de ancho y grietas longitudinales. Se sellarán con un producto tipo mástic asfáltico modificado con polímero que cumpla con lo siguiente:

- Penetración, 25°C, 100g, 5S, 10-1 mm: máx. 60, según normas ASTM C 670, ASTM D 36, ASTM E1 y ASTM E77.
- Ductilidad, 0°C, mm: min. 20, según AASHTO T51.
- Filler, porcentaje en peso: máx. 25.
- Punto Ablandamiento, °C: min. 58, según norma ASTM D 36-76.

Juntas y grietas de ancho superior a 30 mm. Se sellarán con una mezcla de arena-emulsión asfáltica con una dosis mínima de 18% de emulsión.

B) REPARACIÓN DE LOSAS DE CALZADA Y/O BERMA EN ESPESOR PARCIAL.

El objetivo es recuperar la condición estructural y funcional del pavimento rígido para garantizar la seguridad y la comodidad de los usuarios y para preservar la estructura del pavimento

Los trabajos se deben ejecutar permanentemente para corregir los defectos que perjudiquen la circulación vehicular y puedan ocasionar posteriores daños mayores.

4.1.4.2. ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PERIÓDICO.

A) RESELLADO DE JUNTAS Y SELLADO DE GRIETAS EN CALZADA Y BERMA.

Este trabajo consiste en el resellado de las juntas y sellado de grietas en la calzada y berma de la vía. es necesario verificar que las juntas y grietas no experimenten desplazamientos verticales significativos entre sí. En caso que las juntas y grietas presenten esta condición, deben repararse, se procede como para el mantenimiento rutinario.

B) REPARACIÓN DE LOSAS DE CALZADA Y BERMA EN ESPESOR

TOTAL.

El objetivo es reemplazar una parte o la totalidad de una losa deteriorada del pavimento de concreto de la calzada o berma, y en su espesor total. En el caso de que el reemplazo afecte un área delimitada por juntas de contracción, en ellas se deberán instalar barras de transferencia de cargas

Estos trabajos se realizan cuando el pavimento presenta los siguientes daños:

- Grietas (transversales, longitudinales o de esquina) que muestren señales de no estar trabajando y, por lo tanto, no exista transferencia de cargas entre las partes de losas contiguas a las grietas.
- Juntas o grietas con astilladuras o desintegración en las aristas que alcancen o superen un tercio del espesor de la losa.

C) COLOCACIÓN DE BARRAS DE TRANSFERENCIA DE CARGAS.

Este trabajo consiste en la rehabilitación de la transferencia de cargas en las juntas y grietas transversales en pavimentos rígidos de la vía, mediante la colocación de barras de acero, por lo general, en la mitad del espesor de la losa de concreto, o en los sitios indicados por el proyecto. Para este fin se realizará el corte de ranuras, la colocación de las barras en las ranuras, y el relleno de éstas con el material apropiado

D) MICRO FRESADO DE LOSAS EN CALZADA Y BERMAS.

Este trabajo consiste en cortar superficialmente la losa y/o berma del pavimento rígido de la vía, también se le denomina cepillado superficial (diamond grinding).

El objetivo es corregir las irregularidades que presente la superficie de rodadura de la losa o las bermas, con la finalidad de recuperar las condiciones estructurales y superficiales del pavimento para alcanzar una adecuada circulación vehicular.

Mediante este procedimiento, se elimina substancialmente las irregularidades creadas por el efecto del escalonamiento de juntas y por las deformaciones originadas por los cambios de temperatura, y/o durante la operación de la estructura, así como también aumenta la fricción entre neumáticos y pavimento. Esta técnica no aumenta la capacidad estructural del pavimento, pero, al minimizar los efectos dinámicos de las cargas, permite que la estructura soporte un número mayor de esfuerzos.

E) REEMPLAZO DE LOSAS EN CALZADA Y BERMAS.

Este trabajo consiste en la remoción de losas en la calzada y/o bermas del pavimento rígido, y su reemplazo con nuevas losas de la vía.

Por lo general, los materiales requeridos son los siguientes:

Concreto hidráulico para pavimento rígido, incluidos pasadores (barras de transferencia de cargas) y varillas de unión, aditivos, productos químicos para curado, sellante para las juntas.

F) REEMPLAZO DE LOSAS POR PAVIMENTO FLEXIBLE EN CALZADA Y BERMAS

Este trabajo consiste en la remoción total o parcial de losas en la calzada y/o bermas del pavimento rígido de la vía, y su reemplazo por una base granular recubierta por una mezcla asfáltica en caliente o una mezcla asfáltica en frío.

Por lo general, este tipo de trabajo tiene por finalidad recuperar provisionalmente las condiciones superficiales para una adecuada circulación vehicular, en tanto se programa y ejecuta la solución definitiva correspondiente.

4.2. DISCUSIÓN DE RESULTADOS.

Al final se obtuvieron como resultados el PCI de la Av. Perú es de 46.96, la Valoración del estado actual del pavimento rígido es de **Regular**, lo que corresponde al análisis y evaluación de cada una de las 21 unidades de muestra, se plantea como posible solución que el 9.52% necesita Reconstrucción, 61.91% necesita Mantenimiento Correctivo – Periódico, 23.81% necesita Rehabilitación, 4.76% necesita Mantenimiento Preventivo – Rutinario según la tabla 55.

- De acuerdo a lo que dice Cecilia Nazareth Puga Álvarez (2018) hay concordancia en cuanto dice que usando el método PCI se logró obtener resultados con una variación del 2% entre sus calificaciones finales entre el Tramo 1 con un PCI=84 tramo 2 con un PCI=46 y tramo 3 con un PCI=62. De los resultados obtenidos se puede indicar que no se ha dado un mantenimiento preventivo y/o recurrente, de manera especial al tramo 2, mismo que presenta deterioros que requieren de una reparación en todo el espesor de la losa.
- Hay similitud con lo que dicen Ing. Domingo Dávila Vidarte – Ing. Nelson Huangal Castañeda – Ing. Wesley Salazar Bravo. (2017). Se recomienda un monitoreo continuo del PCI, que sirve para establecer el ritmo de deterioro del pavimento rígido, así como tomar las acciones correctivas necesarias.
- Coincidiendo con las recomendaciones de Alexander Fernández Regalado. (2018) dice que estos estudios deben de realizarse una vez que se detectan fallas

en el pavimento, y de encontrar fallas graves dar rápido solución. Para evitar fallas más graves y economizar.

4.3. CONTRASTACIÓN DE HIPÓTESIS.

Según los resultados obtenidos, la Valoración del estado actual del pavimento rígido de la Av. Perú de la cuadra 1 a la cuadra 12, resulto ser **Regular**, con lo que podemos afirmar que resulto ser la misma luego de compararla con la hipótesis planteada, verificando y resultando ser válida la hipótesis planteada inicialmente.

CAPÍTULO V CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES.

- Luego de realizar el análisis y calculo obtuvimos la valoración actual del pavimento rígido usando el método de índice de condición del pavimento (PCI) de la Av. Perú de la cuadra 01 a la cuadra 12 es de un Valor **Regular** con un PCI de **46.96%**; también tenemos que la incidencia del PCI en las unidades de muestreo es Muy Bueno un 4.76%, Bueno un 23.81%, Regular un 38.10%, Malo un 23.81% y Muy malo un 9.52%.
- Luego de analizar cada una de las unidades de muestreo de la Av. Perú de la cuadra 01 a la cuadra 12, se identificaron las diferentes fallas con su respectiva severidad se encontró que las fallas con mayor incidencia con respecto al total de fallas son: daño de sello de juntas con un 19.41%, pulimiento de agregados con un 18.66% y popouts con un 14.79%
- Se concluye que el pavimento de la Av. Perú de la cuadra 01 a la cuadra 12 necesita un Mantenimiento Preventivo – Rutinario un 4.76%, Mantenimiento Correctivo – Periódico un 61.91%, Rehabilitación un 23.81% y Reconstrucción un 9.52% para alcanzar su vida útil

5.2. RECOMENDACIONES.

- Se recomienda realizar un mantenimiento preventivo, reconstruyendo las fisuras y grietas de alta severidad, haciendo un parcheo general, esto aumenta la calificación del PCI y da mejor serviciabilidad, aumentando la vida útil del pavimento.
- Realizar el análisis y valoración actual del pavimento en las diferentes vías para poder intervenir con anticipación y así prologar la vida útil de los pavimentos.

- Se justifica que este estudio sea una base a la conservación de la red vial en Cajamarca, el monitoreo debe ser periódico para que el mantenimiento sea cada vez más eficiente, con menores recursos y mayor calidad en el servicio.
- Para las futuras investigaciones se recomienda solicitar permisos a las entidades competentes para desviar el tránsito y evitar peligros e insultos por parte de los conductores durante la toma de datos en campo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- VÁSQUEZ VARELA, L. R. (2020). *PAVEMENT CONDITION INDEX (PCI) PARA PAVIMENTOS ASFÁLTICOS Y DE CONCRETO EN CARRETERAS*. Manizales - Bogotá.
- Altamirano Kauffmann, L. F. (2017). *DETERIORO DE PAVIMENTOS RIGIDOS: METODOLOGÍA DE MEDICIÓN, POSIBLES CAUSAS DE DETERIORO Y REPARACIONES*.
- Aristizábal Soto, M., Canizales Pérez, H., & Leiva Lozano, J. (2020). *EVALUACIÓN DEL ESTADO DEL PAVIMENTO RÍGIDO EN EL SEGMENTO DE VÍA DE LA AVENIDA FERROCARIL ENTRE CALLES 37 Y 31 DE LA CIUDAD DE IBAGUÉ TOLIMA*. Ibagué - Tolima.
- ASTM E17 D6433-03. (2004). *Procedimiento Estándar para la Inspección del Índice de Condición del Pavimento en Caminos y Estacionamientos*. Pensilvania.
- Bahamondes, R., Echaveguren, T., & Vargas Tejeda, S. (2018). Análisis de métodos de diseño de pavimentos de adoquines de hormigón. *Revista de la Construcción*, 17-26. Obtenido de https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-915X2013000300002
- Becerra Salas, M. R. (2016). Tópicos de Pavimentos de Concreto Diseño, Construcción y Supervisión. En M. R. Becerra Salas, *Tópicos de Pavimentos de Concreto Diseño, Construcción y Supervisión* (pág. 291). Lima Perú: Flujo Libre.
- Briones Gamarra, M. Á. (2018). *“EVALUACIÓN DEL PAVIMENTO ASFÁLTICO MEDIANTE EL ÍNDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO (PCI) EN LA VÍA AEROPUERTO – DESVÍO A OTUZCO - CAJAMARCA - 2018”*. CAJAMARCA.
- Corros B., M., Urbáez P., E., & Corredor M., G. (2019). *Manual de Evaluación de Pavimentos*. Caracas.
- Dávila Vidarte , D., Huangal Castañeda, N., & Salazar Bravo, W. (2016). *APLICACIÓN DEL MÉTODO DEL PCI EN LA EVALUACIÓN SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO RÍGIDO DE LA VIA CANAL DE LA AVENIDA CHICLAYO DISTRITO JOSÉ LEONARDO ORTIZ PROVINCIA DE CHICLAYO PERIODO 2016*. CHICLAYO.

- Gómez Betancourt, E. (2016). *INGENIERÍA DE PAVIMENTOS PARA CARRETERAS*. Bogotá; D.C.: Agora.
- Grupo Técnico - Convenio 587 de 2003. (2016). *MANUAL PARA LA INSPECCIÓN VISUAL DE PAVIMENTOS RIGIDOS*. BOGOTÁ.
- Menéndez Acurio, J. R. (2011). *Ingeniería de Pavimentos* (Primera ed., Vol. 1). Lima, Lima, Perú: ICG. Recuperado el Marzo de 2021
- Ministerio de Transportes y Comunicaciones. (2018). *MANUAL DE CARRETERAS: Sección Suelos y Pavimentos*. Lima.
- Ministerio de Transportes y Comunicaciones. (2018). *Manual de Carreteras mantenimiento o conservación vial*. Lima.
- Mondragón Guerrero, J. (2018). *EVALUACIÓN DEL INDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO RIGIDO EN LA CALLE MARISCAL URETA CUADRAS 12, 13, Y 14 DE LA CIUDAD DE JAEN- CAJAMARCA*. Jaen - Cajamarca.
- Puga Álvarez, N. C. (2018). “*Evaluación funcional de pavimento rígido tramo avenida Loja (Cuenca)*”. Cuenca - Ecuador.
- Rondón Quintana, H. A., & Reyes Lizcano, F. A. (2015). *PAVIMENTOS: Materiales, Construcción y diseño*. Bogota: MACRO.
- Sánchez Ramírez, J. (2017). *EVALUACIÓN DEL ESTADO DEL PAVIMENTO DE LA AV. RAMÓN CASTILLA, CHULUCANAS, MEDIANTE EL MÉTODO PCI*. Piura - Perú.
- Vásquez Varela, L. R. (2019). *Pavement Condition Index (PCI) Para Pavimentos Asfálticos y de Concreto en Carreteras*. Manizales - Bogotá.
- VELASQUEZ BEJARANO, C. M. (2016). *EVALUACIÓN DE PAVIMENTO DE CONCRETO HIDRÁULICO EXISTENTE EN EL SECTOR DE LA ESTACIÓN CENTRAL UBICADO EN LA CALLE 26 CON AVENIDA CARACAS QUE HACE PARTE DE LA FASE III DEL SISTEMA DE TRANSMILENIO DE BOGOTÁ*. BOGOTÁ.
- Zambrano Zambrano, W. (2016). *Diseño Estructural de Pavimentos*. Machala: UTMACH.

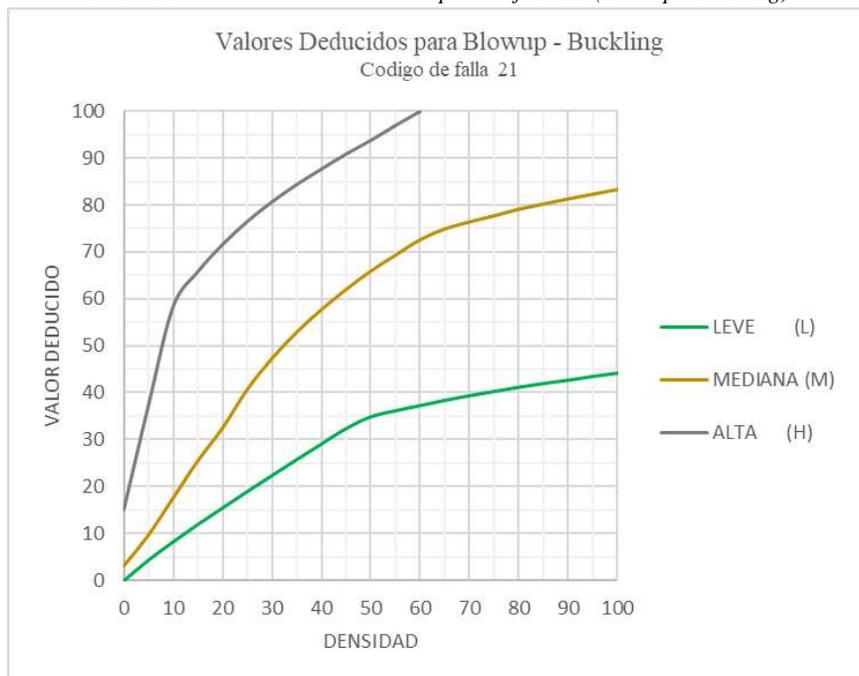
ANEXOS

5.2.1. ANEXOS A. ÁBACOS DEL VALOR DEDUCIDO PARA PAVIMENTOS DE CONCRETO.

Tabla 59 Valor deducido para la falla 21 (Blowup - Buckling).

VALOR DEDUCIDO			
DENSIDAD	LEVE (L)	MEDIANA (M)	ALTA (H)
0.00	0.00	3.00	15.00
5.00	4.40	9.60	37.30
10.00	8.30	17.50	58.40
15.00	12.00	25.40	65.80
20.00	15.50	32.40	71.60
25.00	19.00	40.60	76.50
30.00	22.40	47.20	80.70
35.00	25.80	52.80	84.40
40.00	29.10	57.60	87.70
45.00	32.40	61.90	90.90
50.00	34.90	65.80	93.80
55.00	36.20	69.20	97.00
60.00	37.30	72.50	100.00
65.00	38.40	74.80	
70.00	39.40	76.30	
75.00	40.30	77.60	
80.00	41.20	79.00	
85.00	42.00	80.10	
90.00	42.70	81.20	
95.00	43.50	82.20	
100.00	44.20	83.20	

Curva 1 Curva de valores deducidos para la falla 21 (Blowup - Buckling).

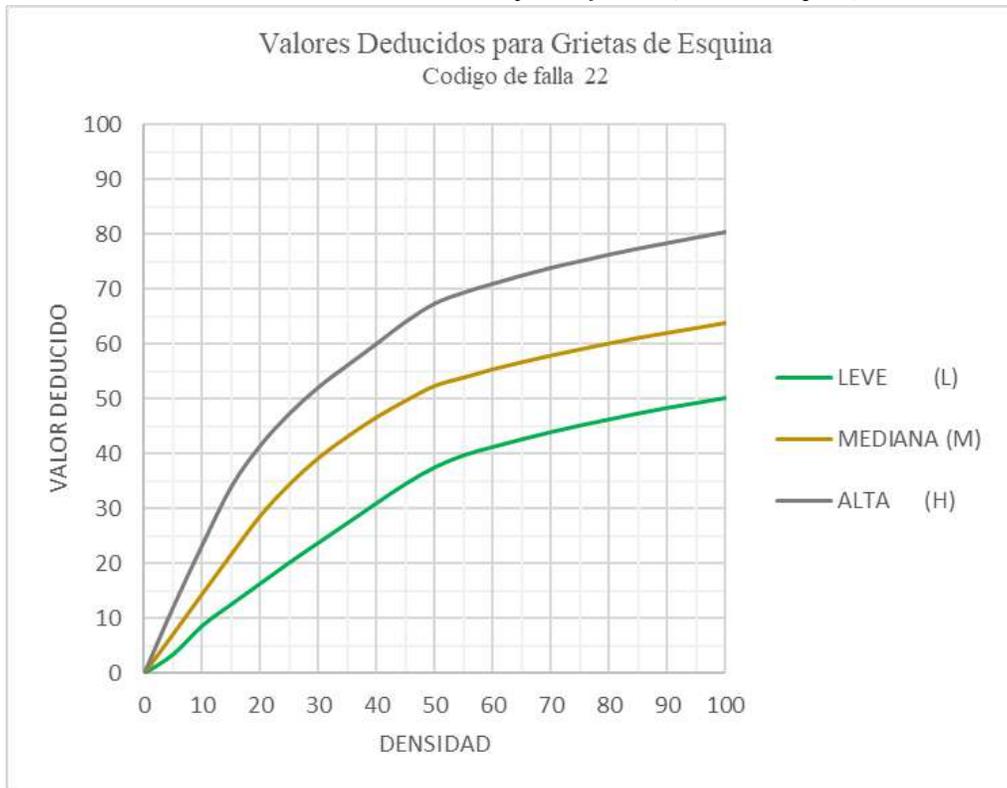


Fuente: Pavement Management for Airports, Roads, and Parking Lots. M.Y. Shahin, 1994.

Tabla 60 Valor deducido para la falla 22 (Griete de Esquina).

VALOR DEDUCIDO			
DENSIDAD	LEVE (L)	MEDIANA (M)	ALTA (H)
0.00	0.00	0.00	0.00
5.00	3.50	7.20	12.10
10.00	8.70	14.50	23.40
15.00	12.60	21.70	34.00
20.00	16.40	28.70	41.50
25.00	20.20	34.40	47.30
30.00	23.80	39.20	52.10
35.00	27.40	43.10	56.10
40.00	31.00	46.60	60.00
45.00	34.50	49.60	64.00
50.00	37.50	52.30	67.30
55.00	39.70	53.80	69.30
60.00	41.20	55.30	70.90
65.00	42.60	56.60	72.40
70.00	43.90	57.80	73.80
75.00	45.10	58.90	75.00
80.00	46.20	60.00	76.20
85.00	47.30	61.00	77.30
90.00	48.30	61.90	78.30
95.00	49.20	62.80	79.30
100.00	50.10	63.70	80.30

Curva 2 Curva de valores deducidos para la falla 22 (Griete de Esquina).

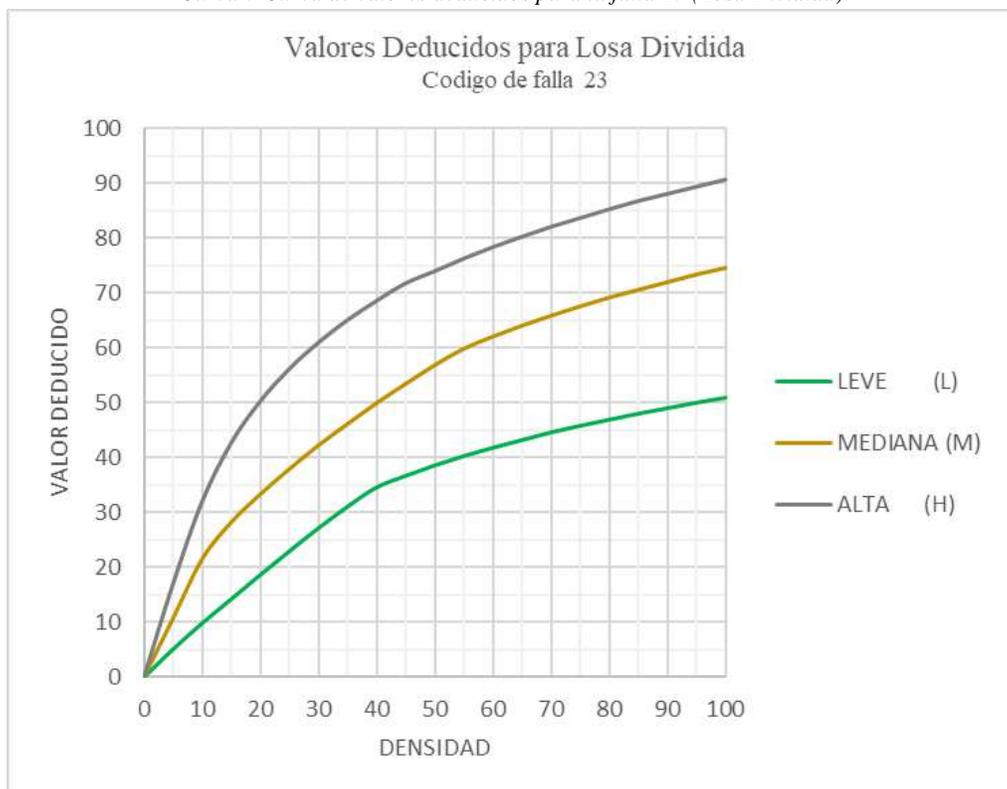


Fuente: Pavement Management for Airports, Roads, and Parking Lots. M.Y. Shahin, 1994.

Tabla 61 Valor deducido para la falla 23 (Losa Dividida).

VALOR DEDUCIDO			
DENSIDAD	LEVE (L)	MEDIANA (M)	ALTA (H)
0.00	0.00	0.00	0.00
5.00	5.10	10.70	17.00
10.00	9.80	21.50	32.00
15.00	14.20	28.20	42.70
20.00	18.60	33.30	50.30
25.00	22.90	37.90	56.20
30.00	27.10	42.20	61.00
35.00	31.00	46.10	65.10
40.00	34.50	49.90	68.60
45.00	36.60	53.40	71.80
50.00	38.50	56.80	74.00
55.00	40.20	59.80	76.30
60.00	41.70	62.00	78.40
65.00	43.10	64.00	80.30
70.00	44.50	65.80	82.10
75.00	45.70	67.50	83.70
80.00	46.80	69.10	85.30
85.00	47.90	70.50	86.80
90.00	48.90	71.90	88.10
95.00	49.90	73.30	89.40
100.00	50.80	74.50	90.70

Curva 3 Curva de valores deducidos para la falla 23 (Losa Dividida).

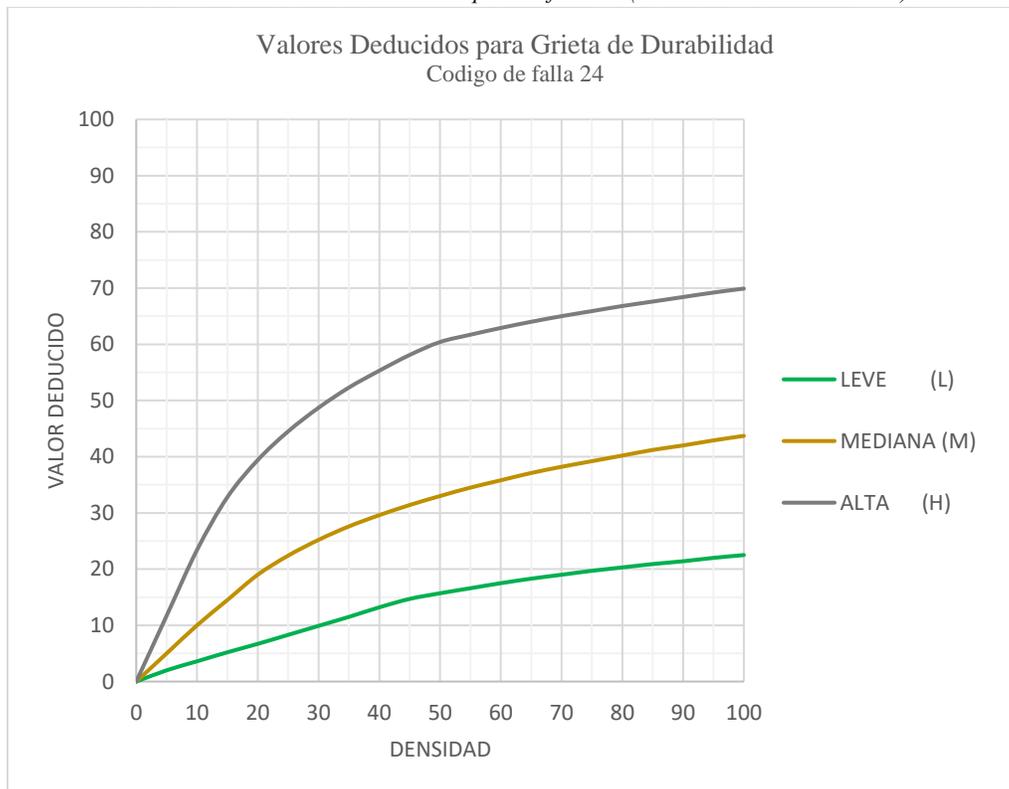


Fuente: Pavement Management for Airports, Roads, and Parking Lots. M.Y. Shahin, 1994.

Tabla 62 Valor deducido para la falla 24 (Grieta de Durabilidad "D").

VALOR DEDUCIDO			
DENSIDAD	LEVE (L)	MEDIANA (M)	ALTA (H)
0.00	0.00	0.00	0.00
5.00	2.00	5.00	11.70
10.00	3.60	10.00	23.40
15.00	5.20	14.50	32.80
20.00	6.70	19.00	39.40
25.00	8.30	22.40	44.50
30.00	9.90	25.20	48.70
35.00	11.50	27.60	52.30
40.00	13.20	29.60	55.30
45.00	14.70	31.40	58.10
50.00	15.70	33.00	60.40
55.00	16.60	34.50	61.70
60.00	17.50	35.80	62.90
65.00	18.30	37.10	64.00
70.00	19.00	38.20	65.00
75.00	19.70	39.20	65.90
80.00	20.30	40.20	66.80
85.00	20.90	41.20	67.60
90.00	21.40	42.00	68.40
95.00	22.00	42.90	69.20
100.00	22.50	43.70	69.90

Curva 4 Curva de valores deducidos para la falla 24 (Grieta de Durabilidad "D").

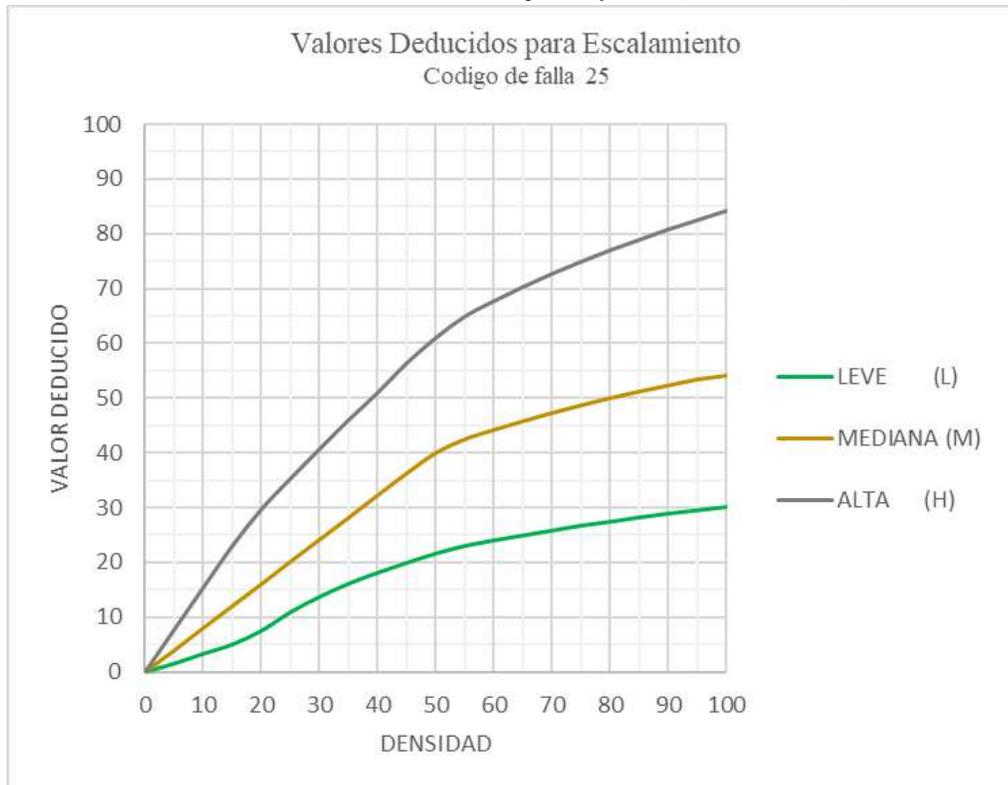


Fuente: Pavement Management for Airports, Roads, and Parking Lots. M.Y. Shahin, 1994.

Tabla 63 Valor deducido para la falla 25 (Escalonamiento).

VALOR DEDUCIDO			
DENSIDAD	LEVE (L)	MEDIANA (M)	ALTA (H)
0.00	0.00	0.00	0.00
5.00	1.50	3.90	7.70
10.00	3.30	8.00	15.40
15.00	5.00	12.00	23.00
20.00	7.50	16.00	29.70
25.00	10.90	20.10	35.30
30.00	13.70	24.10	40.70
35.00	16.10	28.10	46.00
40.00	18.10	32.20	51.00
45.00	19.90	36.20	56.40
50.00	21.60	39.90	61.00
55.00	23.00	42.40	64.90
60.00	24.00	44.10	67.70
65.00	24.90	45.70	70.30
70.00	25.80	47.20	72.70
75.00	26.70	48.60	74.90
80.00	27.40	49.90	77.00
85.00	28.20	51.10	78.90
90.00	28.90	52.20	80.80
95.00	29.50	53.30	82.50
100.00	30.10	54.00	84.20

Curva 5 Curva de valores deducidos para la falla 25 (Escalonamiento).



Fuente: Pavement Management for Airports, Roads, and Parking Lots. M.Y. Shahin, 1994.

Tabla 64 Valor Deducido para para la falla 25 (Daño en Sello de Juntas).

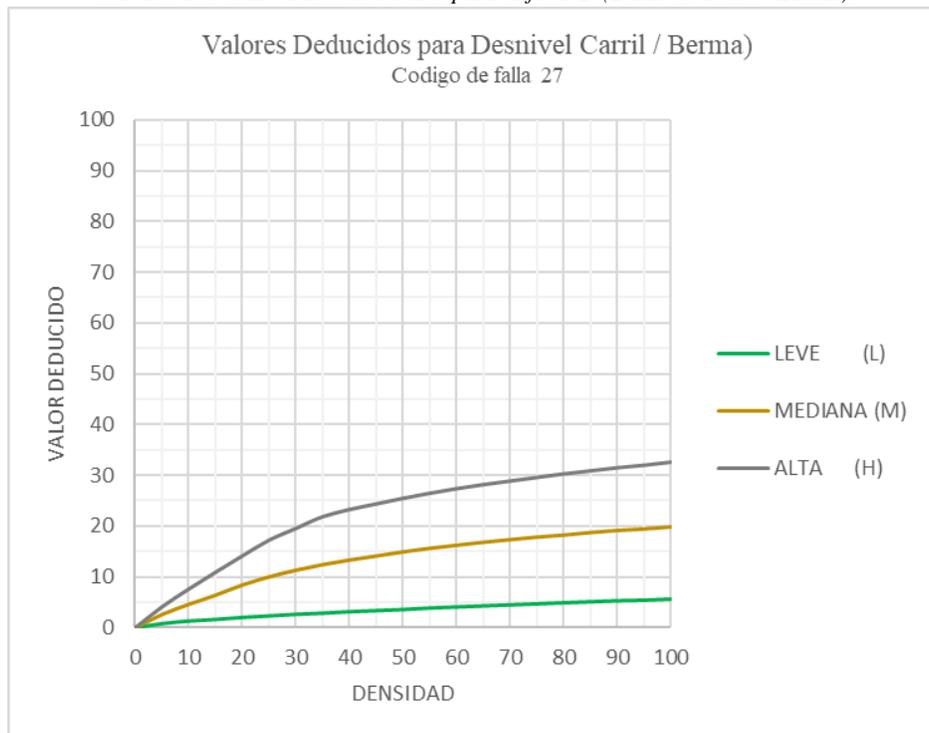
BAJO (L)	2 puntos
MEDIO (M)	4 puntos
ALTO (H)	8 puntos

Fuente: Pavement Management for Airports, Roads, and Parking Lots. M.Y. Shahin, 1994.

Tabla 65 Valor deducido para la falla 27(Desnivel Carril / Berma).

VALOR DEDUCIDO			
DENSIDAD	LEVE (L)	MEDIANA (M)	ALTA (H)
0.00	0.00	0.00	0.00
5.00	0.80	2.60	4.10
10.00	1.30	4.60	7.60
15.00	1.60	6.40	10.90
20.00	2.00	8.40	14.10
25.00	2.30	10.00	17.20
30.00	2.60	11.30	19.50
35.00	2.80	12.40	21.80
40.00	3.10	13.30	23.20
45.00	3.30	14.10	24.30
50.00	3.50	14.90	25.40
55.00	3.80	15.60	26.40
60.00	4.00	16.20	27.30
65.00	4.20	16.80	28.10
70.00	4.40	17.30	28.80
75.00	4.60	17.80	29.50
80.00	4.80	18.20	30.20
85.00	5.00	18.70	30.80
90.00	5.20	19.10	31.40
95.00	5.30	19.40	31.90
100.00	5.50	19.80	32.50

Curva 6 Curva de valores deducidos para la falla 27(Desnivel Carril / Berma).

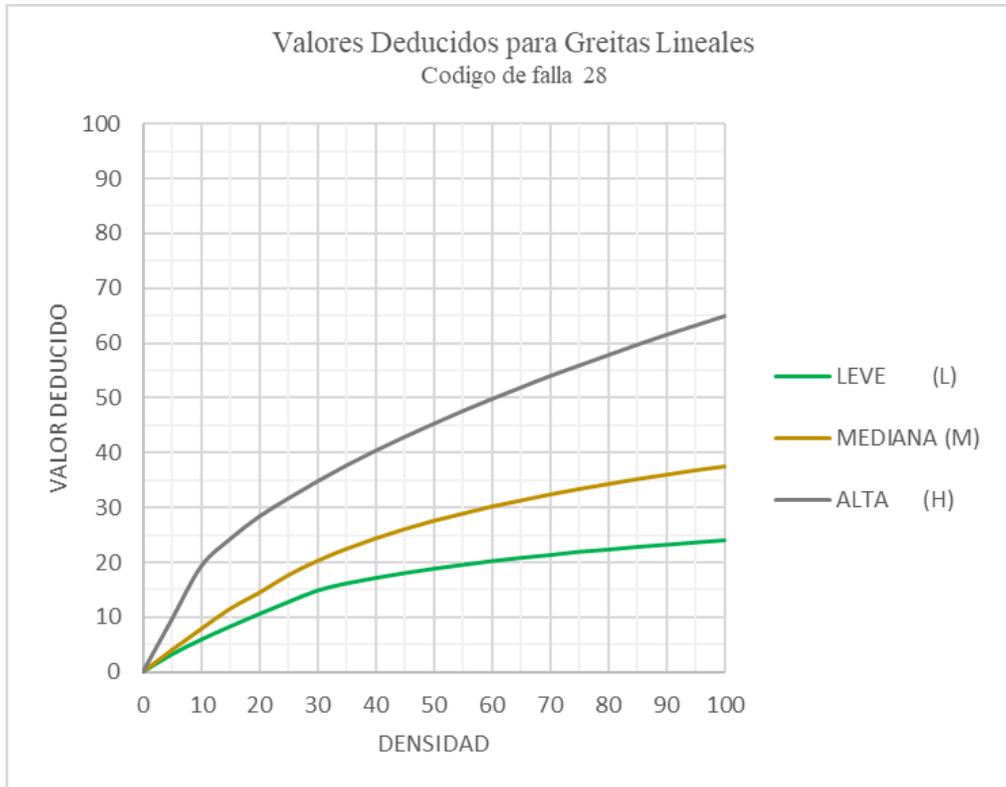


Fuente: Pavement Management for Airports, Roads, and Parking Lots. M.Y. Shahin, 1994.

Tabla 66 Valor deducido para la falla 28 (Grieta Lineales).

VALOR DEDUCIDO			
DENSIDAD	LEVE (L)	MEDIANA (M)	ALTA (H)
0.00	0.00	0.00	0.00
5.00	3.20	4.00	9.60
10.00	5.90	7.80	19.20
15.00	8.30	11.50	24.20
20.00	10.60	14.40	28.30
25.00	12.80	17.60	31.60
30.00	14.90	20.20	34.70
35.00	16.20	22.40	37.60
40.00	17.20	24.30	40.30
45.00	18.10	26.00	42.80
50.00	18.90	27.50	45.20
55.00	19.60	28.80	47.50
60.00	20.30	30.10	49.70
65.00	20.90	31.20	51.80
70.00	21.40	32.30	53.90
75.00	22.00	33.30	55.80
80.00	22.40	34.20	57.70
85.00	22.90	35.10	59.60
90.00	23.30	35.90	61.40
95.00	23.70	36.70	63.10
100.00	24.10	37.40	64.80

Curva 7 Curva de valores deducidos para la falla 28 (Grieta Lineales).

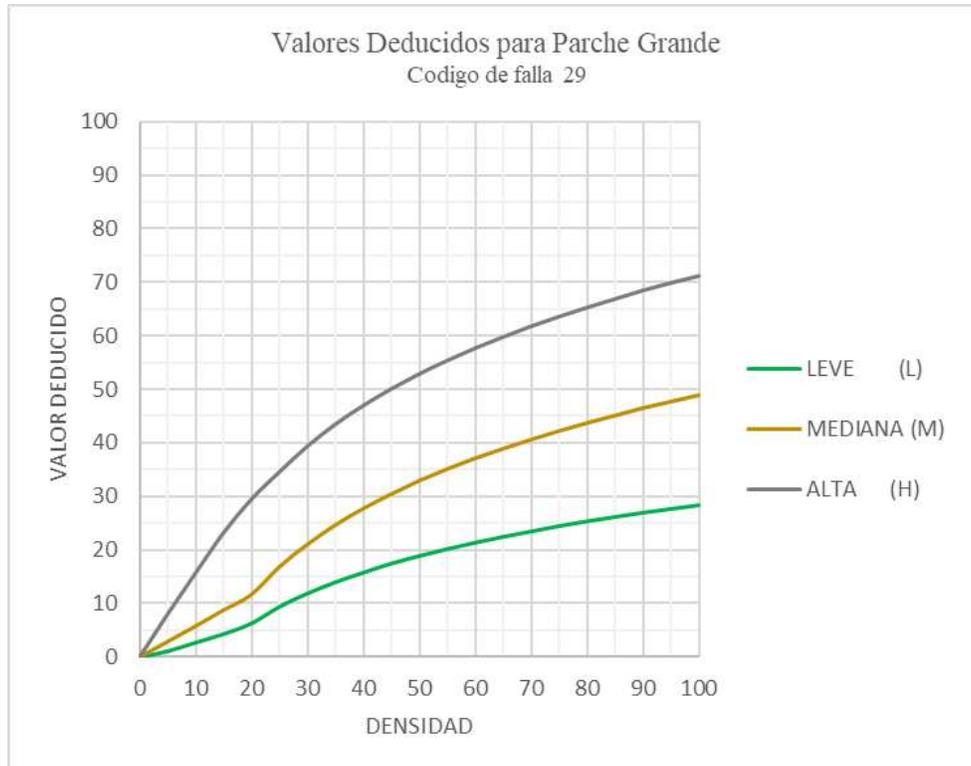


Fuente: Pavement Management for Airports, Roads, and Parking Lots. M.Y. Shahin, 1994.

Tabla 67 Valor deducido para la falla 29 (Parcheo Grande).

VALOR DEDUCIDO			
DENSIDAD	LEVE (L)	MEDIANA (M)	ALTA (H)
0.00	0.00	0.00	0.00
5.00	1.10	2.90	8.00
10.00	2.70	5.80	15.70
15.00	4.30	8.80	23.20
20.00	6.30	11.70	29.50
25.00	9.40	16.90	34.60
30.00	11.90	21.10	39.40
35.00	14.00	24.70	43.50
40.00	15.80	27.80	47.00
45.00	17.50	30.50	50.10
50.00	18.90	33.00	52.90
55.00	20.20	35.20	55.40
60.00	21.40	37.20	57.70
65.00	22.50	39.00	59.80
70.00	23.50	40.70	61.80
75.00	24.50	42.30	63.60
80.00	25.40	43.80	65.30
85.00	26.20	45.20	66.90
90.00	27.00	46.60	68.50
95.00	27.70	47.80	69.90
100.00	28.40	49.00	71.20

Curva 8 Curva de valores deducidos para la falla 29 (Parcheo Grande).

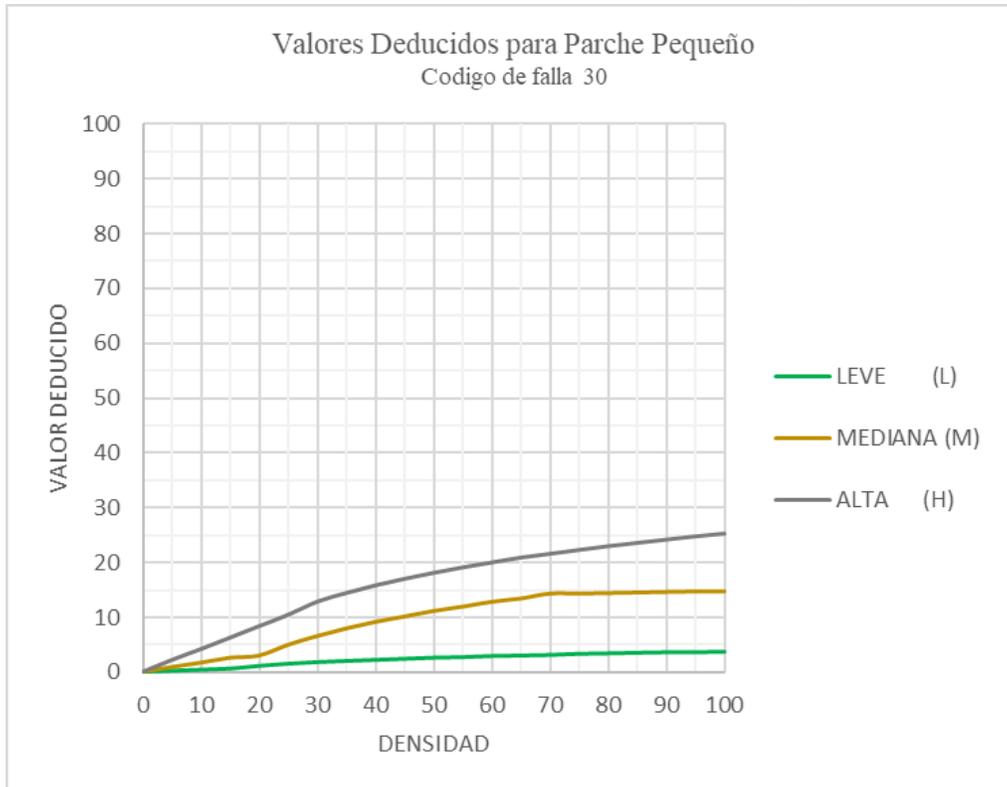


Fuente: Pavement Management for Airports, Roads, and Parking Lots. M.Y. Shahin, 1994.

Tabla 68 Valor deducido para la falla 30 (Parcheo Pequeño).

VALOR DEDUCIDO			
DENSIDAD	LEVE (L)	MEDIANA (M)	ALTA (H)
0.00	0.00	0.00	0.00
5.00	0.20	0.90	2.20
10.00	0.40	1.70	4.20
15.00	0.60	2.60	6.30
20.00	1.10	3.00	8.40
25.00	1.50	5.00	10.50
30.00	1.80	6.60	12.90
35.00	2.00	8.00	14.50
40.00	2.20	9.20	15.90
45.00	2.40	10.20	17.10
50.00	2.60	11.20	18.20
55.00	2.70	12.00	19.20
60.00	2.90	12.90	20.10
65.00	3.00	13.50	21.00
70.00	3.10	14.40	21.70
75.00	3.30	14.40	22.40
80.00	3.40	14.50	23.10
85.00	3.50	14.60	23.70
90.00	3.60	14.70	24.30
95.00	3.60	14.80	24.90
100.00	3.70	14.80	25.40

Curva 9 Curva de valores deducidos para la falla 30 (Parcheo Pequeño).

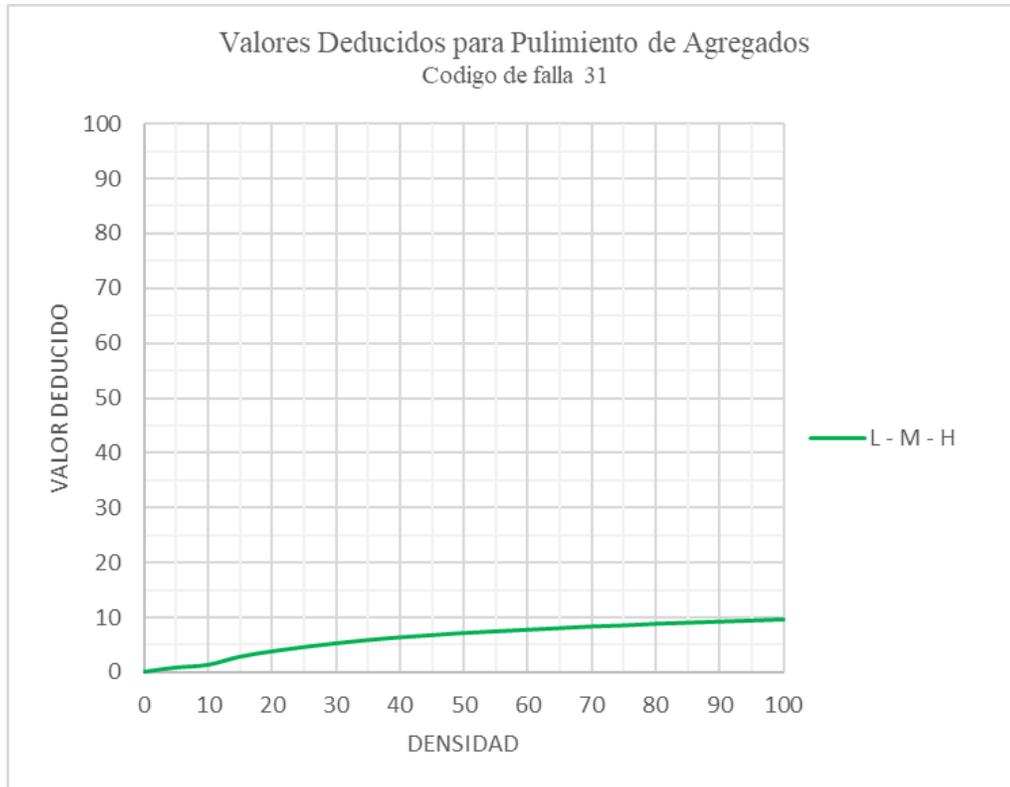


Fuente: Pavement Management for Airports, Roads, and Parking Lots. M.Y. Shahin, 1994.

Tabla 69 Valor deducido para la falla 31 (Pulimiento de Agregados).

VALOR DEDUCIDO	
DENSIDAD	L - M - H
0.00	0.00
5.00	0.80
10.00	1.30
15.00	2.80
20.00	3.80
25.00	4.60
30.00	5.30
35.00	5.90
40.00	6.40
45.00	6.80
50.00	7.20
55.00	7.50
60.00	7.80
65.00	8.10
70.00	8.40
75.00	8.60
80.00	8.90
85.00	9.10
90.00	9.30
95.00	9.50
100.00	9.70

Curva 10 Valor deducido para la falla 31 (Pulimiento de Agregados).

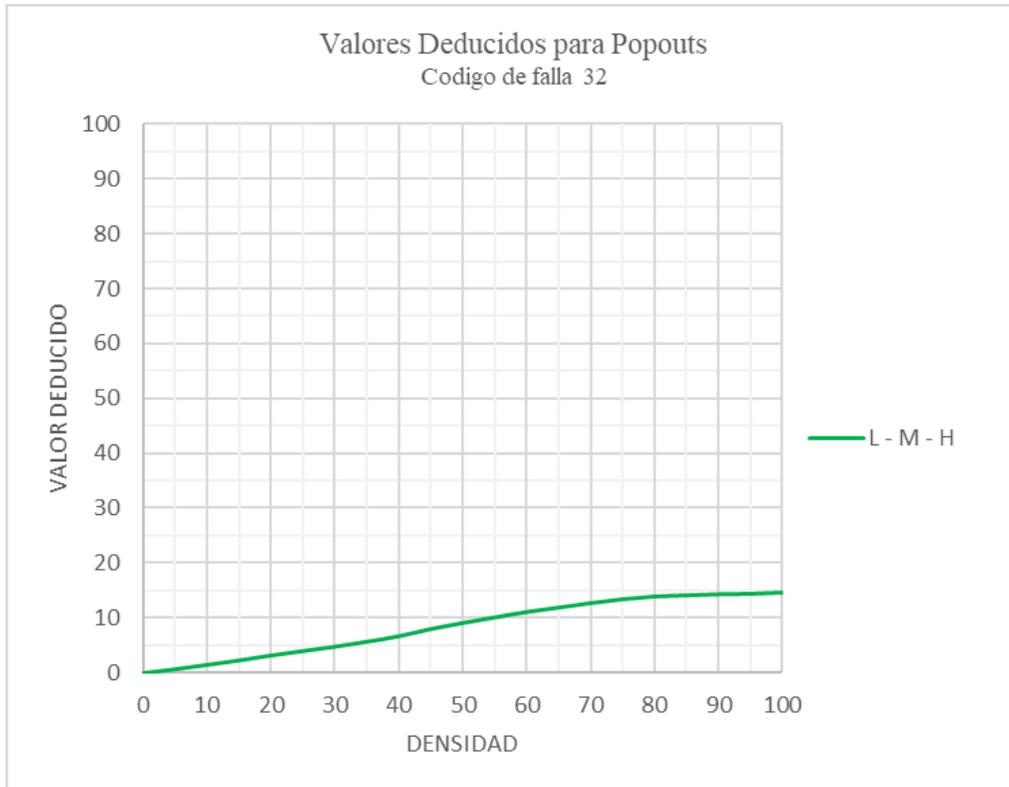


Fuente: Pavement Management for Airports, Roads, and Parking Lots. M.Y. Shahin, 1994.

Tabla 70 Valor deducido para la falla 32 (Popoust).

VALOR DEDUCIDO	
DENSIDAD	L - M - H
0.00	0.00
5.00	0.70
10.00	1.50
15.00	2.30
20.00	3.20
25.00	4.00
30.00	4.80
35.00	5.70
40.00	6.70
45.00	8.00
50.00	9.10
55.00	10.10
60.00	11.10
65.00	11.90
70.00	12.70
75.00	13.40
80.00	13.90
85.00	14.10
90.00	14.30
95.00	14.40
100.00	14.60

Curva 11 Curva de valores deducidos para la falla 32 (Popoust).

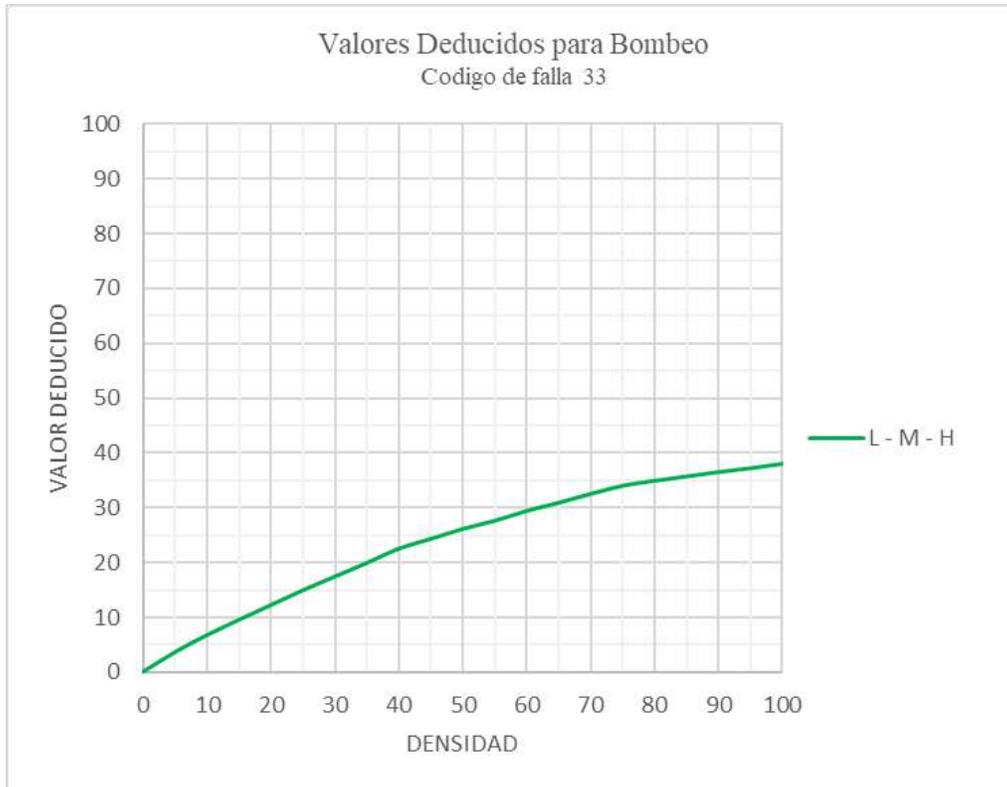


Fuente: Pavement Management for Airports, Roads, and Parking Lots. M.Y. Shahin, 1994.

Tabla 71 Valor deducido para la falla 33 (Bombeo).

VALOR DEDUCIDO	
DENSIDAD	L - M - H
0.00	0.00
5.00	3.60
10.00	6.70
15.00	9.50
20.00	12.20
25.00	14.90
30.00	17.40
35.00	19.90
40.00	22.50
45.00	24.30
50.00	26.10
55.00	27.60
60.00	29.40
65.00	30.90
70.00	32.50
75.00	34.00
80.00	34.90
85.00	35.70
90.00	36.50
95.00	37.20
100.00	38.00

Curva 12 Valor deducido para la falla 33 (Bombeo).

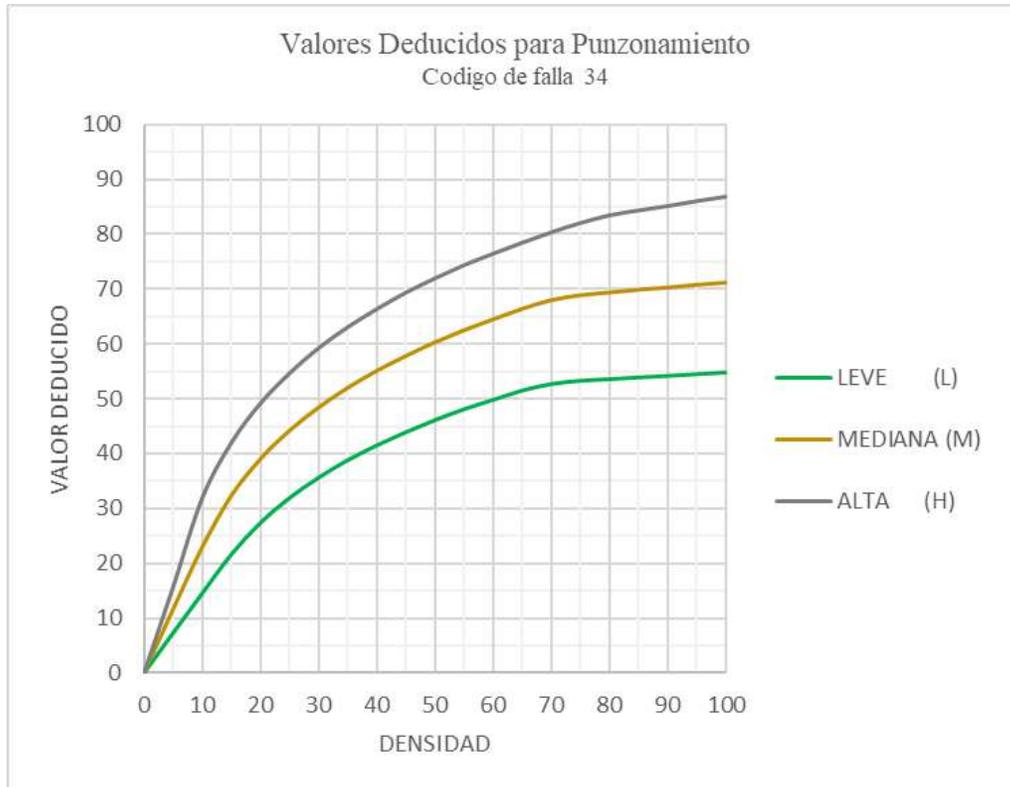


Fuente: Pavement Management for Airports, Roads, and Parking Lots. M.Y. Shahin, 1994.

Tabla 72 Valor deducido para la falla 34 (Punzonamiento).

VALOR DEDUCIDO			
DENSIDAD	LEVE (L)	MEDIANA (M)	ALTA (H)
0.00	0.00	0.00	0.00
5.00	7.30	11.60	15.60
10.00	14.50	22.90	31.80
15.00	21.60	32.30	41.90
20.00	27.36	39.00	49.10
25.00	31.90	44.20	54.60
30.00	35.60	48.40	59.20
35.00	38.80	52.00	63.00
40.00	41.50	55.10	66.30
45.00	43.90	57.80	69.30
50.00	46.10	60.30	71.90
55.00	48.10	62.50	74.30
60.00	49.80	64.50	76.40
65.00	51.50	66.40	78.40
70.00	52.70	68.00	80.30
75.00	53.30	68.90	82.00
80.00	53.60	69.40	83.40
85.00	53.90	69.90	84.30
90.00	54.20	70.30	85.10
95.00	54.50	70.80	86.00
100.00	54.80	71.20	86.80

Curva 13 Curva de valores deducidos para la falla 34 (Punzonamiento).

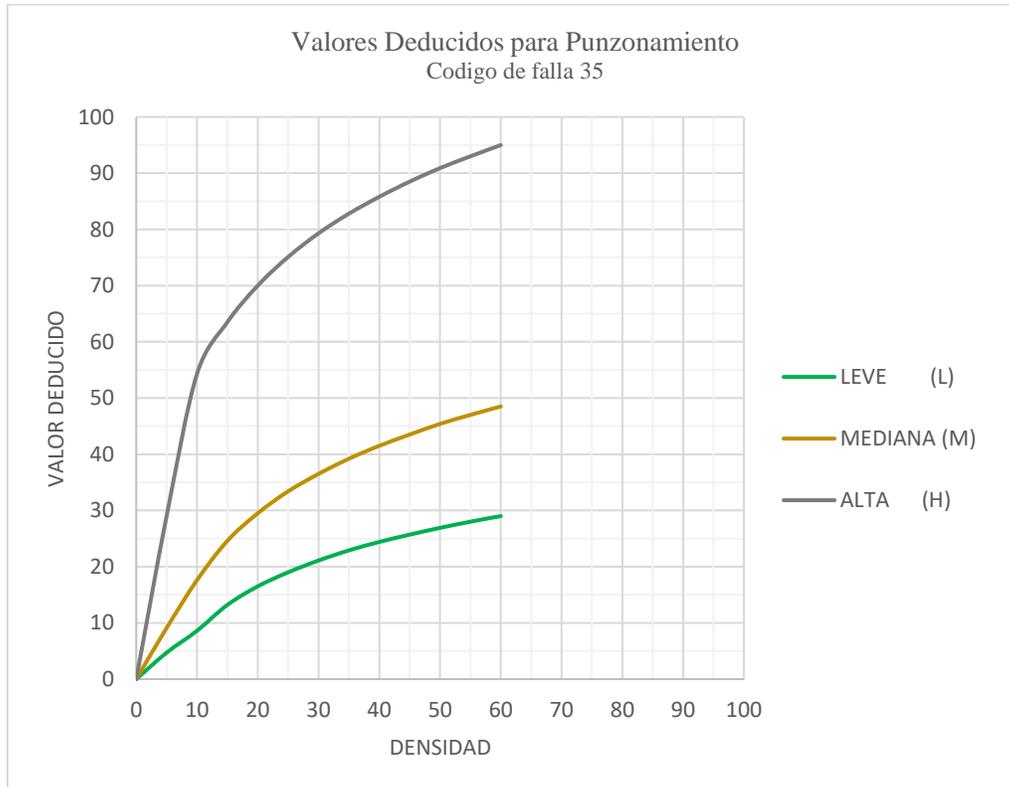


Fuente: Pavement Management for Airports, Roads, and Parking Lots. M.Y. Shahin, 1994.

Tabla 73 Valor deducido para la falla 35 (Cruce de Vía Férrea).

VALOR DEDUCIDO			
DENSIDAD	LEVE (L)	MEDIANA (M)	ALTA (H)
0.00	0.00	0.00	0.00
5.00	4.70	9.10	29.00
10.00	8.60	17.60	54.30
15.00	13.20	24.60	63.50
20.00	16.50	29.50	70.00
25.00	19.00	33.40	75.10
30.00	21.10	36.50	79.30
35.00	22.90	39.20	82.80
40.00	24.40	41.50	85.80
45.00	25.70	43.50	88.50
50.00	26.90	45.40	90.90
55.00	28.00	47.00	93.00
60.00	29.00	48.50	95.00
65.00			
70.00			
75.00			
80.00			
85.00			
90.00			
95.00			
100.00			

Curva 14 Curva de valores deducidos para la falla 35 (Cruce de Vía Férrea).

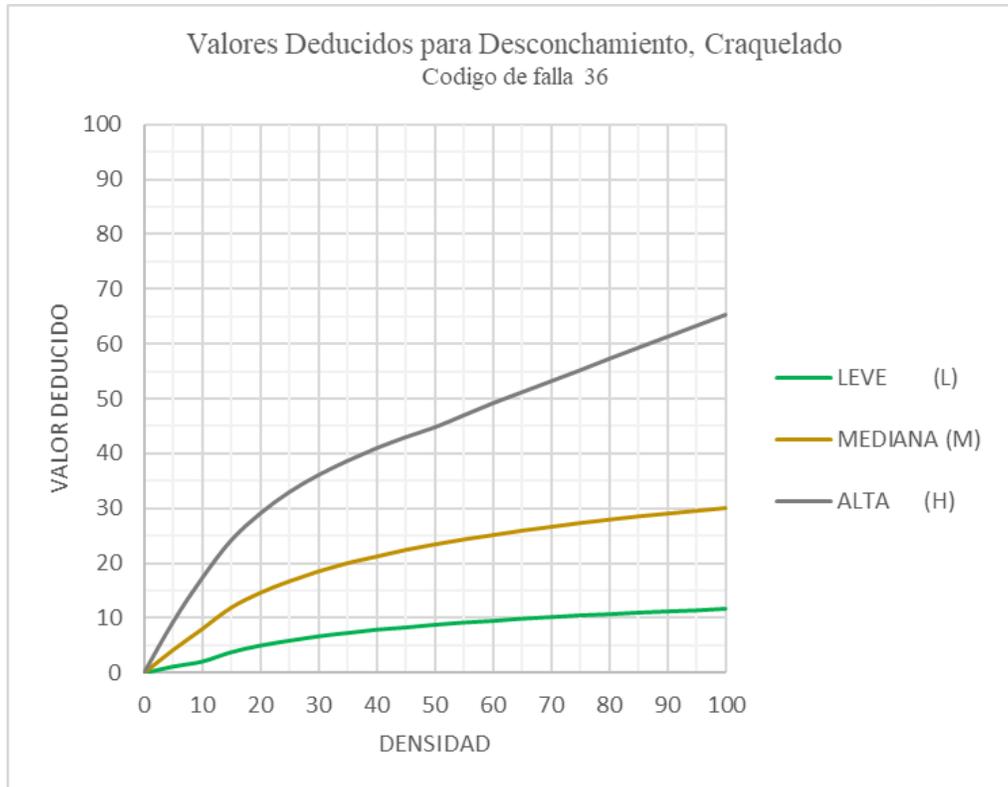


Fuente: Pavement Management for Airports, Roads, and Parking Lots. M.Y. Shahin, 1994.

Tabla 74 Valor deducido para la falla 36 (Desconchamiento, mapa de grietas craquelado).

VALOR DEDUCIDO			
DENSIDAD	LEVE (L)	MEDIANA (M)	ALTA (H)
0.00	0.00	0.00	0.00
5.00	1.20	4.20	9.30
10.00	2.10	8.00	17.30
15.00	3.80	11.90	24.20
20.00	5.00	14.60	29.10
25.00	5.90	16.70	33.00
30.00	6.70	18.50	36.10
35.00	7.30	20.00	38.70
40.00	7.90	21.20	41.00
45.00	8.30	22.40	43.00
50.00	8.80	23.40	44.80
55.00	9.20	24.30	47.00
60.00	9.50	25.10	49.20
65.00	9.90	25.90	51.20
70.00	10.20	26.60	53.20
75.00	10.50	27.30	55.20
80.00	10.70	27.90	57.30
85.00	11.00	28.50	59.30
90.00	11.20	29.00	61.30
95.00	11.40	29.50	63.30
100.00	11.70	30.00	65.30

Curva 15 Curva de valores deducidos para la falla 36 (Desconchamiento, mapa de grietas craquelado).

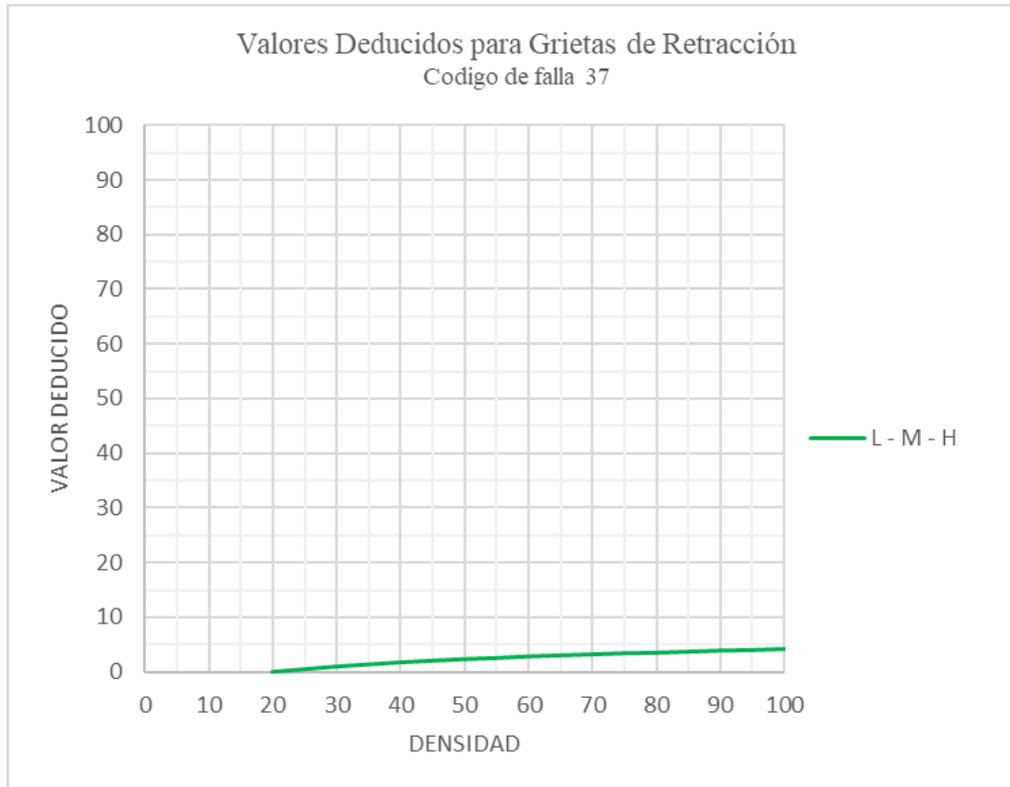


Fuente: Pavement Management for Airports, Roads, and Parking Lots. M.Y. Shahin, 1994.

Tabla 75 Valor deducido para la falla 37(Grietas de Retracción).

VALOR DEDUCIDO	
DENSIDAD	L - M - H
0.00	
5.00	
10.00	
15.00	
20.00	0.00
25.00	0.50
30.00	1.00
35.00	1.40
40.00	1.80
45.00	2.10
50.00	2.40
55.00	2.60
60.00	2.90
65.00	3.10
70.00	3.30
75.00	3.50
80.00	3.60
85.00	3.80
90.00	4.00
95.00	4.10
100.00	4.30

Curva 16 Curva de valores deducidos para la falla 37(Grietas de Retracción).

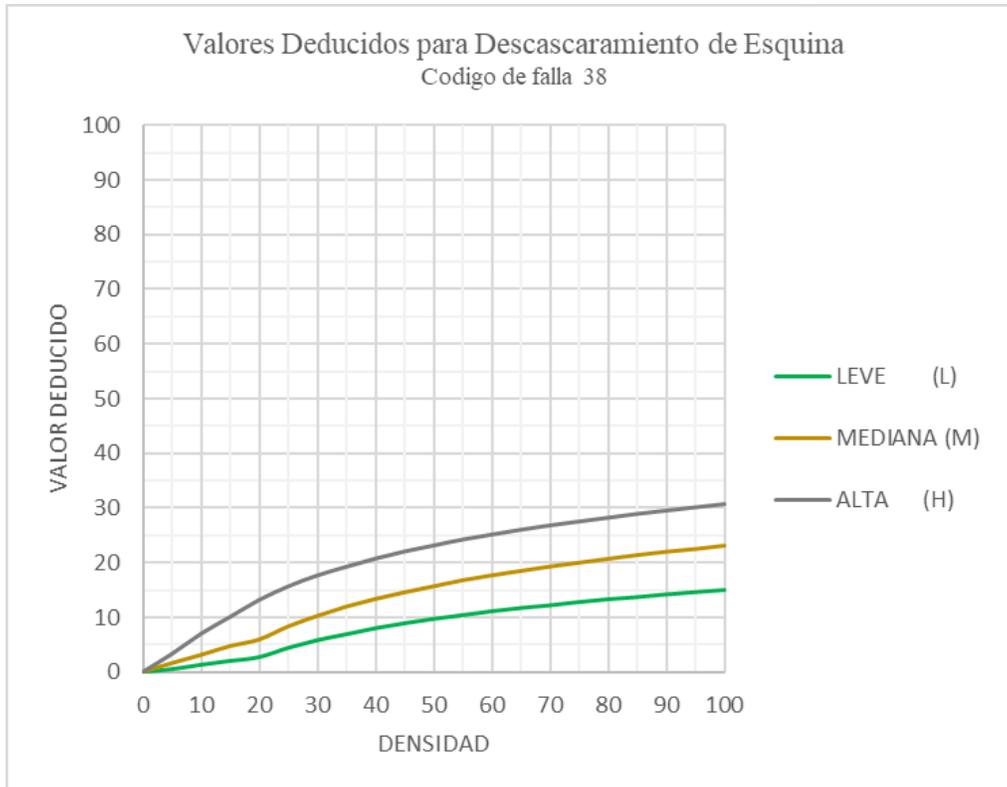


Fuente: Pavement Management for Airports, Roads, and Parking Lots. M.Y. Shahin, 1994.

Tabla 76 Valor deducido para la falla 38 (Descascaramiento de Esquina).

VALOR DEDUCIDO			
DENSIDAD	LEVE (L)	MEDIANA (M)	ALTA (H)
0.00	0.00	0.00	0.00
5.00	0.50	1.60	3.30
10.00	1.30	3.10	7.00
15.00	2.00	4.70	10.10
20.00	2.70	5.90	13.20
25.00	4.40	8.30	15.70
30.00	5.80	10.20	17.70
35.00	6.90	11.90	19.30
40.00	8.00	13.30	20.80
45.00	8.90	14.50	22.10
50.00	9.70	15.60	23.20
55.00	10.40	16.70	24.30
60.00	11.10	17.60	25.20
65.00	11.70	18.40	26.10
70.00	12.20	19.20	26.90
75.00	12.80	19.90	27.60
80.00	13.30	20.60	28.30
85.00	13.70	21.30	29.00
90.00	14.20	21.90	29.60
95.00	14.60	22.40	30.20
100.00	15.00	23.00	30.80

Curva 17 Valor deducido para la falla 38 (Descascaramiento de Esquina).

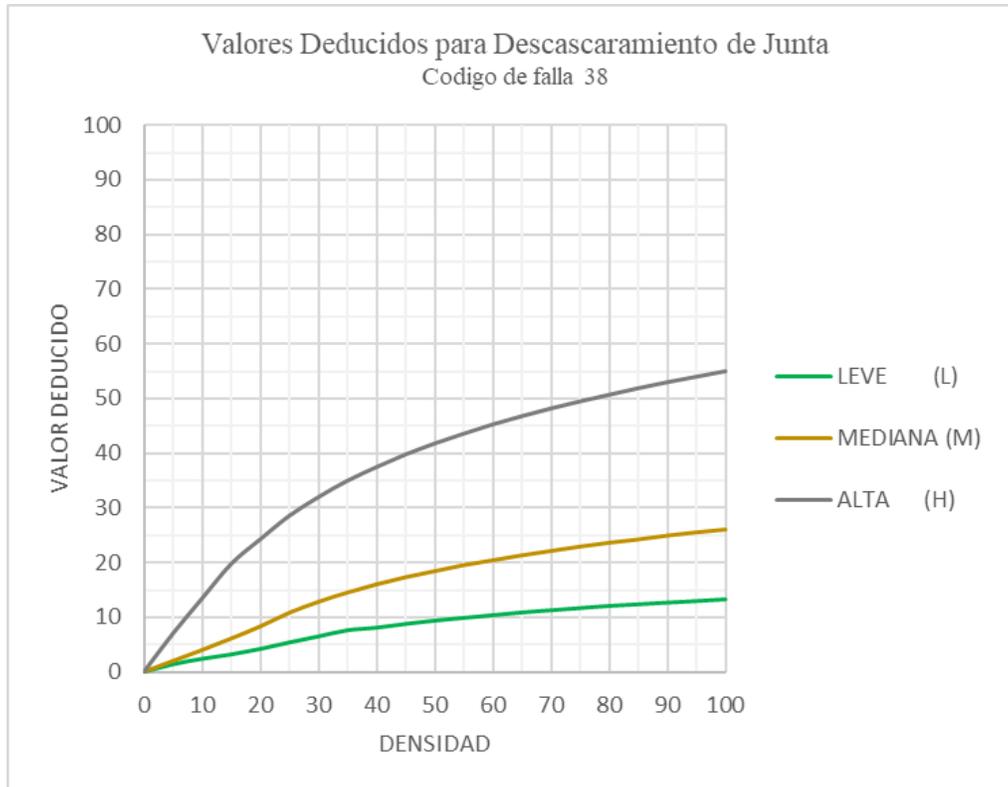


Fuente: Pavement Management for Airports, Roads, and Parking Lots. M.Y. Shahin, 1994.

Tabla 77 Valor deducido para la falla 39 (Descascaramiento de Junta).

VALOR DEDUCIDO			
DENSIDAD	LEVE (L)	MEDIANA (M)	ALTA (H)
0.00	0.00	0.00	0.00
5.00	1.40	2.00	7.00
10.00	2.40	4.00	13.40
15.00	3.20	6.10	19.70
20.00	4.20	8.30	24.20
25.00	5.40	10.80	28.50
30.00	6.50	12.80	31.90
35.00	7.63	14.50	34.90
40.00	8.10	16.00	37.40
45.00	8.80	17.30	39.70
50.00	9.40	18.40	41.70
55.00	9.90	19.50	43.50
60.00	10.40	20.40	45.20
65.00	10.90	21.30	46.70
70.00	11.30	22.10	48.10
75.00	11.70	22.90	49.40
80.00	12.10	23.60	50.60
85.00	12.40	24.20	51.80
90.00	12.70	24.90	52.90
95.00	13.00	25.50	53.90
100.00	13.30	26.00	54.90

Curva 18 Valor deducido para la falla 39 (Descascaramiento de Junta).

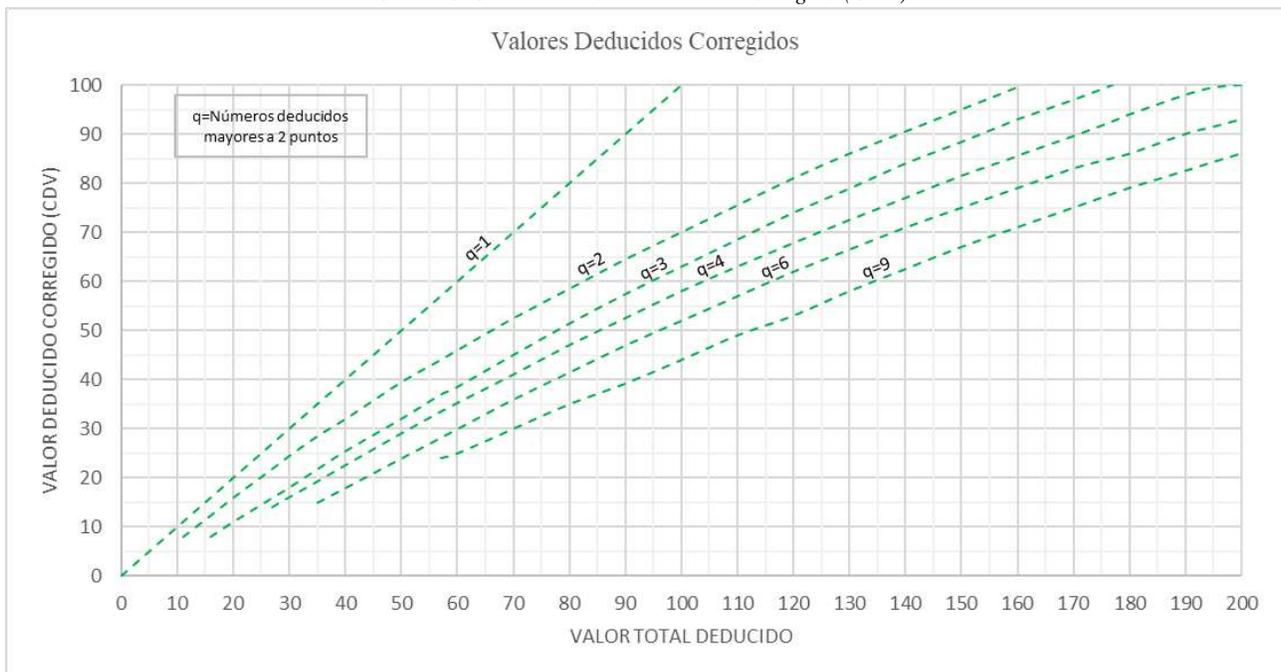


Fuente: Pavement Management for Airports, Roads, and Parking Lots. M.Y. Shahin, 1994.

Tabla 78 Valor deducido corregido (CDV).

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

Curva 19 Curva de valores deducidos corregido (CDV).



Fuente: Pavement Management for Airports, Roads, and Parking Lots. M.Y. Shahin, 1994.

5.2.2. ANEXOS B. CONTEO VEHICULAR

Tabla 79 Volumen de Tráfico Promedio Diario - Lunes.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA														
FACULTAD DE INGENIERÍA														
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL														
"VALORACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DEL PAVIMENTO RIGIDO POR EL MÉTODO PCI EN LA AV. PERÚ CUADRA 01 HASTA LA CUADRA 12, DISTRITO DE CAJAMARCA, PROVINCIA DE CAJAMARCA, REGIÓN CAJAMARCA, 2019"														
TRAMO		: AV. PERÚ			UBICACIÓN					: DEPARTAMENTO CAJAMARCA		ESTACIÓN		: 1
FECHA		: 21/06/2021			: PROVINCIA CAJAMARCA					CODIGO		: Pa		
DÍA		: LUNES			: DISTRITO CAJAMARCA					SENTIDO		: ENTRADA - SALIDA		
HORA		MOTO TAXIS	VEHÍCULOS LIVIANOS			BUS				CAMION			TRAILER	TOTAL
INICIO	FIN		AUTO 	CAMIONETA 	COMBI 	MINIBUS 	B2 	B3 	B4 	C2 	C3 	C4 	C2R3 	
07:00	08:00	183	58	25	45	1	1							313
08:00	09:00	191	50	23	43		2							309
09:00	10:00	170	46	17	43		1			1				278
10:00	11:00	175	49	26	42		2							294
11:00	12:00	160	38	17	43		2							260
12:00	01:00	163	35	12	38		1			1				250
01:00	02:00	150	47	16	37		1							251
02:00	03:00	165	46	18	42		2							273
03:00	04:00	182	43	25	43		1							294
04:00	05:00	163	52	20	40		1							276
05:00	06:00	180	63	23	34		2							302
06:00	07:00	182	52	24	35		2							295
07:00	08:00	153	45	26	34		2							260
SUMA		2217	624	272	519	1	20	0	0	2	0	0	0	3655

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 80 Volumen de Tráfico Promedio Diario - Martes.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA														
FACULTAD DE INGENIERÍA														
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL														
"VALORACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DEL PAVIMENTO RIGIDO POR EL MÉTODO PCI EN LA AV. PERÚ CUADRA 01 HASTA LA CUADRA 12, DISTRITO DE CAJAMARCA, PROVINCIA DE CAJAMARCA, REGIÓN CAJAMARCA, 2019"														
TRAMO		: AV. PERÚ			UBICACIÓN					: DEPARTAMENTO CAJAMARCA		ESTACIÓN		: 1
FECHA		: 22/06/2021			: PROVINCIA CAJAMARCA					CODIGO		: Pa		
DÍA		: MARTES			: DISTRITO CAJAMARCA					SENTIDO		: ENTRADA - SALIDA		
HORA		MOTO TAXIS	VEHÍCULOS LIVIANOS			BUS				CAMION			TRAILER	TOTAL
INICIO	FIN		AUTO 	CAMIONETA 	COMBI 	MINIBUS 	B2 	B3 	B4 	C2 	C3 	C4 	C2R3 	
07:00	08:00	175	45	31	42		2							295
08:00	09:00	173	43	26	43		3							288
09:00	10:00	180	47	22	39		2							290
10:00	11:00	165	51	18	42		1							277
11:00	12:00	175	37	23	41		2							278
12:00	01:00	156	33	15	38		1			1				244
01:00	02:00	158	38	13	36		3							248
02:00	03:00	173	42	19	41		1							276
03:00	04:00	151	35	16	43	1	1			1				248
04:00	05:00	153	37	20	42		3							255
05:00	06:00	175	46	22	38		2							283
06:00	07:00	153	35	15	42	1	3				1			250
07:00	08:00	143	31	17	36		2							229
SUMA		2130	520	257	523	2	26	0	0	2	1	0	0	3461

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 81 Volumen de Tráfico Promedio Diario - Miércoles.

HORA		MOTO TAXIS	VEHICULOS LIVIANOS			BUS				CAMION			TRAILER	TOTAL
INICIO	FIN		AUTO 	CAMIONETA 	COMBI 	MINIBUS 	B2 	B3 	B4 	C2 	C3 	C4 	C2R3 	
07:00	08:00	165	45	23	42		1				1			277
08:00	09:00	172	40	19	43		2							276
09:00	10:00	156	43	25	41		2							267
10:00	11:00	157	41	20	37		3							258
11:00	12:00	145	38	16	39		2							240
12:00	01:00	143	31	13	27		1							215
01:00	02:00	137	32	12	29	1	2							213
02:00	03:00	145	35	21	31		2							234
03:00	04:00	143	36	23	34		1							237
04:00	05:00	161	39	16	41		3							260
05:00	06:00	157	41	17	37		1			1				254
06:00	07:00	153	35	15	35		3							241
07:00	08:00	150	32	18	30		2				1			233
SUMA		1984	488	238	466	1	25	0	0	1	2	0	0	3205

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 82 Volumen de Tráfico Promedio Diario - Jueves.

HORA		MOTO TAXIS	VEHICULOS LIVIANOS			BUS				CAMION			TRAILER	TOTAL
INICIO	FIN		AUTO 	CAMIONETA 	COMBI 	MINIBUS 	B2 	B3 	B4 	C2 	C3 	C4 	C2R3 	
07:00	08:00	168	37	20	43	1	1							270
08:00	09:00	173	40	21	41	1	2			1				279
09:00	10:00	176	37	26	39		3							281
10:00	11:00	167	35	19	43		1							265
11:00	12:00	173	38	25	43		2							281
12:00	01:00	154	33	17	37		3							244
01:00	02:00	153	31	19	38		2							243
02:00	03:00	160	37	21	42		2							262
03:00	04:00	147	35	17	43		2							244
04:00	05:00	160	37	23	41		2							263
05:00	06:00	154	43	20	39		2							258
06:00	07:00	143	35	16	37		3							234
07:00	08:00	130	30	14	36		2							212
SUMA		2058	468	258	522	2	27	0	0	1	0	0	0	3336

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 83 Volumen de Tráfico Promedio Diario - Viernes.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA		UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA												
FACULTAD DE INGENIERÍA		FACULTAD DE INGENIERÍA												
ES CUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL		ES CUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL												
"VALORACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DEL PAVIMENTO RIGIDO POR EL MÉTODO PCI EN LA AV. PERÚ CUADRA 01 HASTA LA CUADRA 12, DISTRITO DE CAJAMARCA, PROVINCIA DE CAJAMARCA, REGIÓN CAJAMARCA. 2019"		"VALORACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DEL PAVIMENTO RIGIDO POR EL MÉTODO PCI EN LA AV. PERÚ CUADRA 01 HASTA LA CUADRA 12, DISTRITO DE CAJAMARCA, PROVINCIA DE CAJAMARCA, REGIÓN CAJAMARCA. 2019"												
TRAMO	: AV. PERÚ	UBICACIÓN		: DEPARTAMENTO CAJAMARCA				ESTACIÓN		: 1				
FECHA	: 25/06/2021	UBICACIÓN		: PROVINCIA CAJAMARCA				CODIGO		: Pa				
DÍA	: VIERNES	UBICACIÓN		: DISTRITO CAJAMARCA				SENTIDO		: ENTRADA - SALIDA				
HORA		MOTO TAXIS	VEHICULOS LIVIANOS			BUS				CAMION			TRAILER	TOTAL
INICIO	FIN		AUTO 	CAMIONETA 	COMBI 	MINIBUS 	B2 	B3 	B4 	C2 	C3 	C4 	C2R3 	
07:00	08:00	175	51	15	45		2							288
08:00	09:00	167	47	19	46		1							280
09:00	10:00	163	43	24	42		1			1				274
10:00	11:00	171	42	25	37		2							277
11:00	12:00	164	42	16	38		2							262
12:00	01:00	159	38	13	34		3							247
01:00	02:00	152	34	14	31		3							234
02:00	03:00	160	41	16	42		2							261
03:00	04:00	175	37	18	41		2							273
04:00	05:00	172	38	24	37	1	1							273
05:00	06:00	175	45	21	36	1	2							280
06:00	07:00	167	39	12	31		1							250
07:00	08:00	155	35	16	32		2							240
SUMA		2155	532	233	492	2	24	0	0	1	0	0	0	3439

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 84 Volumen de Tráfico Promedio Diario - Sábado.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA		UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA												
FACULTAD DE INGENIERÍA		FACULTAD DE INGENIERÍA												
ES CUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL		ES CUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL												
"VALORACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DEL PAVIMENTO RIGIDO POR EL MÉTODO PCI EN LA AV. PERÚ CUADRA 01 HASTA LA CUADRA 12, DISTRITO DE CAJAMARCA, PROVINCIA DE CAJAMARCA, REGIÓN CAJAMARCA. 2019"		"VALORACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DEL PAVIMENTO RIGIDO POR EL MÉTODO PCI EN LA AV. PERÚ CUADRA 01 HASTA LA CUADRA 12, DISTRITO DE CAJAMARCA, PROVINCIA DE CAJAMARCA, REGIÓN CAJAMARCA. 2019"												
TRAMO	: AV. PERÚ	UBICACIÓN		: DEPARTAMENTO CAJAMARCA				ESTACIÓN		: 1				
FECHA	: 26/06/2021	UBICACIÓN		: PROVINCIA CAJAMARCA				CODIGO		: Pa				
DÍA	: SABADO	UBICACIÓN		: DISTRITO CAJAMARCA				SENTIDO		: ENTRADA - SALIDA				
HORA		MOTO TAXIS	VEHICULOS LIVIANOS			BUS				CAMION			TRAILER	TOTAL
INICIO	FIN		AUTO 	CAMIONETA 	COMBI 	MINIBUS 	B2 	B3 	B4 	C2 	C3 	C4 	C2R3 	
07:00	08:00	165	37	19	31		2				1			255
08:00	09:00	168	40	18	35	1	2							264
09:00	10:00	165	37	15	34		3							254
10:00	11:00	167	35	13	28		1							244
11:00	12:00	168	38	11	25		2							244
12:00	01:00	153	33	13	19		3							221
01:00	02:00	147	31	9	23					1				211
02:00	03:00	157	37	15	26		2							237
03:00	04:00	162	35	17	27		2							243
04:00	05:00	158	37	16	25									236
05:00	06:00	153	43	11	13		2							222
06:00	07:00	147	35	16	17		1							216
07:00	08:00	142	30	10	15	1	1							199
SUMA		2052	468	183	318	2	21	0	0	1	1	0	0	3046

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 85 Volumen de Tráfico Promedio Diario - Domingo.

HORA		MOTO TAXIS	VEHICULOS LIVIANOS			BUS				CAMION			TRAILER	TOTAL
INICIO	FIN		AUTO 	CAMIONETA 	COMBI 	MINIBUS 	B2 	B3 	B4 	C2 	C3 	C4 	C2R3 	
07:00	08:00	160	25	15	25	1	1							227
08:00	09:00	157	31	19	27		1							235
09:00	10:00	161	27	17	31		1							237
10:00	11:00	154	29	13	29		1							226
11:00	12:00	161	24	11	21		2							219
12:00	01:00	147	21	9	16									193
01:00	02:00	143	19	4	15									181
02:00	03:00	150	17	5	18		2							192
03:00	04:00	142	19	12	17		2							192
04:00	05:00	146	16	13	15									190
05:00	06:00	130	18	11	16		2							177
06:00	07:00	127	12	5	17		2							163
07:00	08:00	131	11	6	15									163
SUMA		1909	269	140	262	1	14	0	0	0	0	0	0	2595

Fuente: Elaboración Propia.

5.2.3. ANEXOS C. FOTOGRAFÍAS DE FALLAS Y UNIDADES DE MUESTREO.



Foto. 1 UM-01 Losa 01. Pulimiento de Agregados, Parche Pequeño.



Foto. 2 UM-01 Losa 02. Punto Inicial.



Foto. 3 UM-01 Losa 04. Daño en Sello de Junta.



Foto. 4 UM-03 Losa 36. Pulimiento de Agregados.



Foto. 5 UM-05 Losa 84. Parche Pequeño.



Foto. 6 UM-08 Losa 117. Pulimiento de Agregados - Popouts.



Foto. 7 UM-25 Losa 432. Descascamiento de Junta - Pulimiento de Agregados.



Foto. 8 UM-17 Losa 286. Descascamiento de Junta - Popouts.



Foto. 9 UM-13 Losa 213. Grieta de Esquina - Grietas Lineales.



Foto. 10 UM-02 Losa 4. Parcheo Grande.



Foto. 11 UM-26 Losa 451. Losa Dividida - Parcheo Grande.

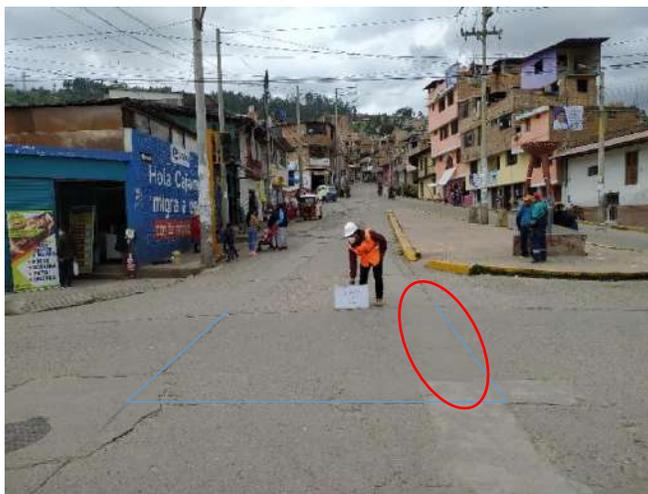


Foto. 12 UM-25 Losa 435. Parcheo Grande - Grietas Lineales.



Foto. 13 UM-32 Losa 568. Losa Dividida - Parcheo Grande - Grieta de Esquina - Popouts.



Foto. 14 UM-30 Losa 520. Pulimiento de Agregados - Parcheo Grande - Descascaramiento Junta y Esquina.



Foto. 15 UM-28 Losa 489. Pulimiento de Agregados - Parcheo Grande - Daño en Sello de Junta.



Foto. 16 UM-27 Losa 472. Grieta en Esquina - Popouts - Losa Dividida – Parcheo Grande.



Foto. 17 UM-46 Losa 824. Grieta en Esquina - Popouts - Losa Dividida.



Foto. 18 UM-32 Losa 570. Grieta en Esquina - Popouts - Losa Dividida – Parcheo Grande.



Foto. 19 Toma de Datos de la Sección de la Vía.



Foto. 20 Toma de Datos de la Sección de la Vía.



Foto. 21 Identificación de falla (32) popouts.



Foto. 22 Conteo de vehículos en punto de aforo.

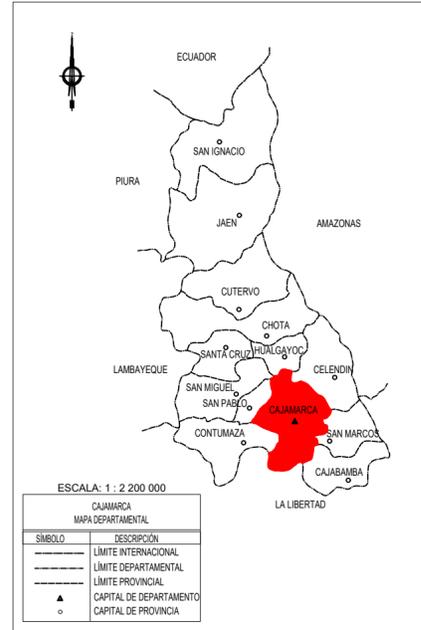


Foto. 23 Conteo de vehículos en punto de aforo.

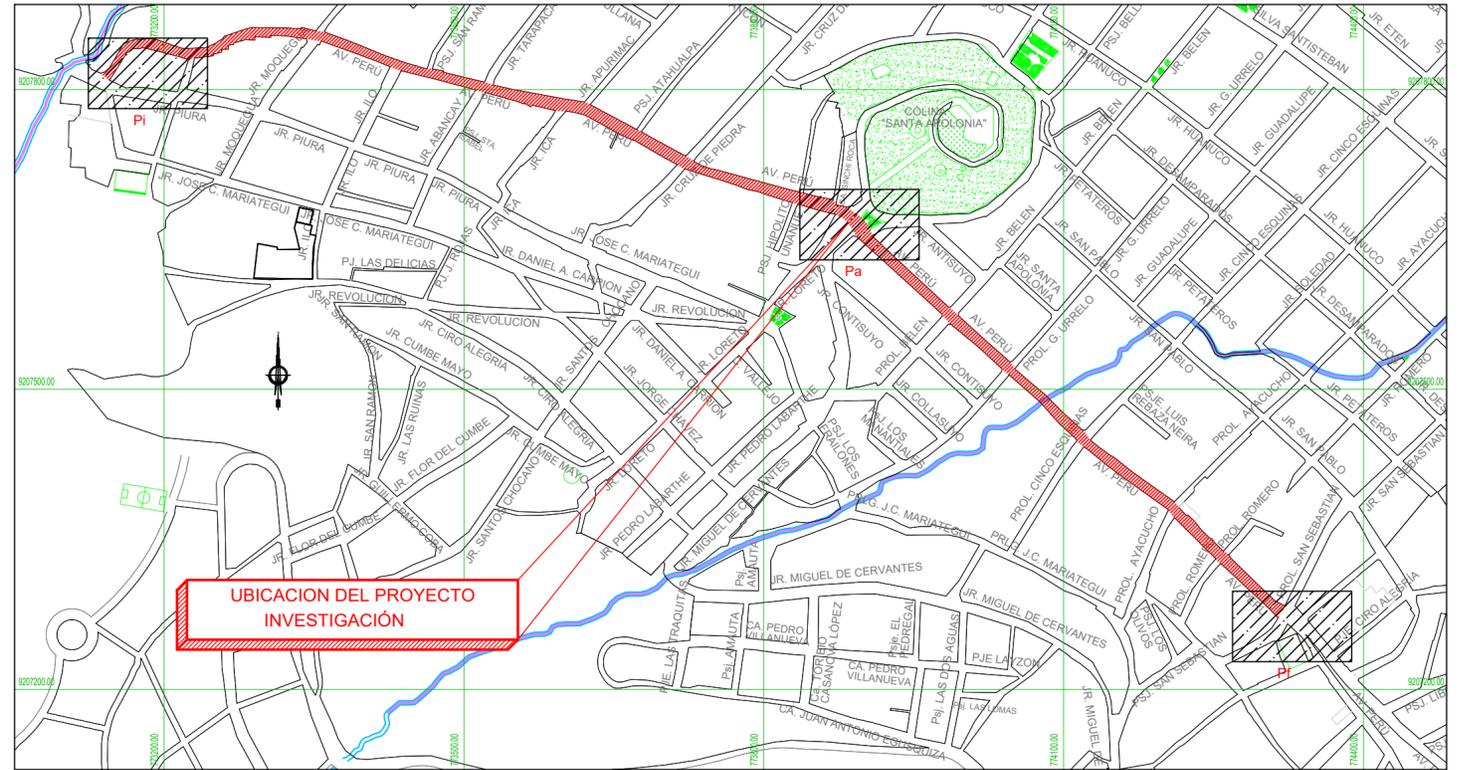
5.2.4. ANEXOS C. PLANOS.



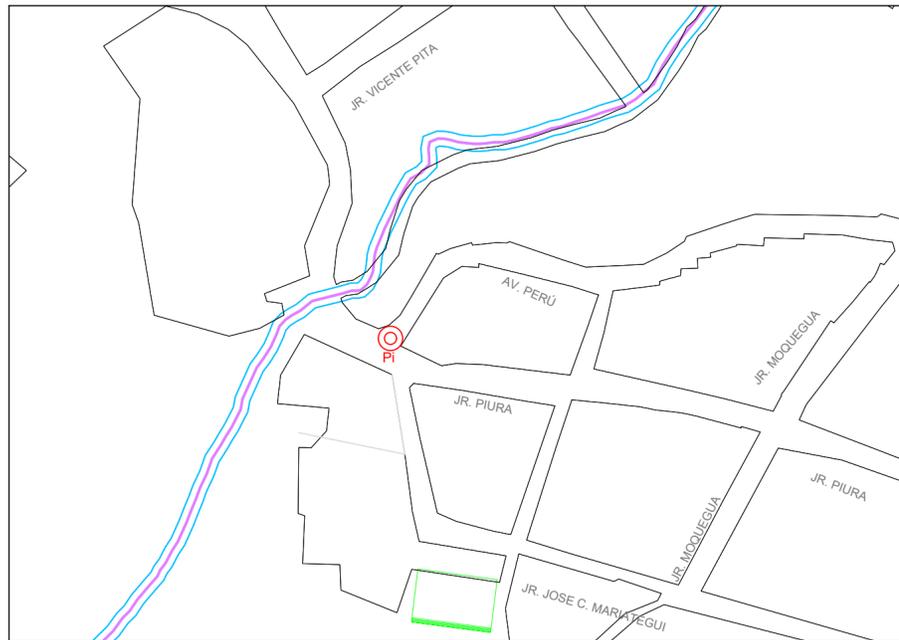
MAPA POLÍTICO - PERÚ
ESC. 1:10 000 000



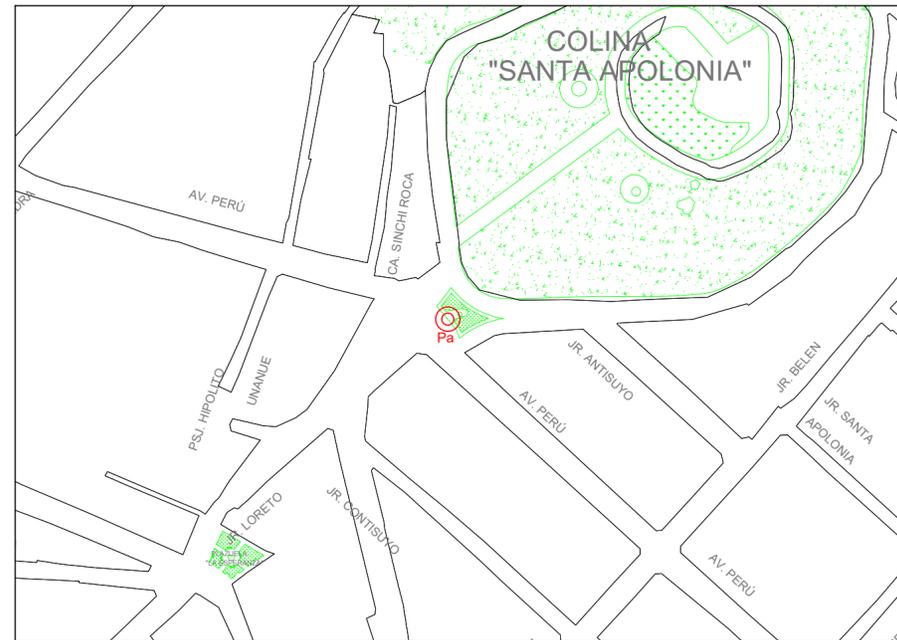
MAPA DEPARTAMENTAL - CAJAMARCA
ESC. 1:2 200 000



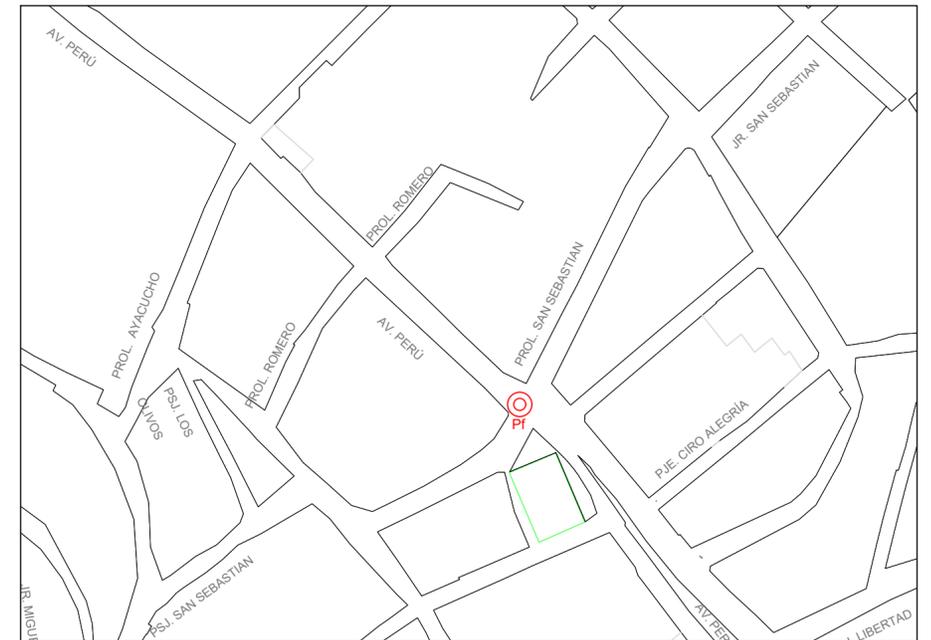
UBICACIÓN DE ESTUDIO
ESC. 1:5000



PUNTO INICIAL
ESC. 1:2000



PUNTO AFORO
ESC. 1:2000



PUNTO FINAL
ESC. 1:2000

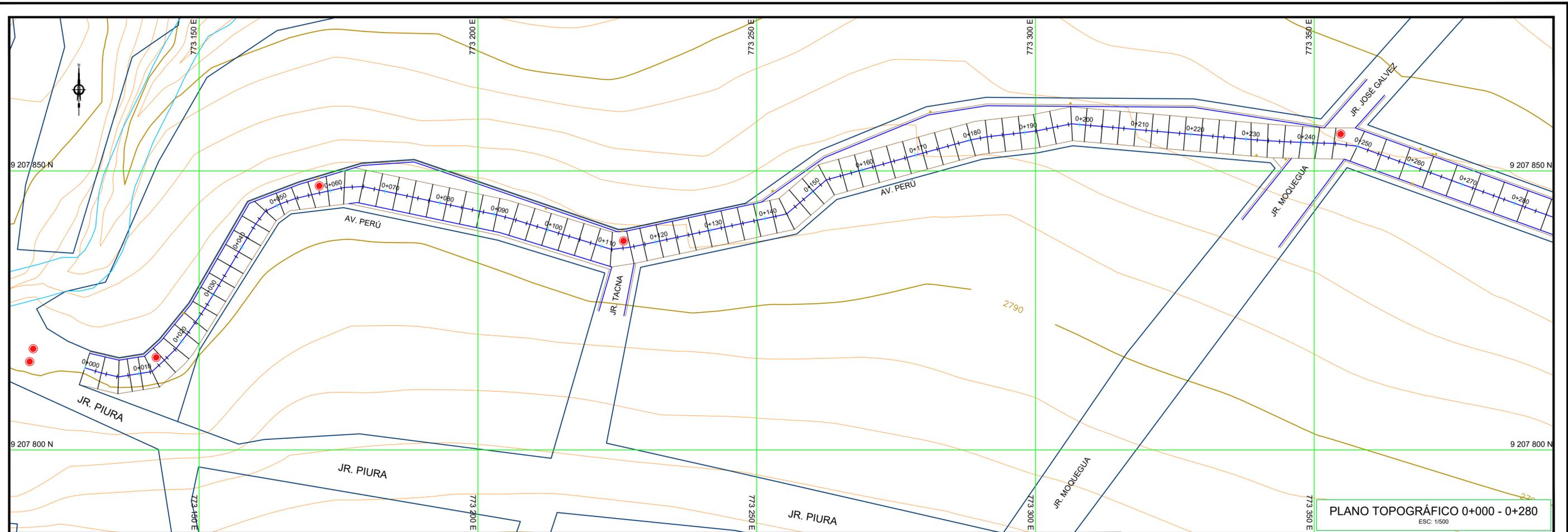
PUNTO	NORTE	ESTE	COTA
Pinicial (Pi)	9207812.81 m S.	773134.66 m E.	2794.00 m.s.n.m.
Pfinal (Pf)	9207276.32 m S.	774318.22 m E.	2785.00 m.s.n.m.
Paforo (Pa)	9207667.00 m S.	773904.00 m E.	2792.50 m.s.n.m.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

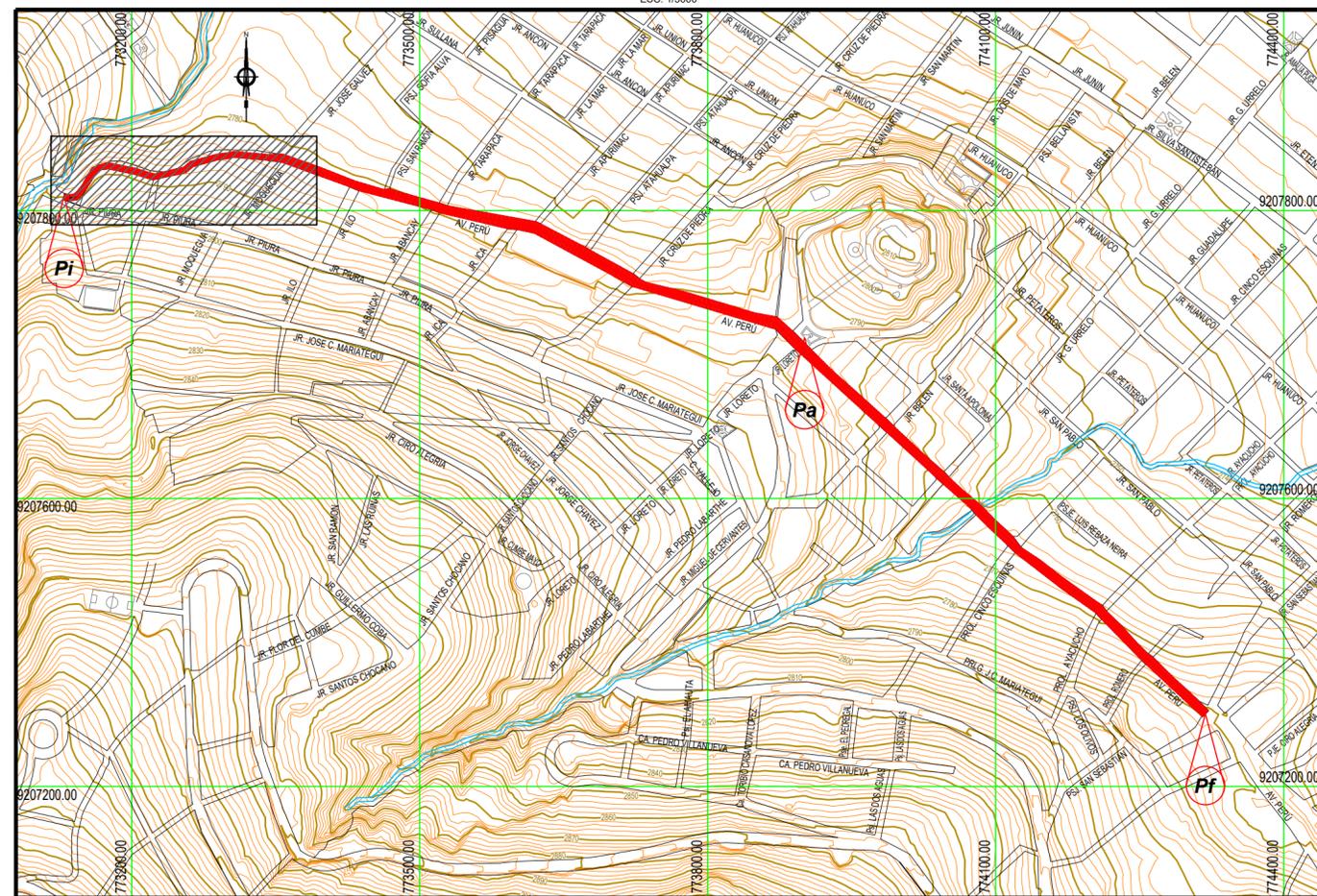


TESIS:
"VALORACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DEL PAVIMENTO RIGIDO POR EL MÉTODO PCI EN LA AV. PERÚ CUADRA 01 HASTA LA CUADRA 12, DISTRITO DE CAJAMARCA, REGIÓN CAJAMARCA. 2019"

PLANO: UBICACION Y LOCALIZACION		ESCALA: INDICADA
TESISTA: Bach. Juan C. Becerra Sánchez.	UBICACION: REGION: CAJAMARCA PROV: CAJAMARCA DIST: CAJAMARCA	LÁMINA: UL-01
ASESOR: Ing. William P. Quiroz Rojas.		



PLANO PLANTA
ESC: 1/5000



LEYENDA			
SIMBOLO	DESCRIPCION	SIMBOLO	DESCRIPCION
●	BUZON EXISTENTE	~	CURVAS MAESTRAS
●	POSTE LUZ	~	CURVAS SECUNDARIAS
—	ÁREA DE ESTUDIO	□	LOSA DE CONCRETO
(Pi)	PUNTO INICIAL	—	CUNETA
(Pf)	PUNTO FINAL	—	VEREDA
(Pa)	PUNTO DE AFORO	◻	MANZANAS
—	RÍO	⊙	NORTE MAGNETICO

0.00 6.25 12.50 25.00 50.00
ESC: 1/500

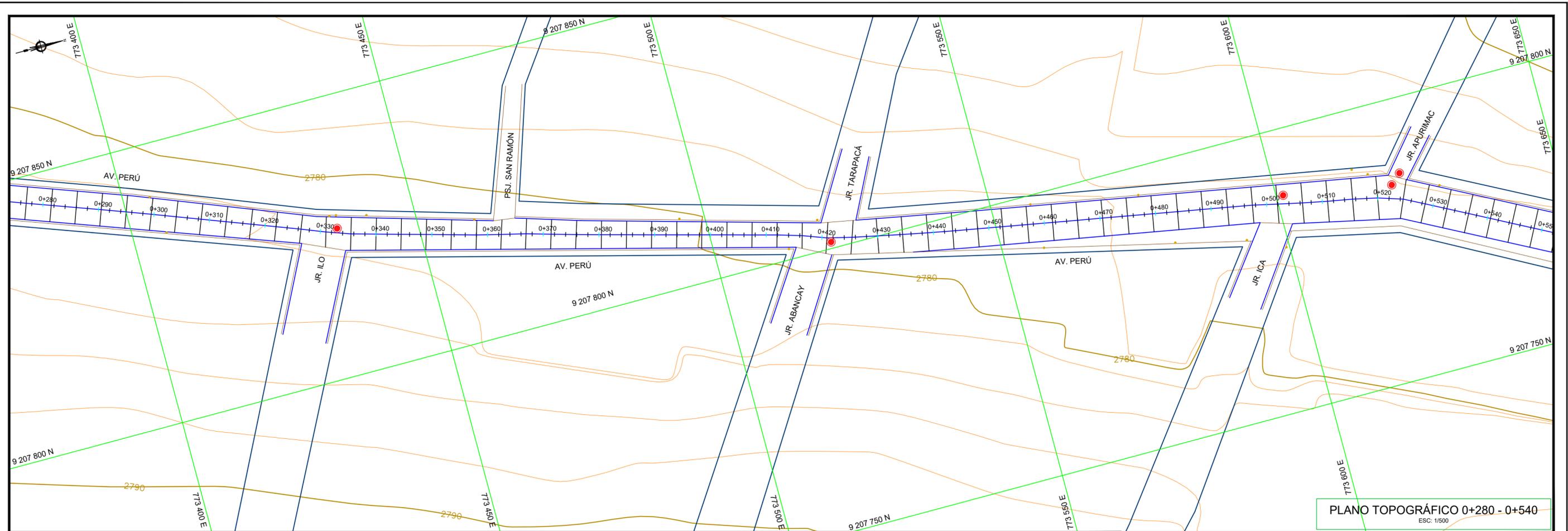
PUNTO	NORTE	ESTE	COTA
Pinicial (Pi)	9207812.81 m S.	773134.66 m E.	2794.00 m.s.n.m.
Pfinal (Pf)	9207276.32 m S.	774318.22 m E.	2785.00 m.s.n.m.
Paforo (Pa)	9207667.00 m S.	773904.00 m E.	2792.50 m.s.n.m.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA ACADEMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

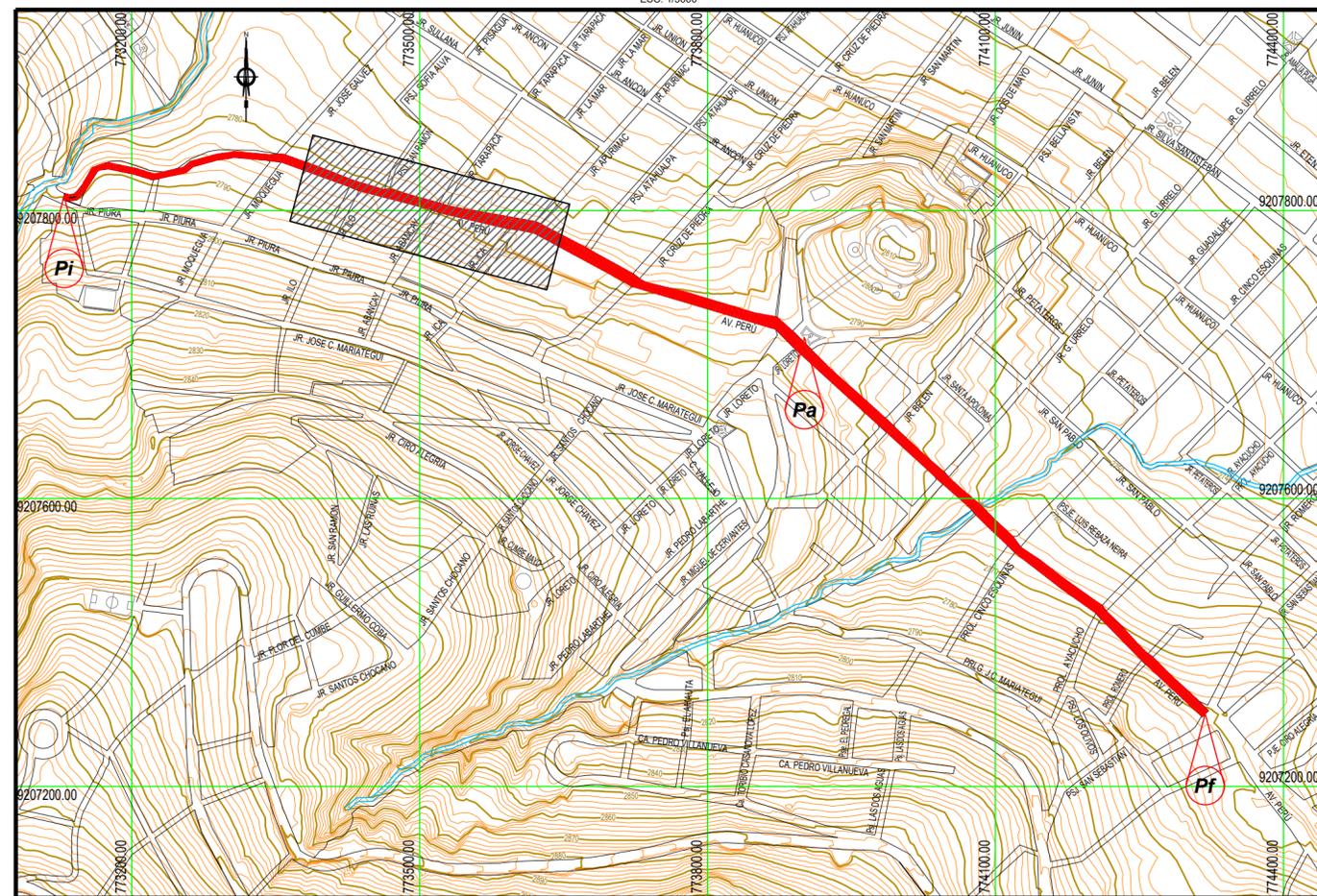
J.C.B.S.

TESIS:
"VALORACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DEL PAVIMENTO RIGIDO POR EL MÉTODO PCI EN LA AV. PERÚ CUADRA 01 HASTA LA CUADRA 12, DISTRITO DE CAJAMARCA, REGIÓN CAJAMARCA. 2019"

PLANO: PLANO TOPOGRÁFICO - 1	ESCALA: INDICADA
TESISTA: Bach. Juan C. Becerra Sánchez.	UBICACION: REGION: CAJAMARCA PROV: CAJAMARCA DIST: CAJAMARCA
ASESOR: Ing. William P. Quiroz Rojas.	LÁMINA: PT-01



PLANO PLANTA
ESC: 1/500



LEYENDA			
SIMBOLO	DESCRIPCION	SIMBOLO	DESCRIPCION
	BUZON EXISTENTE		CURVAS MAESTRAS
	POSTE LUZ		CURVAS SECUNDARIAS
	ÁREA DE ESTUDIO		LOSA DE CONCRETO
	PUNTO INICIAL		CUNETA
	PUNTO FINAL		VEREDA
	PUNTO DE AFORO		MANZANAS
	RÍO		NORTE MAGNETICO

0.00 6.25 12.50 25.00 50.00
ESC: 1/500

PUNTO	NORTE	ESTE	COTA
Pinicial (Pi)	9207812.81 m S.	773134.66 m E.	2794.00 m.s.n.m.
Pfinal (Pf)	9207276.32 m S.	774318.22 m E.	2785.00 m.s.n.m.
Paforo (Pa)	9207667.00 m S.	773904.00 m E.	2792.50 m.s.n.m.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA
 FACULTAD DE INGENIERIA
 ESCUELA ACADEMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

J.C.B.S.

TESIS:
 "VALORACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DEL PAVIMENTO RIGIDO POR EL MÉTODO PCI EN LA AV. PERÚ CUADRA 01 HASTA LA CUADRA 12, DISTRITO DE CAJAMARCA, REGIÓN CAJAMARCA. 2019"

PLANO: **PLANO TOPOGRÁFICO - 2**

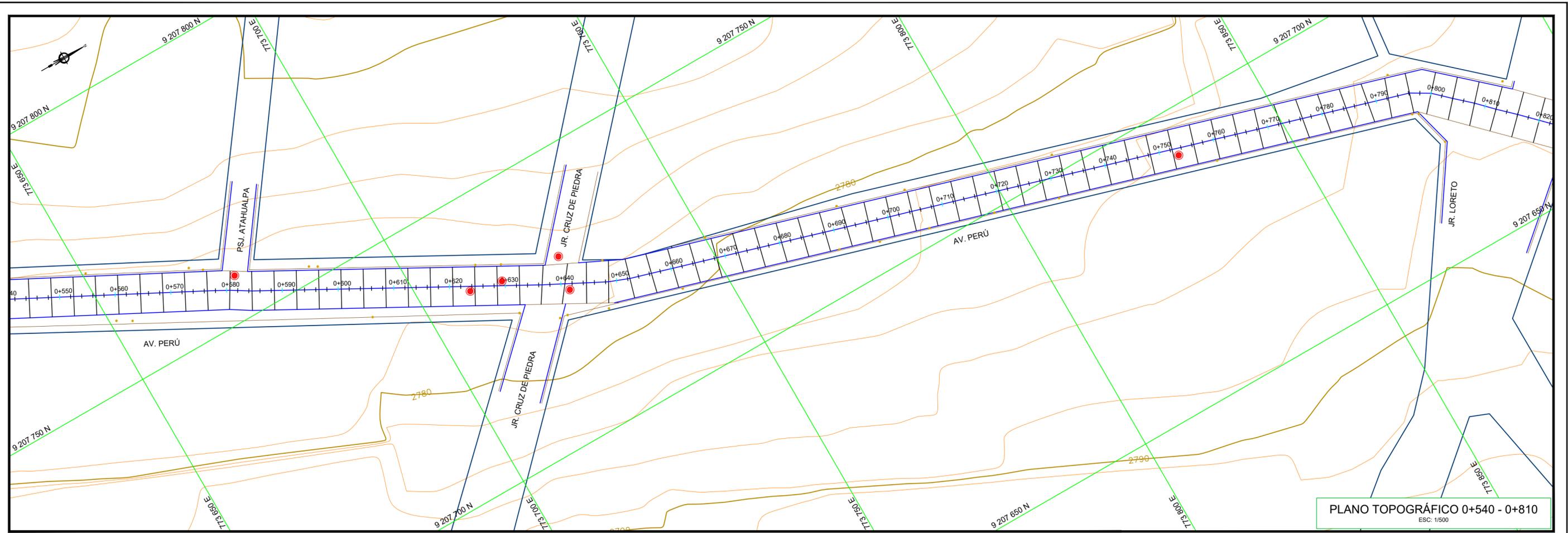
TESISTA:
 Bach. Juan C. Becerra Sánchez.

ASESOR:
 Ing. William P. Quiroz Rojas.

UBICACION:
 REGION: CAJAMARCA
 PROV: CAJAMARCA
 DIST: CAJAMARCA

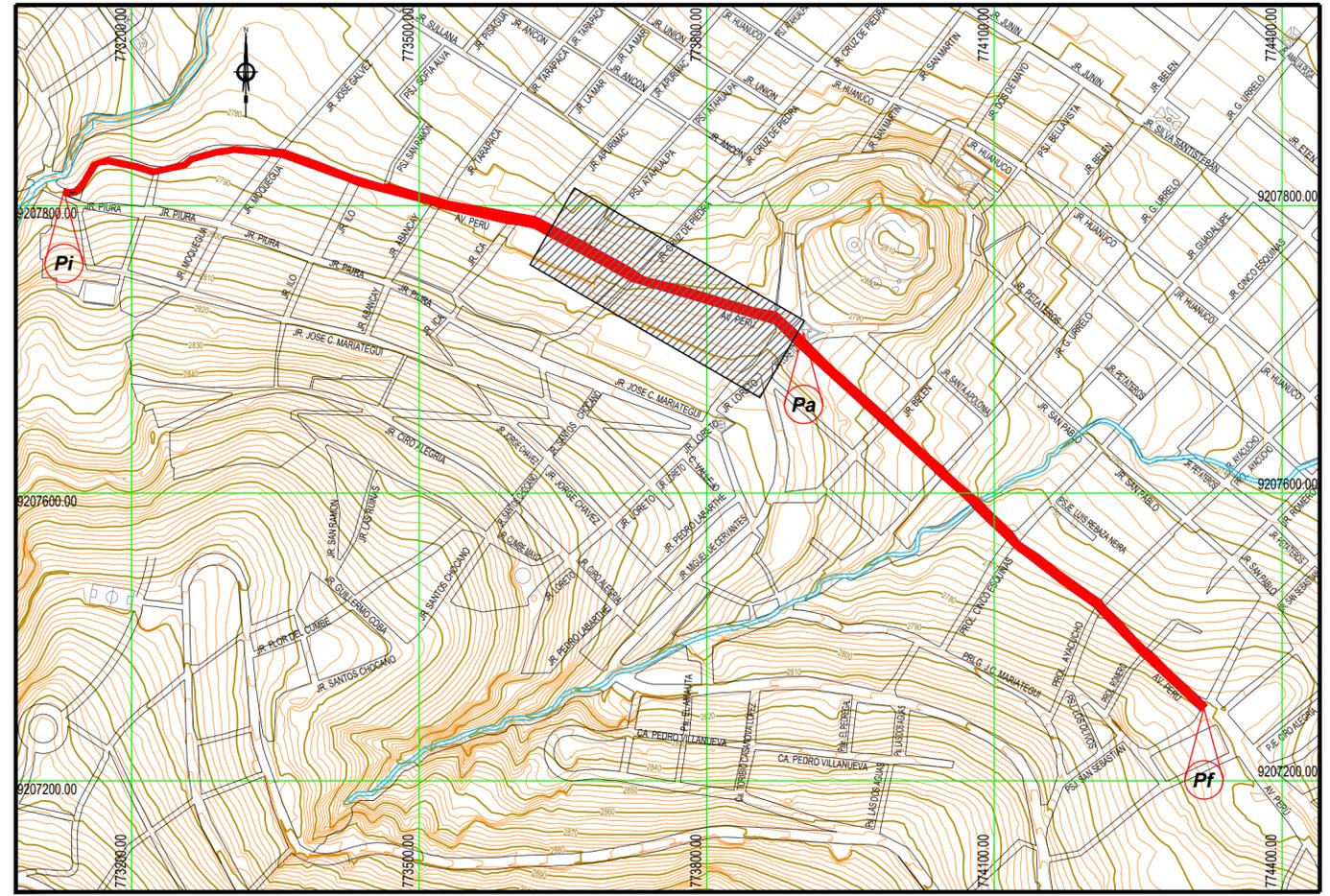
ESCALA:
 INDICADA

LÁMINA:
PT-02



PLANO TOPOGRÁFICO 0+540 - 0+810
ESC: 1/500

PLANO PLANTA
ESC: 1/5000



LEYENDA			
SIMBOLO	DESCRIPCION	SIMBOLO	DESCRIPCION
	BUZON EXISTENTE		CURVAS MAESTRAS
	POSTE LUZ		CURVAS SECUNDARIAS
	ÁREA DE ESTUDIO		LOSA DE CONCRETO
	PUNTO INICIAL		CUNETAS
	PUNTO FINAL		VEREDAS
	PUNTO DE AFORO		MANZANAS
	RÍO		NORTE MAGNETICO



PUNTO	NORTE	ESTE	COTA
Pinicial (Pi)	9207812.81 m S.	773134.66 m E.	2794.00 m.s.n.m.
Pfinal (Pf)	9207276.32 m S.	774318.22 m E.	2785.00 m.s.n.m.
Paforo (Pa)	9207667.00 m S.	773904.00 m E.	2792.50 m.s.n.m.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL



J.C.B.S.

TESIS:
"VALORACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DEL PAVIMENTO RIGIDO POR EL MÉTODO PCI EN LA AV. PERÚ CUADRA 01 HASTA LA CUADRA 12, DISTRITO DE CAJAMARCA, REGIÓN CAJAMARCA. 2019"

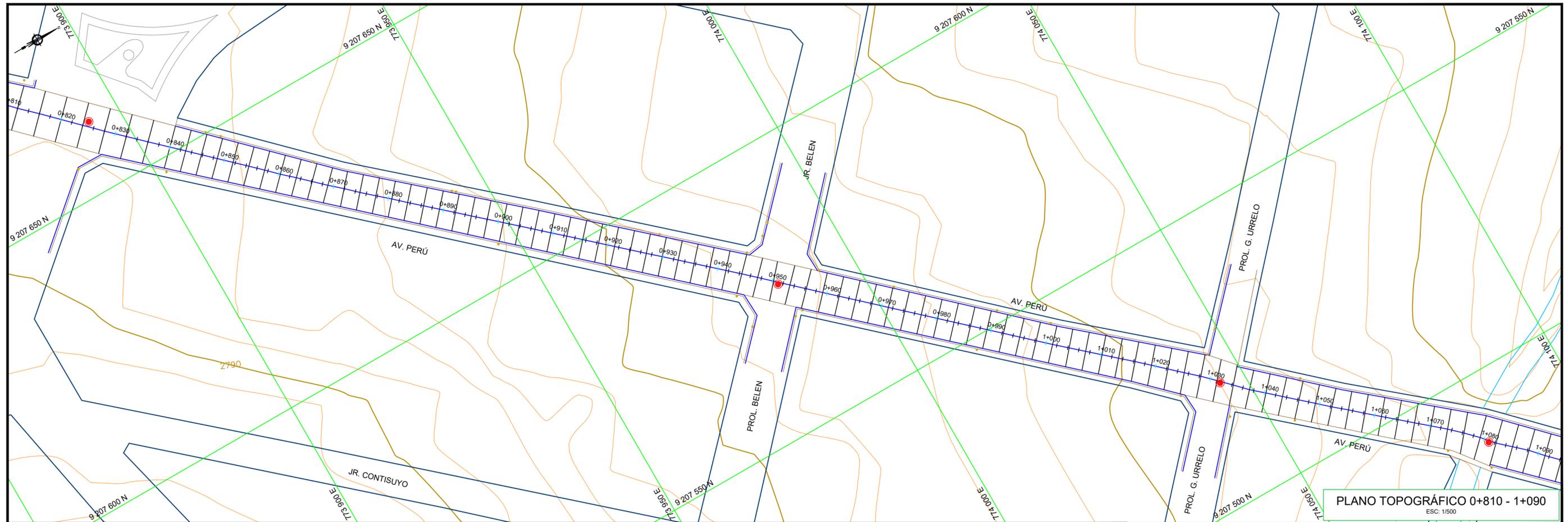
PLANO: **PLANO TOPOGRÁFICO - 3**

TESISTA:
Bach. Juan C. Becerra Sánchez.

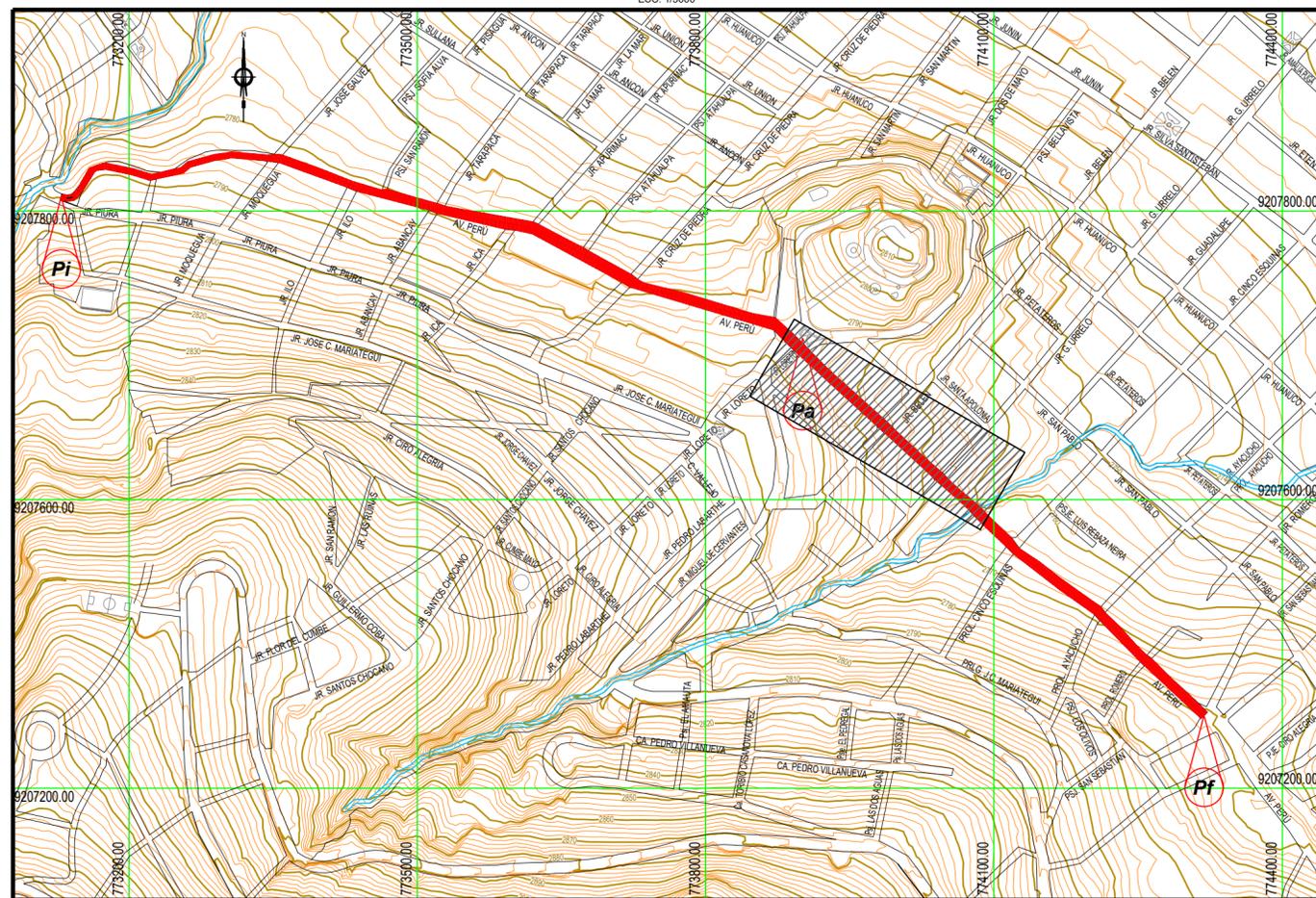
ASESOR:
Ing. William P. Quiroz Rojas.

UBICACION:
REGION: CAJAMARCA
PROV: CAJAMARCA
DIST: CAJAMARCA

ESCALA:
INDICADA
LÁMINA:
PT-03



PLANO PLANTA
ESC: 1/5000



LEYENDA			
SIMBOLO	DESCRIPCION	SIMBOLO	DESCRIPCION
	BUZON EXISTENTE		CURVAS MAESTRAS
	POSTE LUZ		CURVAS SECUNDARIAS
	ÁREA DE ESTUDIO		LOSA DE CONCRETO
	PUNTO INICIAL		CUNETA
	PUNTO FINAL		VEREDA
	PUNTO DE AFORO		MANZANAS
	RÍO		NORTE MAGNETICO

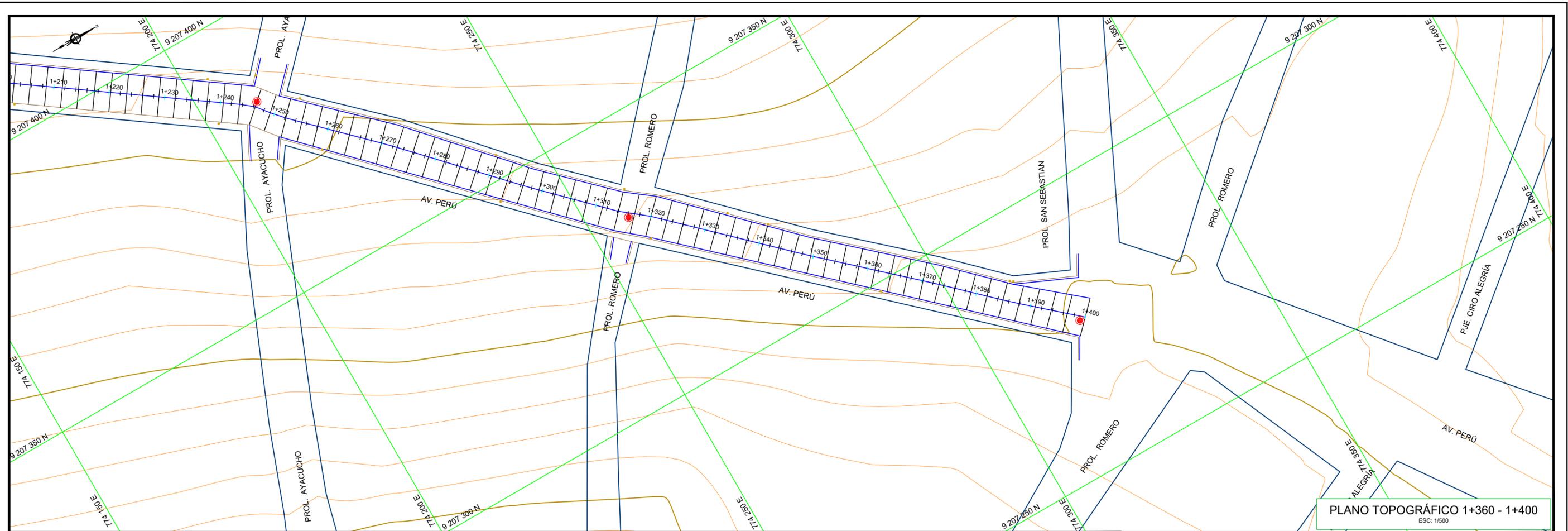
ESC: 1/500

PUNTO	NORTE	ESTE	COTA
Pinicial (Pi)	9207812.81 m S.	773134.66 m E.	2794.00 m.s.n.m.
Pfinal (Pf)	9207276.32 m S.	774318.22 m E.	2785.00 m.s.n.m.
Paforo (Pa)	9207667.00 m S.	773904.00 m E.	2792.50 m.s.n.m.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA
 FACULTAD DE INGENIERIA
 ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

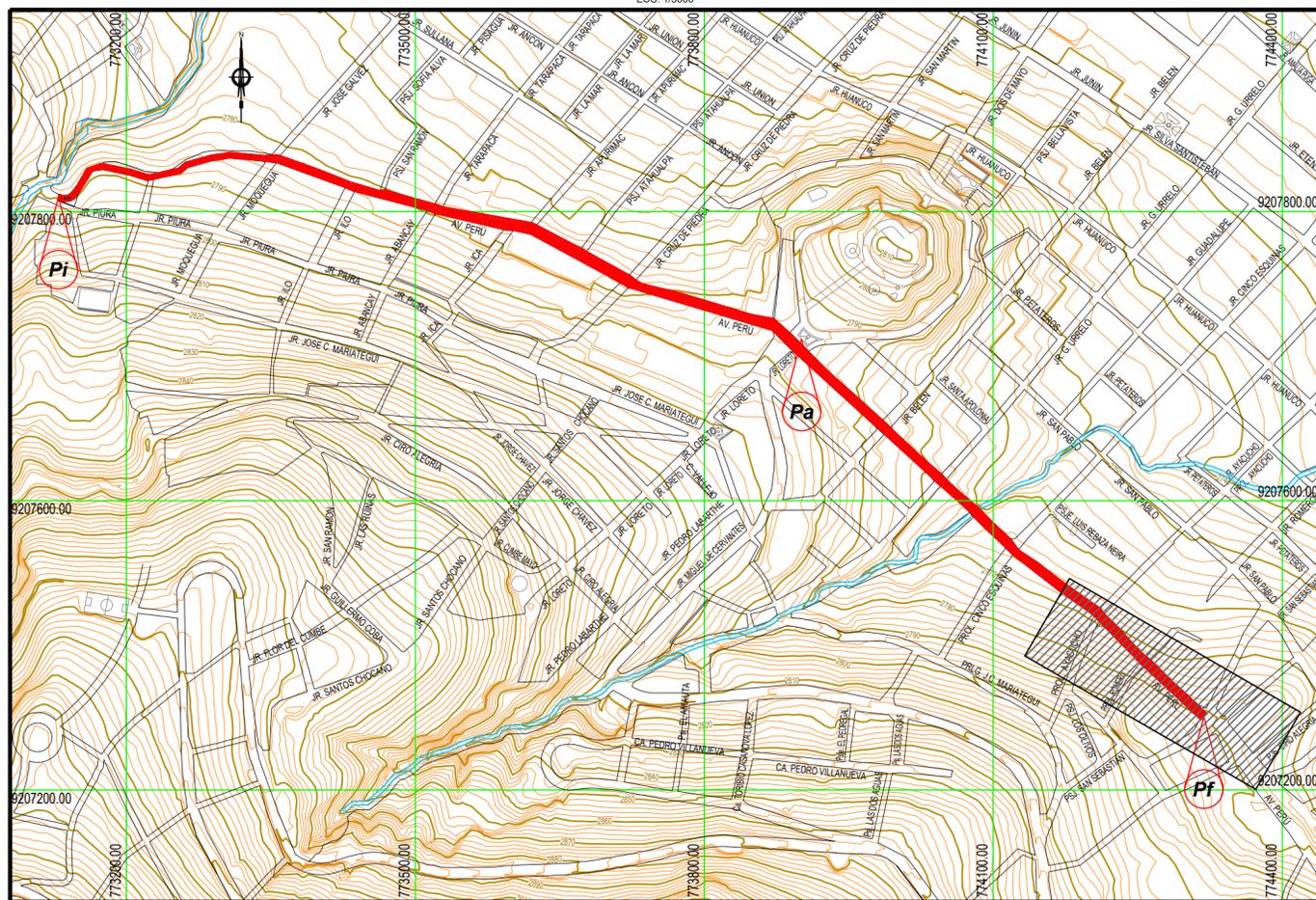
J.C.B.S.

TESIS: "VALORACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DEL PAVIMENTO RIGIDO POR EL MÉTODO PCI EN LA AV. PERÚ CUADRA 01 HASTA LA CUADRA 12, DISTRITO DE CAJAMARCA, REGIÓN CAJAMARCA. 2019"		
PLANO: PLANO TOPOGRÁFICO - 4	UBICACION: REGION: CAJAMARCA PROV: CAJAMARCA DIST: CAJAMARCA	ESCALA: INDICADA PT-04
TESISTA: Bach. Juan C. Becerra Sánchez.	ASESOR: Ing. William P. Quiroz Rojas.	



PLANO TOPOGRÁFICO 1+360 - 1+400
ESC: 1/500

PLANO PLANTA
ESC: 1/5000



LEYENDA			
SIMBOLO	DESCRIPCION	SIMBOLO	DESCRIPCION
	BUZON EXISTENTE		CURVAS MAESTRAS
	POSTE LUZ		CURVAS SECUNDARIAS
	ÁREA DE ESTUDIO		LOSA DE CONCRETO
	PUNTO INICIAL		CUNETA
	PUNTO FINAL		VEREDA
	PUNTO DE AFORO		MANZANAS
	RÍO		NORTE MAGNETICO



PUNTO	NORTE	ESTE	COTA
Pinicial (Pi)	9207812.81 m S.	773134.66 m E.	2794.00 m.s.n.m.
Pfinal (Pf)	9207276.32 m S.	774318.22 m E.	2785.00 m.s.n.m.
Paforo (Pa)	9207667.00 m S.	773904.00 m E.	2792.50 m.s.n.m.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL



J.C.B.S.

TESIS:
"VALORACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DEL PAVIMENTO RIGIDO POR EL MÉTODO PCI EN LA AV. PERÚ CUADRA 01 HASTA LA CUADRA 12, DISTRITO DE CAJAMARCA, REGIÓN CAJAMARCA. 2019"

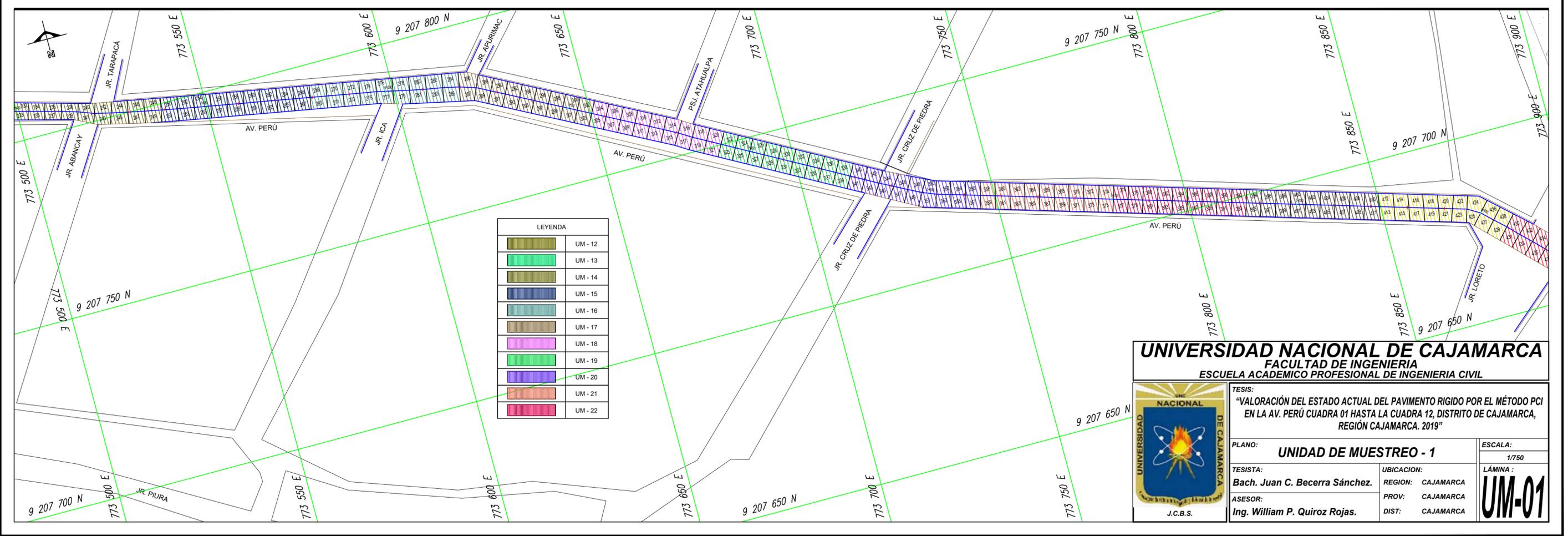
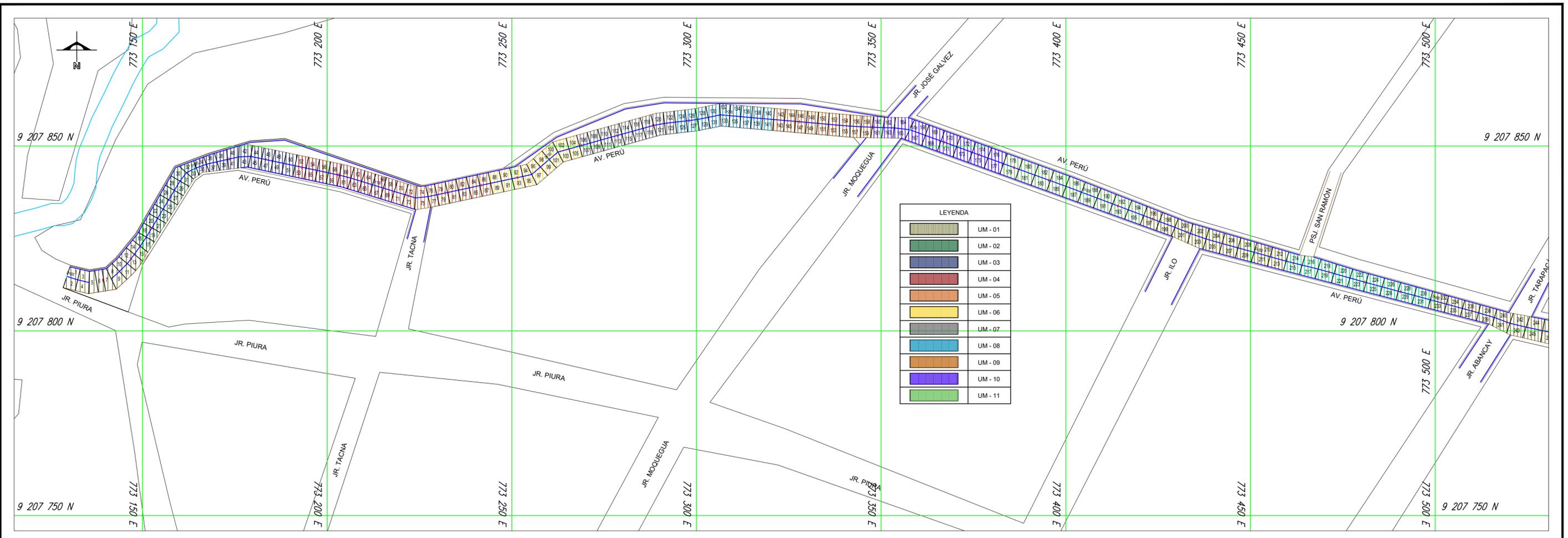
PLANO: **PLANO TOPOGRÁFICO - 6**

TESISTA:
Bach. Juan C. Becerra Sánchez.

ASESOR:
Ing. William P. Quiroz Rojas.

UBICACION:
REGION: CAJAMARCA
PROV: CAJAMARCA
DIST: CAJAMARCA

ESCALA:
INDICADA
PT-06

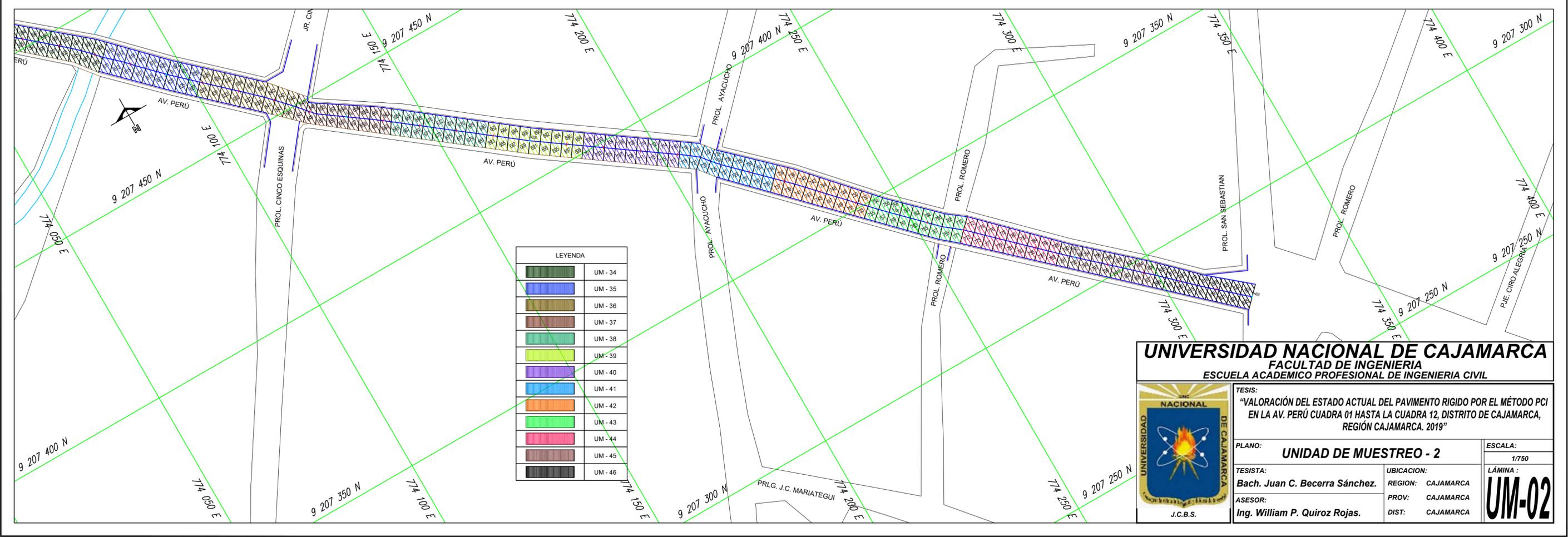
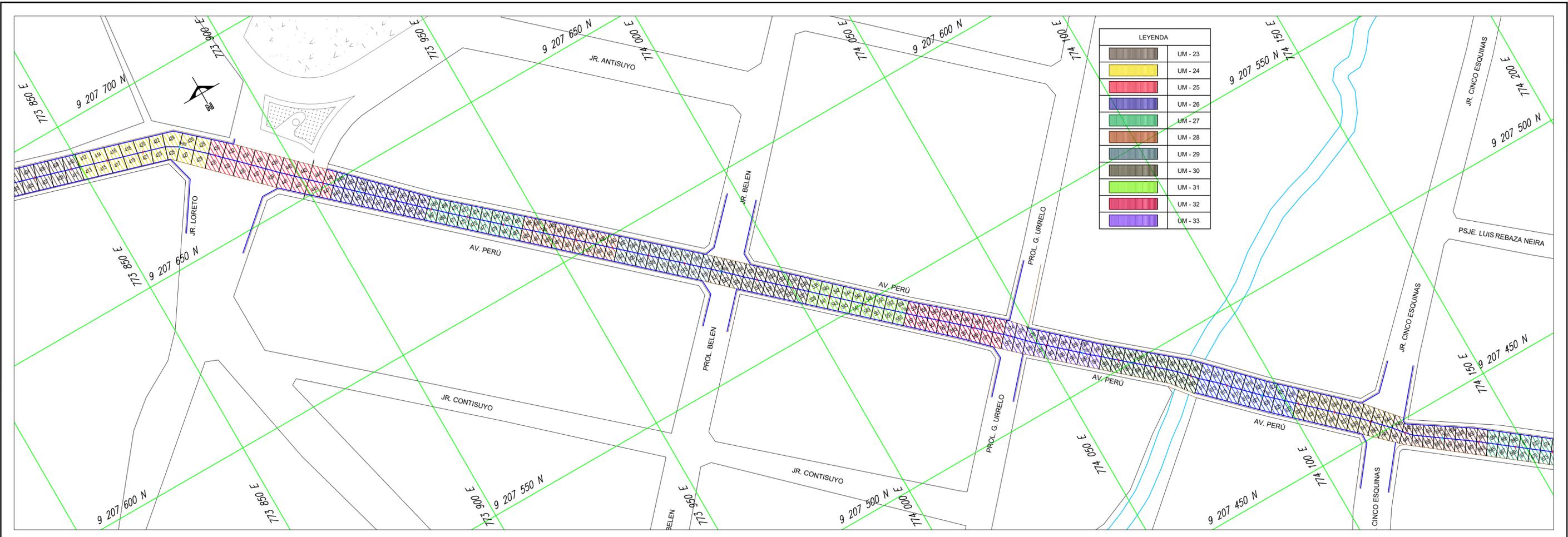


UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA
 FACULTAD DE INGENIERIA
 ESCUELA ACADEMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL



TESIS:
 "VALORACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DEL PAVIMENTO RIGIDO POR EL MÉTODO PCI
 EN LA AV. PERÚ CUADRA 01 HASTA LA CUADRA 12, DISTRITO DE CAJAMARCA,
 REGIÓN CAJAMARCA. 2019"

PLANO: UNIDAD DE MUESTREO - 1	ESCALA: 1/750
TESISTA: Bach. Juan C. Becerra Sánchez.	UBICACION: REGION: CAJAMARCA PROV: CAJAMARCA DIST: CAJAMARCA
ASESOR: Ing. William P. Quiroz Rojas.	LÁMINA: UM-01



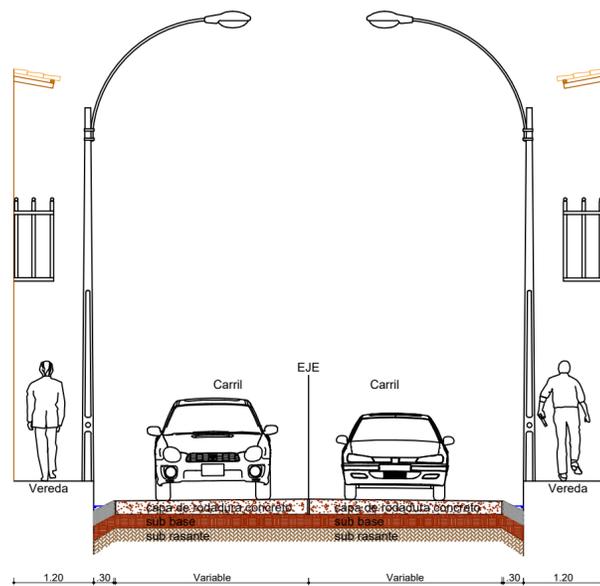
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL



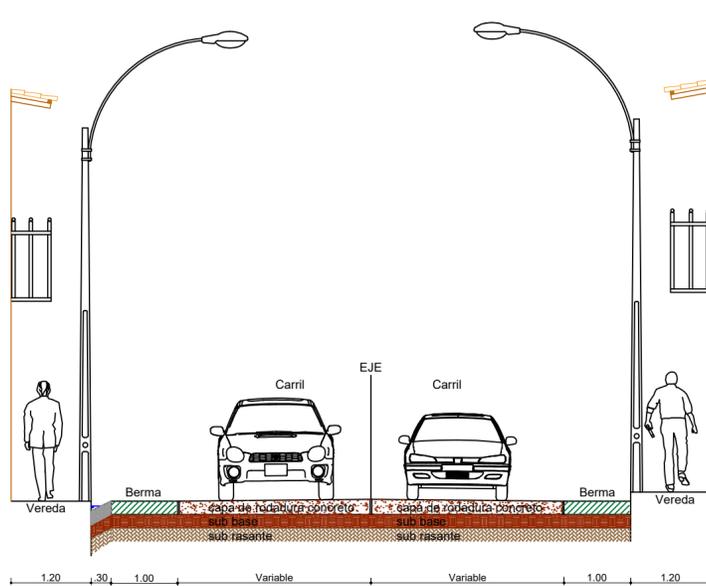
TESIS:
 "VALORACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DEL PAVIMENTO RIGIDO POR EL MÉTODO PCI EN LA AV. PERÚ CUADRA 01 HASTA LA CUADRA 12, DISTRITO DE CAJAMARCA, REGIÓN CAJAMARCA. 2019"

PLANO:	UNIDAD DE MUESTREO - 2	ESCALA:	1/750
TESISTA:	Bach. Juan C. Becerra Sánchez.	UBICACION:	REGION: CAJAMARCA
ASESOR:	Ing. William P. Quiroz Rojas.	PROV:	CAJAMARCA
		DIST:	CAJAMARCA

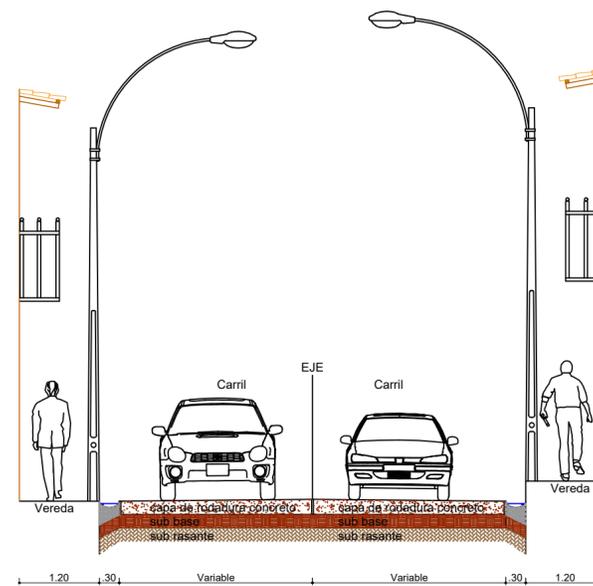
LÁMINA:
UM-02



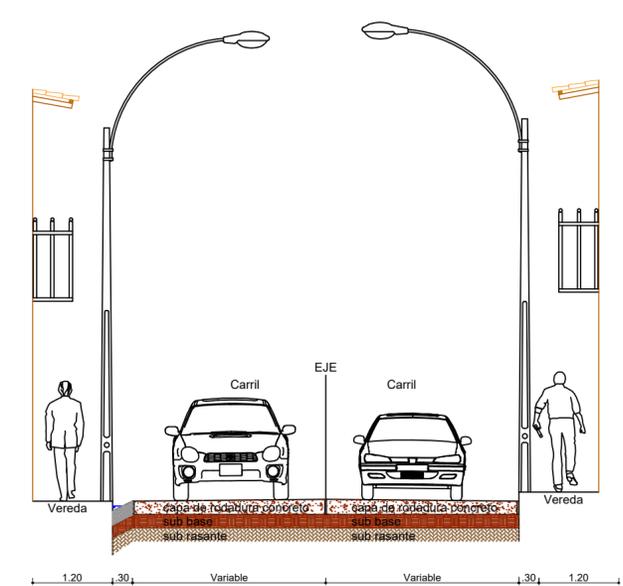
SECCIÓN TÍPICA CUADRA - 3
ESC: 1/75



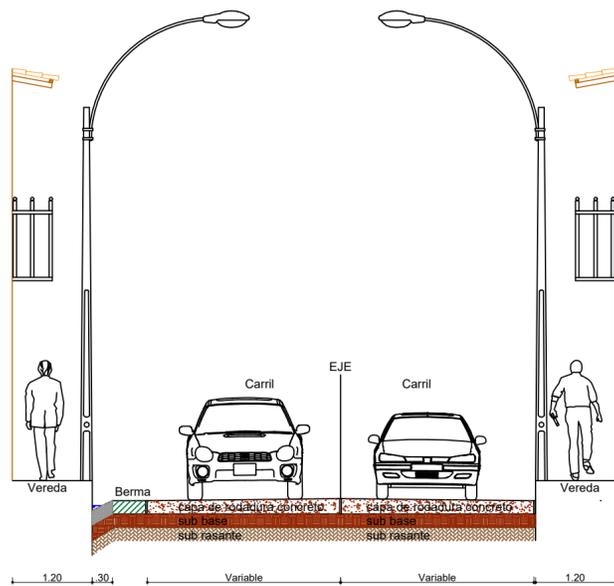
SECCIÓN TÍPICA CUADRA - 6
ESC: 1/75



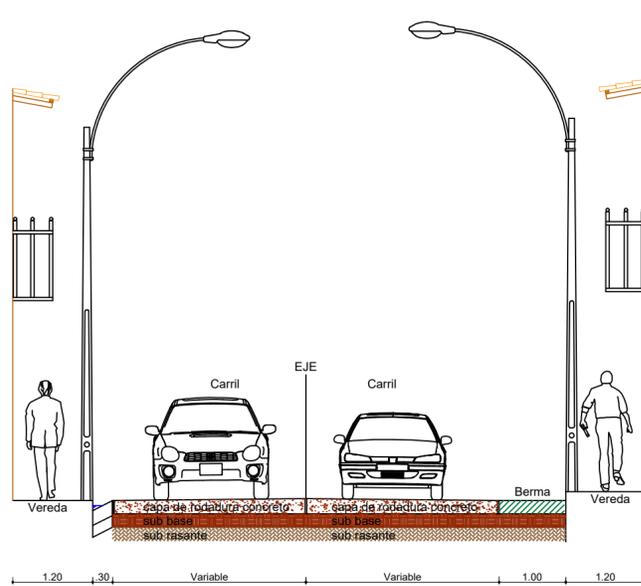
SECCIÓN TÍPICA CUADRA - 8
ESC: 1/75



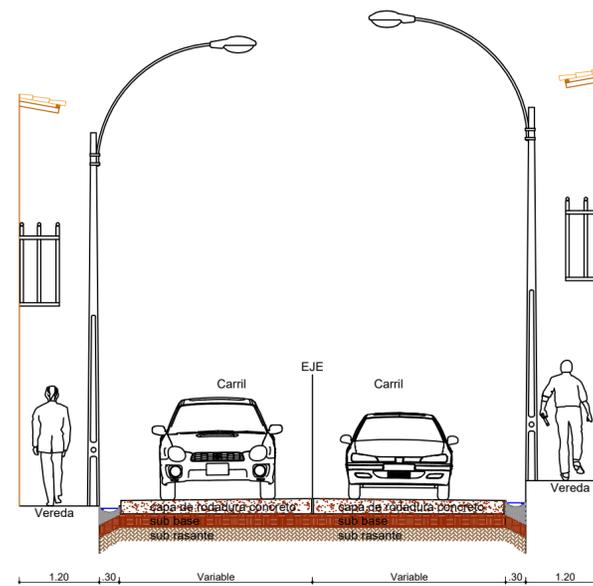
SECCIÓN TÍPICA CUADRA - 9
ESC: 1/75



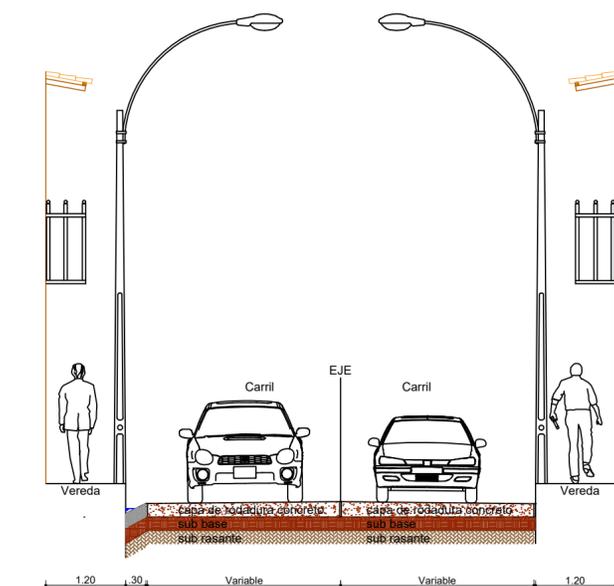
SECCIÓN TÍPICA CUADRA - 2
ESC: 1/75



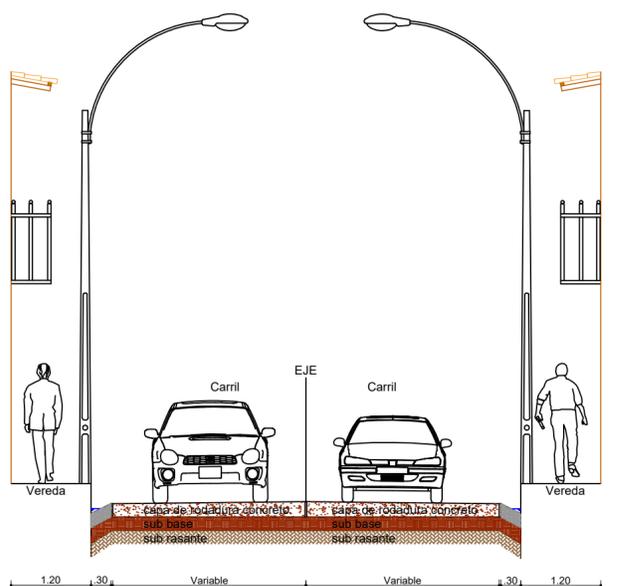
SECCIÓN TÍPICA CUADRA - 5
ESC: 1/75



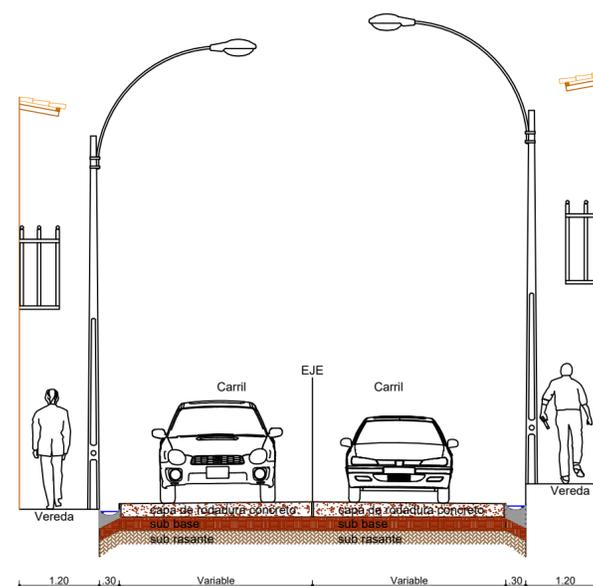
SECCIÓN TÍPICA CUADRA - 8
ESC: 1/75



SECCIÓN TÍPICA CUADRA - 1
ESC: 1/75



SECCIÓN TÍPICA CUADRA - 4
ESC: 1/75



SECCIÓN TÍPICA CUADRA - 7
ESC: 1/75

CUADRA	ANCHO PROMEDIO LOSAS (m)	LARGO PROMEDIO LOSAS (m)	ÁREA PROMEDIO LOSAS (m ²)	NUMERO DE LOSAS	TIPO DE PAVIMENTO
C1	2.90	3.00	8.70	75.00	Concreto
C2	2.90	3.00	8.70	88.00	Concreto
C3	3.00	4.50	13.50	38.00	Concreto
C4	2.90	4.50	13.05	40.00	Concreto
C5	3.60	4.40	15.84	36.00	Concreto
C6	3.60	4.00	14.40	66.00	Concreto
C7	3.60	4.00	14.40	58.00	Concreto
C8	3.60	4.00	14.40	34.00	Concreto
C9	3.30	2.90	9.57	86.00	Concreto
C10	3.30	3.00	9.90	122.00	Concreto
C11	3.25	2.95	9.59	80.00	Concreto
C12	3.60	2.90	10.44	102.00	Concreto



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL



TESIS:
"VALORACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DEL PAVIMENTO RIGIDO POR EL MÉTODO PCI EN LA AV. PERÚ CUADRA 01 HASTA LA CUADRA 12, DISTRITO DE CAJAMARCA, REGIÓN CAJAMARCA. 2019"

PLANO: **PLANO SECCIONES TÍPICAS - 1**

TESISTA:
Bach. Juan C. Becerra Sánchez.

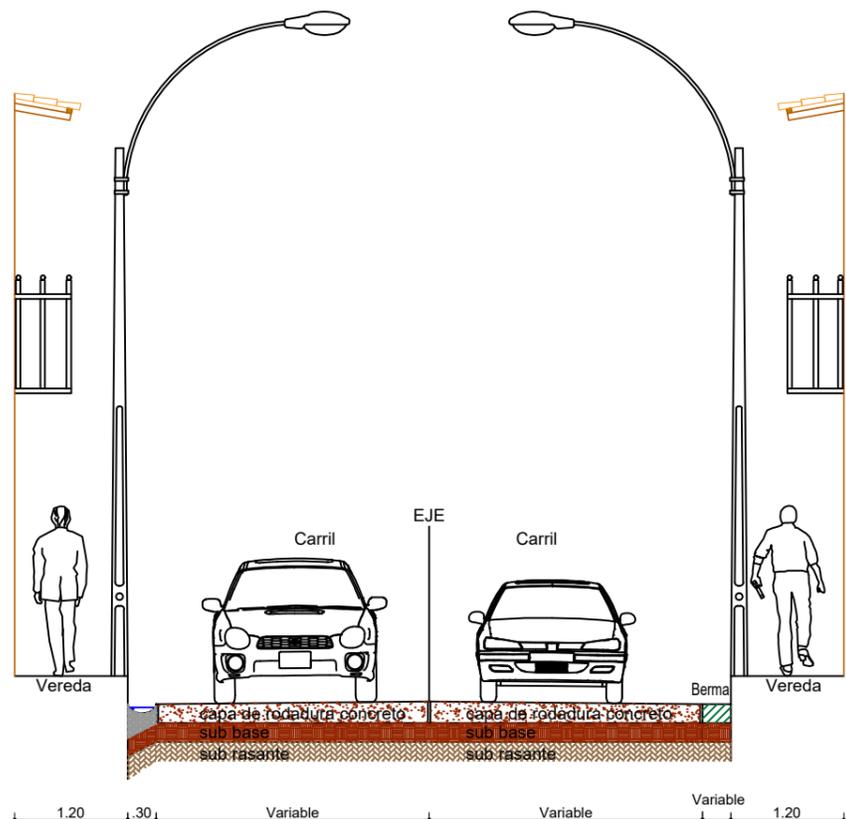
ASESOR:
Ing. William P. Quiroz Rojas.

UBICACION:
REGION: CAJAMARCA
PROV: CAJAMARCA
DIST: CAJAMARCA

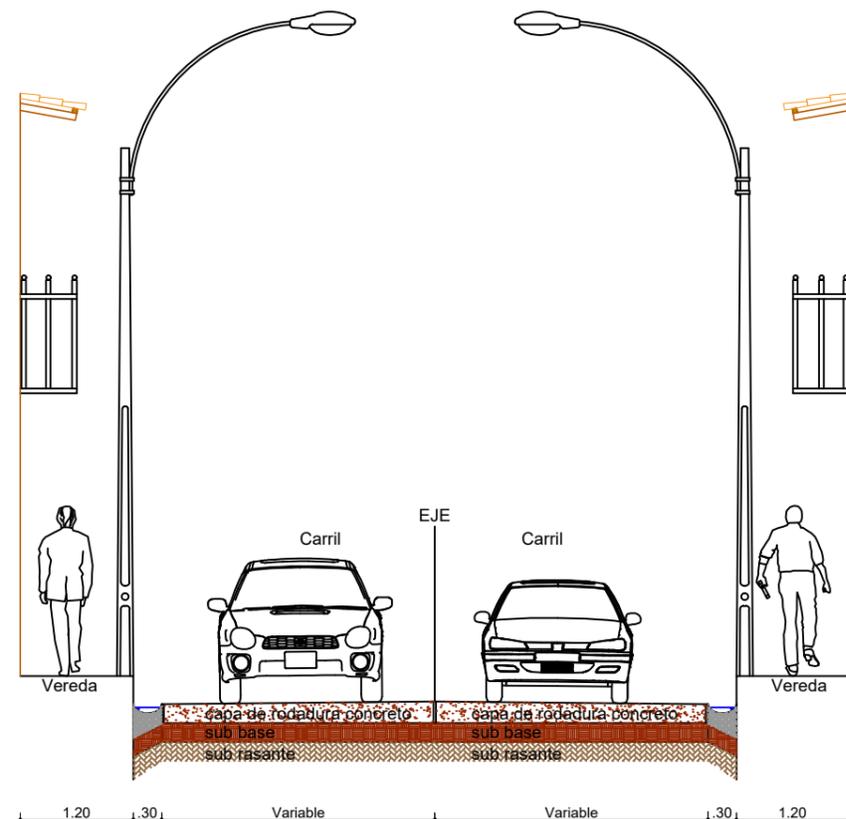
ESCALA:
INDICADA

LÁMINA:
PT-01

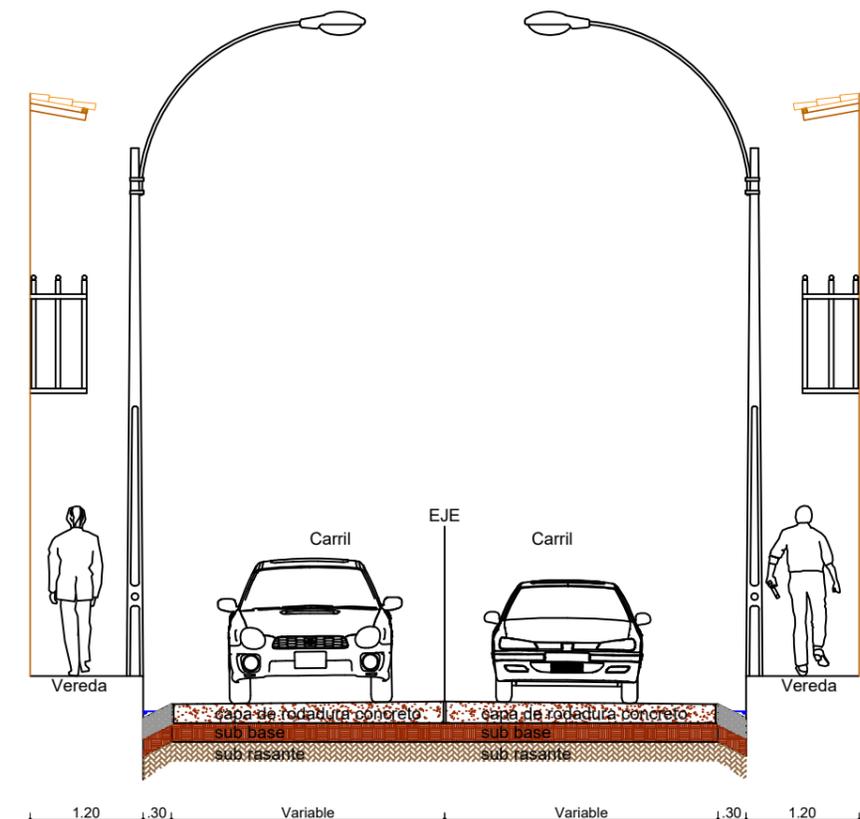
J.C.B.S.



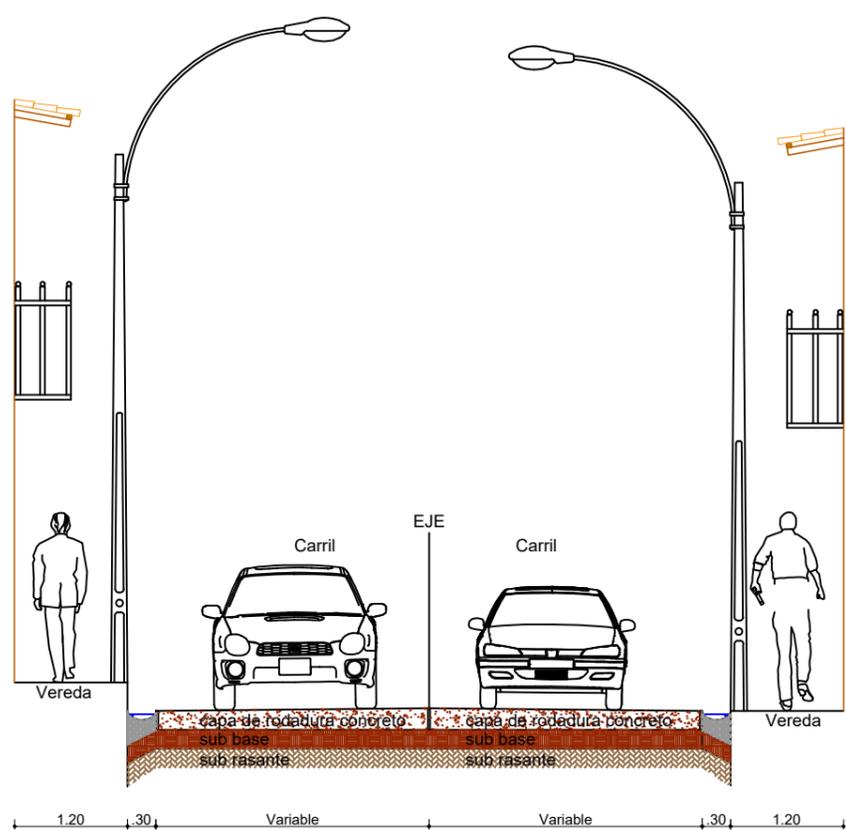
SECCIÓN TÍPICA CUADRA - 10B
ESC: 1/75



SECCIÓN TÍPICA CUADRA - 11
ESC: 1/75



SECCIÓN TÍPICA CUADRA - 12
ESC: 1/75



SECCIÓN TÍPICA CUADRA - 10A
ESC: 1/75

CUADRA	ANCHO PROMEDIO LOSAS (m)	LARGO PROMEDIO LOSAS (m)	ÁREA PROMEDIO LOSAS (m ²)	NUMERO DE LOSAS	TIPO DE PAVIMENTO
C1	2.90	3.00	8.70	75.00	Concreto
C2	2.90	3.00	8.70	88.00	Concreto
C3	3.00	4.50	13.50	38.00	Concreto
C4	2.90	4.50	13.05	40.00	Concreto
C5	3.60	4.40	15.84	36.00	Concreto
C6	3.60	4.00	14.40	66.00	Concreto
C7	3.60	4.00	14.40	58.00	Concreto
C8	3.60	4.00	14.40	34.00	Concreto
C9	3.30	2.90	9.57	86.00	Concreto
C10	3.30	3.00	9.90	122.00	Concreto
C11	3.25	2.95	9.59	80.00	Concreto
C12	3.60	2.90	10.44	102.00	Concreto



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA ACADEMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL



TESIS:
 "VALORACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DEL PAVIMENTO RIGIDO POR EL MÉTODO PCI EN LA AV. PERÚ CUADRA 01 HASTA LA CUADRA 12, DISTRITO DE CAJAMARCA, REGIÓN CAJAMARCA. 2019"

PLANO: PLANO SECCIONES TIPICAS - 1	ESCALA: INDICADA
TESISTA: Bach. Juan C. Becerra Sánchez.	UBICACION: REGION: CAJAMARCA PROV: CAJAMARCA DIST: CAJAMARCA
ASESOR: Ing. William P. Quiroz Rojas.	LÁMINA: PT-01