

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

SEDE JAÉN



TESIS

**EVALUACIÓN SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO RÍGIDO EN LA
CALLE PROLONGACIÓN PEDRO CORNEJO CUADRAS N° 01 – 05
DEL DISTRITO Y PROVINCIA DE JAÉN - CAJAMARCA**

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO CIVIL

PRESENTADO POR EL BACHILLER:

WILLY ALEXANDRO SILVA GONZALES

ASESOR:

Ing. WILLIAM PRÓSPERO QUIROZ GONZALES

JAÉN - CAJAMARCA - PERÚ

2018

COPYRIGHT © 2018 by
WILLY ALEXANDRO SILVA GONZALES
Todos los derechos reservados

AGRADECIMIENTO

A Dios por haberme dado una Madre y unos hermanos maravillosos que con valores, apoyo, esfuerzo y unión han hecho que cada día salga adelante en el proceso de mi formación.

A la Universidad Nacional de Cajamarca, a la Facultad de Ingeniería, a la Escuela Académico Profesional de Ingeniería Civil – Sede Jaén y a su plana docente por brindarme los conocimientos y enseñanzas necesarios para mi formación académica profesional.

A mi asesor, Ing. William Próspero Quiroz Gonzales, por sus consejos, dedicación y paciencia brindada para el desarrollo de la investigación.

A los miembros integrantes del jurado evaluador M.Cs.Ing Sergio Manuel Huamán Sangay, Ing. José Benjamín Torres Tafur, Ing. Alejandro cubas Becerra, Ing. Manuel Rafael Urteaga Toro, por las observaciones reiterativas y enseñanzas en este proceso, a fin de lograr un mejor trabajo de investigación.

DEDICATORIA:

A MI MADRE

Mery Gonzales Mera por ser mi guía, mi luz, por inculcarme los valores y el sacrificio de salir adelante, por ser una gran madre te dedico a ti con mucho esfuerzo mi trabajo de investigación.

A MI ABUELO

Hernán Silva Cano por ser la persona que me apoya constantemente con su amor y confianza para seguir saliendo adelante.

A MIS HERMANOS

Giancarlo Franco Y Helberth Hernán por el cariño y amor incondicional de hermanos .

A MIS TIOS

Manuel Silva, Oscar LLontop, Segundo Gonzales por los consejos y el calor de familia brindados.

A MASIELL NUÑEZ CARRIÓN

Por la consideración y ayuda en la realización de este trabajo de investigación

AL Ing. WISMAN REQUEJO ALDAZ Y Prof. BETHY TREJO

Por la amistad y enseñanza de ver las oportunidades que la vida nos muestra día a día, por los consejos de superación.

Lema: “Estudiar, trabajar y vencer”

“Colegio Jaén de Bracamoros - 2005”

“Primero Dios, segundo la familia, tercero Tu, cuarto Tú, por si te olvidas de tu propósito ser FELIZ”

Willy Gonzales

“Tiene un poco de sudor, de mi concentración, de mi voluntad, y ahora te lo entrego.”

Paulo Coelho

ÍNDICE

ÍNDICE.....	vi
ÍNDICE DE TABLAS.....	ix
ÍNDICE DE FIGURAS	xi
RESUMEN.....	xiv
ABSTRACT	xv
I. INTRODUCCIÓN	1
1.1.Planteamiento del problema.....	4
1.2.Formulación del problema	4
1.3.Hipótesis de la investigación	5
1.4.Justificación de la investigación	5
1.4.1.Justificación científica.....	5
1.4.2.Justificación técnica-práctica	6
1.4.3.Justificación institucional y personal	6
1.5.Alcances o delimitaciones de la investigación.....	7
1.6.Limitaciones.....	7
1.7.Objetivos.....	7
II. MARCO TEÓRICO	8
2.1. ANTECEDENTES TEÓRICOS DE LA INVESTIGACIÓN	8
2.1.1.Antecedentes internacionales	8
2.1.2.Antecedentes nacionales	9
2.1.3.Antecedentes locales	9
2.2. BASES TEÓRICAS.....	11
2.2.1.Pavimentos	11
2.2.2.Clasificación de los pavimentos.....	11
2.2.3. Pavimentos rígidos	12
2.2.3.1. Elementos del pavimento rígido.....	12
2.2.4.Evaluación de pavimentos.....	13
2.2.4.1. Tipos de evaluación de pavimentos	13
2.2.5.Evaluación del estado de deterioro de un pavimento.....	14
2.2.6.Tipos de fallas del pavimento rígido	15

2.3.ESTUDIO DE TRÁFICO.....	57
2.3.1. G.H. 020 Componentes del diseño urbano: Diseño de vías Capitulo II: Normativa del RNE.....	57
2.3.2. Clasificación del sistema vial urbano: (Manual de diseño geométrico de vías urbanas -2005 VCHI).....	59
2.3.2.1. Criterios de la clasificación de las vías urbanas:.....	59
2.3.2.2. Clasificación de las vías urbanas.....	60
2.4.CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO DE PAVIMENTOS	62
2.4.1. Conservación vial:.....	62
2.4.2. Conservación rutinaria:	62
2.4.3. Conservación periódica.....	63
2.4.4. Rehabilitación de Pavimentos	63
2.4.5.Principales actividades del mantenimiento rutinario en vías de concreto rígido	64
2.5.DEFINICIÓN DE TÉRMINOS	65
III. MATERIALES Y MÉTODOS.....	68
3.1. ANÁLISIS DE LA PROBLEMÁTICA EN EL DISTRITO Y PROVINCIA DE JAÉN-CAJAMARCA.....	68
3.2.UBICACIÓN POLÍTICA DE LA CIUDAD DE JAÉN.....	68
3.2.1.Datos Cartográfico	71
3.3. MATERIALES Y EQUIPOS	72
3.3.1. Materiales	72
3.3.2. Equipo	72
3.4 DISEÑO METODOLÓGICO.....	73
3.4.1. Procedimiento de metodología del Índice medio diario semanal (IMDs)	73
3.4.2. Metodología del Índice de condición del pavimento (PCI)	73
3.4.2. Análisis De Datos.....	76
IV. ANALISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	77
4.1. CÁLCULO DEL ÍNDICE MEDIO SEMANAL (IMD): VOLUMEN DE TRÁFICO PROMEDIO DIARIO.....	77
4.2. CLASIFICACIÓN DE LA VÍA URBANA	78
4.2.1. Principales características técnicas de la vía	80
4.2.2. Elementos de la estructura del pavimento.....	81

4.3. CÁLCULOS PARA HALLAR EL PCI	83
4.3.1. Resultado de la unidad de la muestra U-01	83
4.3.2. Resultado de la unidad de la muestra U-02.....	92
4.3.3. Resultado de la unidad de la muestra U-03.....	96
4.3.4. Resultado de la unidad de la muestra U-04.....	100
4.3.5. Resultado de la unidad de la muestra U-05.....	104
4.3.6. Resultado de la unidad de la muestra U-06.....	108
4.3.7. Resultado de la unidad de la muestra U-07.....	112
4.3.8. Resultado de la unidad de la muestra U-08.....	115
4.3.9. Resultado de la unidad de la muestra U-09.....	118
4.3.10. Resultado de la unidad de la muestra U-10.....	122
4.3.11. Resultado de la unidad de la muestra U-11.....	126
4.3.12. Resultado de la unidad de la muestra U-12.....	129
4.3.13. Resultado de la unidad de la muestra U-13.....	133
4.4. RESUMEN DE LAS UNIDADES MUÉSTRALES DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO	136
4.5. MANTENIMIENTO DE LA VÍA URBANA: Metrados.....	139
4.5.1. Mantenimiento de la vía urbana: Presupuesto.....	140
4.6. DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS	141
4.7. CONTRASTACIÓN DE HIPÓTESIS	145
V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	146
5.1. CONCLUSIONES	146
5.2. RECOMENDACIONES.....	147
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	148
ANEXOS A	150
CONTEO VEHICULAR.....	150
ANEXOS B	172
PANEL FOTOGRÁFICO	172
ANEXOS C	198
PLANO 1. PLANO DE UBICACIÓN - LOCALIZACIÓN.....	199
PLANO 2. PLANO DE PLANTA KM 00+000 AL KM 00+270.....	200

PLANO 3. PLANO DE PERFIL KM 00+000 AL KM 00+270	201
PLANO 4. PLANO DE PLANTA KM 00+270 AL KM 00+502.....	202
PLANO 5. PLANO DE PERFIL KM 00+270 AL KM 00+502	203
PLANO 6. PLANO DE DETALLES – SECCIÓN TÍPICA DEL PAVIMENTO.....	204

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Rangos de clasificación del pci	14
tabla 2. Valores deducidos para grietas de esquina	17
tabla 3. Niveles de severidad para losas divididas.....	18
tabla 4. Valores deducidos para losa dividida	20
tabla 5. Niveles de severidad para escala.	21
tabla 6. Valores deducidos para escala	23
tabla 7. Valores deducidos para grietas lineales	29
tabla 8. Valores deducidos para parche grande (mayor de 0.45 m2).....	32
tabla 9. Valores deducidos para parche pequeño (menor de 0.45 m2).....	35
tabla 10. Valores deducidos para pulimiento de agregados.....	37
tabla 11. Valores deducidos para popouts	39
tabla 12. Niveles de severidad para punzonamiento.....	40
tabla 13. Valores deducidos para punzonamiento	42
tabla 14. Valores deducidos para desconchamiento, mapa de grietas, craquelado.	45
tabla 15. Valores deducidos para grietas de retracción	47
tabla 16. Niveles de severidad para descascaramiento de esquina.	48
tabla 17. Valores deducidos para descascaramiento de esquina.....	50
tabla 18. Niveles de severidad descascaramiento de junta	51
tabla 19. Valores deducidos para descascaramiento de junta.....	53
tabla 20. Resumen del manual de daños en vías con superficie en concreto rígido	54
tabla 21. Tabla de valores deducidos corregidos, para pavimento de concreto rígido.	55
tabla 22. Parámetros de diseño vinculados a la clasificación de vías urbanas	61
tabla 23. Características técnicas del pavimento	80
tabla 24. Hoja de registro para pavimento rígido unidad de muestra: u-01.....	84
tabla 25. Hoja de cálculo del índice de condición de pavimento u-01	85

tabla 26. Hoja de registro para pavimento rígido unidad de muestra: u- 02.....	92
tabla 27. Hoja de cálculo de índice de condición de pavimento u-02	93
tabla 28. Hoja de registro para pavimento rígido unidad de muestra: u- 03.....	96
tabla 29. Hoja de cálculo de índice de condición de pavimento u-03	97
tabla 30. Hoja de registro para pavimento rígido unidad de muestra: u- 04.....	100
tabla 31. Hoja de cálculo de índice de condición de pavimento u-04	101
tabla 32. Hoja de registro para pavimento rígido unidad de muestra: u- 05.....	104
tabla 33. Hoja de cálculo de índice de condición de pavimento u-05	105
tabla 34. Hoja de registro para pavimento rígido unidad de muestra: u- 06.....	108
tabla 35. Hoja de cálculo de índice de condición de pavimento u-06	109
tabla 36. Hoja de registro para pavimento rígido unidad de muestra: u- 07.....	112
tabla 37. Hoja de cálculo de índice de condición de pavimento u-07	113
tabla 38. Hoja de registro para pavimento rígido unidad de muestra: u- 08.....	115
tabla 39. Hoja de cálculo de índice de condición de pavimento u-08	116
tabla 40. Hoja de registro para pavimento rígido unidad de muestra: u- 09.....	118
tabla 41. Hoja de cálculo de índice de condición de pavimento u-09	119
tabla 42. Hoja de registro para pavimento rígido unidad de muestra: u- 10.....	122
tabla 43. Hoja de cálculo de índice de condición de pavimento u-10	123
tabla 44. Hoja de registro para pavimento rígido unidad de muestra: u- 11.....	126
tabla 45. Hoja de cálculo de índice de condición de pavimento u-11	127
tabla 46. Hoja de registro para pavimento rígido unidad de muestra: u- 12.....	129
tabla 47. Hoja de cálculo de índice de condición de pavimento u-12	130
tabla 48. Hoja de registro para pavimento rígido unidad de muestra: u- 13.....	133
tabla 49. Hoja de cálculo de índice de condición de pavimento u-13	134
tabla 50. Resumen de las 13 medidas de unidades muestrales.....	136
tabla 51. Resumen de la clasificación de las unidades muestrales	137
tabla 52. Cuadro de tipos fallas	138

ÍNDICE DE FIGURAS

fig. 1. Grieta de esquina de severidad baja.....	16
fig. 2. Grieta de esquina de severidad media.....	16
fig. 3. Grieta de esquina de severidad alta.....	17
fig. 4. Curva de valores deducidos para grietas de esquina.....	18
fig. 5. Losa dividida de severidad baja.....	19
fig. 6. Losa dividida de severidad media.....	19
fig. 7. Losa dividida de severidad alta.....	19
fig. 8. Curva de valores deducidos para losa dividida.....	20
fig. 9. Escala de severidad baja.....	22
fig. 10. Escala de severidad media.....	22
fig. 11. Escala de severidad alta.....	22
fig. 12. Curva de valores deducidos para escala.....	23
fig. 13. Daño del sello de junta de severidad baja.....	25
fig. 14. Daño del sello de junta de severidad media.....	25
fig. 15. Daño del sello de junta de severidad alta.....	25
fig. 16. Grietas lineales de severidad baja en losa de concreto simple.....	27
fig. 17. Grietas lineales de severidad media en losa de concreto reforzado.....	28
fig. 18. Grietas lineales de severidad alta en losa de concreto simple.....	28
fig. 19. Curva de valores deducidos para grietas lineales.....	29
fig. 20. Parche grande y acometidas de servicios públicos de baja severidad.....	30
fig. 21. Parche grande y acometidas de servicios públicos de severidad media.....	31
fig. 22. Parche grande y acometidas de servicios públicos de severidad alta.....	31
fig. 23. Curva de valores deducidos para parche grande (mayor de 0.45 m ²).....	32
fig. 24. Parche pequeño de severidad baja.....	34
fig. 25. Parche pequeño de severidad media.....	34
fig. 26. Parche pequeño de severidad alta.....	34
fig. 27. Curva de valores deducidos para parche pequeño (menor de 0.45 m ²).....	35
fig. 28. Pulimento de agregados.....	36
fig. 29. Curva de valores deducidos para pulimento de agregados.....	37

fig. 30. Popout.	38
fig. 31. Curva de valores deducidos para popouts.....	39
fig. 32. Punzonamiento de severidad baja.	41
fig. 33. Punzonamiento de severidad media.	41
fig. 34. Punzonamiento de severidad alta.	41
fig. 35. Curva de valores deducidos para punzonamiento.....	42
fig. 36. Desconchamiento / mapa de grietas / craquelado de severidad baja.	44
fig. 37. Desconchamiento / mapa de grietas / craquelado de severidad media.	44
fig. 38. Desconchamiento / mapa de grietas / craquelado de severidad alta.	44
fig. 39. Curva de valores deducidos para desconchamiento, mapa de grietas, craquelado. .	45
fig. 40. Grietas de contracción.....	46
fig. 41. Curva de valores deducidos para grietas de retracción.....	47
fig. 42. Descascaramiento de esquina de severidad baja.	49
fig. 43. Descascaramiento de esquina de severidad media.	49
fig. 44. Descascaramiento de esquina de severidad alta.	49
fig. 45. Curva de valores deducidos para descascaramiento de esquina.....	50
fig. 46. Descascaramiento de junta de severidad baja.	52
fig. 47. Descascaramiento de junta de severidad media.	52
fig. 48. Descascaramiento de junta de severidad alta.	52
fig. 49. Curva de valores deducidos para descascaramiento de junta.....	53
fig. 50. Gráfica de corrección del valor total deducido (TDV).....	56
fig. 51. Movilidad y accesibilidad de un sistema vial urbano.....	60
fig. 52. Relación de actividades de mantenimiento y rehabilitación.....	63
fig. 53. Diagrama de flujo del procedimiento de evaluación.....	64
fig. 54. Ubicación geográfica de la región cajamarca.	69
fig. 55. Ubicación geográfica de la provincia de jaén.	70
fig. 56. Ubicación geográfica del distrito de jaén.	71
fig. 57. Sección transversal típica del pavimento de la calle Prolongación Pedro Cornejo cuadra N° 01 –05 de la provincia de Jaén - Cajamarca.....	80
fig. 58. Calicata N° 01: calle Prolongación Pedro Cornejo cuerdas n° 01 - 05.....	81

fig. 59. Detalle de la estructura del pavimento de la calle Prolongación Pedro Cornejo cuadras N° 01 – 05, Jaén – Cajamarca.	82
fig. 60. Fig. Detalle del sardinel en la estructura del pavimento	82
fig. 61. Fig. Detalle de los paños 3x3.50m.....	82
fig. 62. Grafica de la curva de corrección del valor total deducido.....	88
fig. 63. Gráfica de la clasificación de las unidades de muestra	137
fig. 64. Gráfica de tipos de fallas.....	138

RESUMEN

El presente trabajo de investigación tiene por objetivo realizar la evaluación superficial del pavimento rígido en la calle Prolongación Pedro Cornejo cuadras N° 01 - 05 del distrito y provincia de Jaén – Cajamarca, a través de un análisis superficial e inventario detallado de las fallas superficiales en cada unidad de muestra del pavimento rígido y determinar el grado de deterioro que presentan en cada área de estudio; aplicando la metodología del Índice de condición de pavimento (PCI).

La vía en estudio tiene una calzada de 6.00 metros de ancho, con 2 carriles de circulación (1 por cada sentido). Se realizó un estudio de tráfico dando como resultado un IMD de 88 Veh/día y clasificando la calle Prolongación Pedro Cornejo como vía local secundaria, con características de flujo vehicular de vehículos livianos y el tránsito peatonal.

La estructura del pavimento rígido en la calle Prolongación Pedro Cornejo cuadras N° 01 al 05, está conformada por una Losa de concreto = 0.20 m, base = 0.20 m y sub rasante = 0.20 m, con una longitud de 502 metros.

La vía estudiada tiene un PCI de 67.30, clasificando como pavimento Bueno, dentro del Rango de < 70-55>. Sin embargo, existen losas que presentan fallas de severidad leve y mediana; éstas fallas no influyó por presentar áreas no representativas comparada con el área total inspeccionada. Los resultados obtenidos sirvieron para elaborar un presupuesto de conservación del mantenimiento de la vía.

PALABRAS CLAVE: Pavimento, severidad, índice de condición de pavimento (PCI), valor deducido, fallas, curvas de valor deducido.

ABSTRACT

The objective of this research work is to perform the superficial evaluation of the rigid pavement in the Prolongación Pedro Cornejo street blocks N ° 01 - 05 of the district and province of Jaén - Cajamarca, through a superficial analysis and a detailed inventory of surface faults in each sample unit of the rigid pavement and determine the degree of deterioration that they present in each study area; applying the methodology Pavement Condition Index (PCI).

The road under study has a roadway of 6.00 meters wide, with 2 lanes of traffic (1 per direction). A traffic study was carried out, resulting in an IMD of 88 Veh / day and classifying the street Pedro Cornejo Prolongation as a secondary local road, with characteristics of vehicular flow of light vehicles and pedestrian traffic.

The structure of the rigid pavement in the Pedro Cornejo Prolongación street blocks N ° 01 to 05, is made up of a concrete slab = 0.20 m, base = 0.20 m and subgrade = 0.20 m, with a length of 502 meters.

The studied route has a PCI of 67.30, classifying as good pavement, within the range of <70-55>. However, there are slabs that present faults of mild and medium severity; these failures did not influence to present unrepresentative areas compared with the total area inspected. The results obtained served to elaborate a maintenance budget for the maintenance of the road.

KEY WORDS: Pavement, severity, pavement condition index (PCI), derived value, faults, curves derived value.

I. INTRODUCCIÓN

A medida que una estructura de pavimento cumple su vida útil y período de diseño, esta se va deteriorando de acorde al uso que se le brinda. El problema de la investigación es el proceso de deterioro y fallas superficiales que presenta la estructura, razón por la cual es necesario una evaluación superficial del pavimento rígido en la calle Prolongación Pedro Cornejo cuerdas N° 01- 05 de la ciudad de Jaén - Cajamarca, mediante el método del PCI.

La hipótesis de la investigación radica en que presenta un índice de condición regular según las variables que presenta el según las variables dependiente que presenta el estado actual del pavimento según el PCI, y variables independientes las fallas del pavimento e indicadores de los niveles de severidad. El cual se justifica a través de una evaluación superficial, aplicando la metodología del índice de condición del pavimento (PCI) y analizar las unidades de muestra respectivo para cuantificar e inventariar las fallas y el grado de deterioro que presenta actualmente, teniendo en cuenta su densidad real para calcular el PCI y clasificarlo en que rango se encuentra a fin de decidir los trabajos de mantenimiento, rehabilitación o sustitución, tal como se ve en la realidad dentro del circuito distrital de Jaén.

La metodología del índice de condición del pavimento (PCI), puede resumirse:

- ✓ Identificar los tramos y las secciones que son levantados en un inventario de fallas.
- ✓ Para cada falla se debe tener en cuenta: tipo de falla, severidad, para luego calcular su densidad.
- ✓ Se define el índice de condición del pavimento (PCI), con las curvas de los ábacos de valor deducido
- ✓ Por medio de un muestreo estadístico se las secciones, se establece el valor del PCI, para cada una de las secciones marcadas.
- ✓ Cuantificamos el estado en que se encuentra el pavimento analizado, es decir, señalar si el pavimento esta fallado, si es muy malo, malo, regular, si es bueno, muy bueno o excelente.
- ✓ Cada tipo de falla tiene una actividad de mantenimiento. (Bolaños, 2015)

- ✓ Elaboración de un presupuesto para la conservación vial de la calle Prolongación Pedro Cornejo.

El Índice de Condición del Pavimento (PCI, por su sigla en inglés) se constituye en la metodología más apropiada para la evaluación y calificación objetiva de pavimentos rígidos, dentro de los modelos de gestión vial disponibles en la actualidad. La metodología es de fácil implementación y no requiere de herramientas especializadas más allá de las que constituyen el sistema y las cuales se presentan a continuación. (Vásquez, 2002)

Se realizó un estudio de tráfico con la finalidad de proporcionar la información básica para determinar los indicadores de tráfico dando como resultado un IMD de 88 Veh/día; y 614 Veh/semana, con porcentaje vehicular automóvil 42.7%, camioneta pick up 36.3%, camioneta rural 18.4%, camión 2E 2.60% y clasificando la calle Prolongación Pedro Cornejo Cuadras N° 01 – 05, como vía local secundaria cuya función principal es dar acceso a las propiedades colindantes y a los usos ubicados en sus márgenes, con 2 carriles (1 por cada sentido) y las características de flujo son vehículos livianos y el tránsito peatonal está permitido, así como el acceso libre de bicicletas.

Los elementos de la estructura del pavimento rígido en la calle Prolongación Pedro Cornejo cuadras N° 01 al 05, está conformada Losa de concreto= 0.20 m, base = 0.20 m y sub rasante = 0.20 m, con un ancho de calzada de 6.00 m, bombeo 2%, tipo de junta sin pasadores de concreto simple, relleno de junta de asfalto de 1 pulgada, y una longitud de 502 metros.

Se analizó un total de 288 losas, conformadas en 13 unidades de muestra, con intervalo de $i=1$. La información de campo fue recolectada en fichas técnicas, en las que se recopilaron los datos de cada unidad de muestra. Posteriormente la información fue procesada en gabinete, donde se cuantifican los tipos de fallas, nivel de severidad, análisis de la densidad y la clasificación del rango del PCI. Se pudo concluir que la vía estudiada en mención tiene un PCI de 67.30 clasificando como pavimento Bueno, dentro del Rango de < 70-55>. Sin embargo, existen losas que presentan fallas de severidad moderada; éstas fallas no influyó por presentar áreas no representativas comparada con el área total inspeccionada.

Esta tesis consta de cinco capítulos que están distribuidos de la siguiente manera:

- ✓ CAPITULO I: INTRODUCCIÓN: contiene el contexto, planteamiento del problema, formulación del problema, hipótesis del problema, justificación de la investigación alcances o delimitación de la investigación, limitaciones de la investigación, y objetivos.
- ✓ CAPITULO II: MARCO TEÓRICO: contiene antecedentes, bases teóricas, estudio de tráfico y definición de términos básicos.
- ✓ CAPITULO III: MATERIALES Y MÉTODOS: describe los materiales y equipos y el diseño metodológico de la investigación.
- ✓ CAPITULO IV: ANALISIS Y DISCUSION DE RESULTADOS: describe, explica y discute los resultados de la investigación.
- ✓ CAPITULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES
- ✓ REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS
- ✓ ANEXOS: Se presenta el panel fotográfico, los planos de ubicación - localización, planta-curvas de nivel, perfil longitudinal y sección típica transversal.

1.1.Planteamiento del problema

Las vías urbanas representan un importante medio de desarrollo para la provincia de Jaén y el resto del interior del país, debido a que permiten la integración, comunicación entre poblaciones, el acceso a servicios y recursos. Conservarlas en buen estado es un trabajo arduo desde 1900 hasta el 2018, que demanda atención permanente y se realiza con el objetivo de brindar seguridad y confort a los usuarios.

En Jaén existen pavimentos que se encuentran en procesos de deterioro, razón por la cual es necesario evaluar de forma superficial o estructural a fin de decidir los trabajos de mantenimiento, rehabilitación o sustitución, tal como se ve en la realidad dentro del circuito distrital de Jaén, en las vías de concreto rígido causando dificultad en el tráfico e inseguridad peatonal, proponiendo el presente trabajo de investigación en este vía, para evaluar superficialmente el estado actual del pavimento rígido en la calle Prolongación Pedro Cornejo cuadras N° 01 - 05 del distrito y provincia de Jaén - Cajamarca.

Esto ayudara a mejorar las condiciones pésimas de algunas vías de pavimento de concreto rígido de tránsito en la provincia de Jaén, conociendo su estado actual. Por otro lado los factores que influyen se deben a la parte técnica en la formulación de elaboración de estudios (expediente técnico) y al proceso constructivo en obra, debido a quien ejecuta estas actividades y la informalidad de no cumplir con la normativa del proceso de construcción como resultado final la vía no llega a cumplir su buen desempeño y la vida útil es insuficiente a la del diseño.

1.2.Formulación del problema

¿Evaluación superficial del pavimento rígido en la calle Prolongación Pedro Cornejo cuadras N° 01 - 05 del distrito y provincia de Jaén – Cajamarca?

1.3.Hipótesis de la investigación

El pavimento rígido en la calle prolongación Pedro Cornejo cuadras N° 01 - 05 de la provincia de Jaén – Cajamarca, presenta un índice de condición del pavimento de clasificación regular.

1.4.Justificación de la investigación

1.4.1.Justificación científica

Debido al manual de daños de vías para concreto rígidos según la Norma ASTM D6433-07 y la investigación de pavement condition Index. (PCI) para pavimentos asfálticos y concreto en carreteras (Vásquez ,2002). Establecen una metodología más apropiada para la evaluación y calificación objetiva de pavimentos, flexibles y rígidos, dentro de los modelos de gestión vial disponibles en la actualidad a través de la metodología del índice de condición del pavimento, de acuerdo al nivel de severidad. Así como la guía para reconocimiento de fallas de la asociación de productores de cemento (Asocem ,1994) para clasificar fallas.

El PCI es un índice numérico que varía desde cero (0), para un pavimento fallado o en mal estado, hasta cien (100) para un pavimento en perfecto estado. En la tabla 1, se presentan los rangos de PCI con la correspondiente descripción cualitativa de la condición del pavimento (Vásquez ,2002).

El cálculo del PCI se fundamenta en los resultados de un inventario visual de la condición del pavimento en el cual se establecen clase, severidad y cantidad de daño que presenta en cada paño. El PCI se desarrolló para obtener un índice de la integridad estructural del pavimento y de la condición operacional de la superficie. La información de los daños obtenida como parte del inventario ofrece una percepción clara de las causas de los daños y su relación con las cargas o con el clima (Vásquez ,2002).

1.4.2. Justificación técnica-práctica

La solución del problema planteado permite al profesional en Ingeniería Civil, que se desempeña en proyectos de construcción y ejecución de pavimentos, tener un criterio adecuado para conocer las fallas, a que se exponen sus diseños, y garantizar la seguridad, vida útil y funcionalidad de la estructura, así como planes de mantenimiento que sirvan de alternativas de solución.

1.4.3. Justificación institucional y personal

El pavimento rígido en la calle Prolongación Pedro Cornejo cuadra N° 01 - 05 del distrito y provincia de Jaén - Cajamarca, presenta fallas de desgaste y deterioros a lo largo de la vía, debido a los parches de pavimento para instalaciones domiciliarias, estos materiales para reposición del concreto quizás no cumplieron con las especificaciones técnicas del diseño que causan deficiencias y fallas de niveles de severidad ligera, moderada y grave de acorde al tiempo del uso en la estructura del pavimento, clima, tipo de tráfico (IMDA) o mal proceso constructivo, por lo que es importante conocer el estado actual de la estructura a través de un evaluación superficial, finalmente conocer las actividades de conservación, mantenimiento y garantizar la funcionalidad de la vida útil del pavimento.

La Universidad Nacional de Cajamarca, tiene como misión la formación integral de profesionales, gestores de conocimiento, a través de la investigación científica, tecnológica y humanística, comprometidos con los procesos sociales, económicos, ambientales y culturales con responsabilidad social.

Es por ello que uno de sus objetivos es expandir los conocimientos aplicados a la ingeniería civil, respecto al estudio de la topografía, caminos y pavimentos, costos a fin de asegurar un mejor servicio de confort a la población.

1.5. Alcances o delimitaciones de la investigación

Determinación del nivel de severidad y grado de deterioro a través de un análisis de las fallas superficiales de la vía en mención, adaptando un procedimiento de evaluación del PCI que permita identificar los aspectos vulnerables para un mantenimiento de la vía.

La delimitación principal es que este trabajo se aplicó en evaluaciones superficiales para fallas, excluyendo cualquier tipo de ensayo de laboratorio (análisis estructural).

El cálculo de la densidad real se hará con tablas de ábacos, según Norma ASTM D6433-07 para determinar su valor deducido real y de acorde al resultado se clasificara el rango del pavimento.

1.6. Limitaciones

El objeto de estudio es una vía pública de fácil acceso a la prolongación Pedro Cornejo, se realiza principalmente a través de la Av. Mesones Muro, anillo vial del distrito de Jaén, la misma que se conecta con la calle Félix Correa, la cual da acceso al área de estudio. Se harán los estudios correspondientes para verificar el estado de la estructura del pavimento en que se encuentra sin presentar ninguna limitación y/o impedimento.

1.7. Objetivos

- Realizar la evaluación superficial del pavimento rígido en la calle Prolongación Pedro Cornejo cuadras N° 01 - 05 del distrito y provincia de Jaén - Cajamarca.

Objetivos Específicos

Realizar mediante el método del Índice de Condición del Pavimento (PCI):

- Determinar el Índice Medio Diario (IMD)
- Identificar los tipos de fallas superficiales en cada unidad de muestra del pavimento rígido.
- Determinar el grado de deterioro del pavimento rígido.
- Elaborar un presupuesto para conservación de mantenimiento de fallas.

II. MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES TEÓRICOS DE LA INVESTIGACIÓN

2.1.1. Antecedentes internacionales

Vásquez Varela, L.R.(2002): , Especialista en Vías y Transporte , realizo una guía para calcular el Pavimento condición índice (PCI) e identificar las fallas que presenta las carreteras con pavimentos asfálticos (N° 01 al 19) y de concreto hidráulico (N° 21 – 39), en carreteras en la universidad nacional de Colombia.

Altamirano Kauffmann L. F. (2007): “Realizó una investigación para describir el Deterioro de Pavimentos Rígidos.” Metodología de medición, posibles causas de deterioro y reparaciones. Universidad nacional de ingeniería - Nicaragua, el cual concluye al haber finalizado el levantamiento de campo y el análisis de los diferentes deterioros encontrados en las estructuras de pavimentos rígidos en la ciudad de Managua específicamente en La Residencial Santa Mónica; y en la ciudad de Matagalpa específicamente en el barrio el progreso, barrio Otoniel Arauz, vía costado oeste radio yes, vía este unan y barrio Carlos Fonseca.

La mayoría de los deterioros encontrados corresponden al fisuramiento de las estructuras de pavimentos que por falta o inadecuado mantenimiento, estas progresan hasta tal grado de generar a través de su evolución deterioros mayores como fisuramiento en bloques; baches de profundidad que afecta el tráfico circundante y propicio para acumulación de agua; grietas longitudinales y transversales con longitudes que atraviesan en ocasiones más de un tablero de losa; deficiencia en los materiales de sellos producto del alabeo de las losas por los cambios volumétricos debido a las temperaturas permitiendo esfuerzos de flexión en el interior de las grietas y ocasionando fracturamiento superior y descascaramientos; peladuras con incidencia de rugosidades altas y moderadas que propician la aparición de hundimientos y baches localizados; hundimientos producto de la falta de soporte de la fundación por la calidad de los suelos que integran las capas inferiores a la carpeta de rodamiento.

2.1.2. Antecedentes nacionales

Espinoza Ordinola T.E. (2010): Elaboró una tesis con el fin de determinar y “Evaluar el nivel de incidencia de las patologías del concreto en los pavimentos rígidos de la provincia de Huancabamba, departamento de Piura”. Se realizó un estudio previo a las características de la zona tales como clima, temperatura, tipos de suelos; necesarios para determinar las patologías de los pavimentos de concreto, las mismas que serán muestras de inspección visual, para tomar datos y determinar un índice de condición de pavimento a partir de sus patologías. Los resultados obtenidos fueron que en su mayoría presentan patologías de grietas lineales en un 40.65 %, en segundo lugar, grietas de esquina con un 29.00 %, en tercer lugar, pulimento de agregados con 22.77%, y en menor proporción patologías de escala con un 7.11 %. El PCI obtenido fue 50.00, clasificando como pavimento Regular por estar dentro del rango (55 – 40), lo que recomendó rehabilitar el pavimento, es decir aplicar un mantenimiento correctivo en las zonas deterioradas y establecer un mantenimiento preventivo en todo el pavimento.

Bolaños Tauma J.J. (2015): Elaboro una tesis con el fin de “Evaluar las patologías existentes del concreto asfáltico del jirón Amalia Puga y la avenida de los Héroes” para luego implementar un P.C.I. de la zona y utilizar la mejor opción de remediación para estas. En el departamento de Cajamarca Se concluye que la condición actual del tramo estudiado en los Tramos I, II; III en promedio su PCI es 68.91 clasificando como pavimento Bueno por estar dentro del rango (70 - 55) y realizar un mantenimiento rutinario y/o periódico correctivo. Con las siguientes actividades, limpieza de calzada y cunetas, limpieza de señales verticales, pintura de las señales de tránsito, sello de fisuras, reemplazo de parches, bacheado en la superficial.

2.1.3. Antecedentes locales

Chuquihuanca Chinguel, G. (2014): Elaboro una tesis con el fin de determinar el “Estado de deterioro del pavimento de concreto rígido en la Avenida Pakamuros de la ciudad de Jaén – Cajamarca”, el cual concluye los tipos de fallas que se pudieron identificar en la evaluación del pavimento de concreto rígido en la Avenida Pakamuros tal y como lo señala el manual de daños para la evaluación del PCI para concretos rígidos son; grieta de esquina

(22); desnivel carrill berma (27); grietas lineales (28); pulimiento de agregados (31); popouts (32); desconchamiento, mapa de grietas, craquelado (36); grieta de retracción (37) y descascaramiento de junta (39). El PCI obtenido es igual a 72.88, clasificando como pavimento Muy bueno por estar dentro del rango (70 - 85).

Solano Jauregui, B. (2014): Elaboró una tesis con el fin evaluar el “Estado actual del pavimento rígido en el jirón Junín, cuadras 1, 2, 3, 4 y 5 de la ciudad de Jaén”, así como determinar el índice de condición del pavimento e identificar el grado de severidad; detectando deterioros como son: asentamientos, baches, grietas, daños del sello de la junta; con la finalidad de elaborar una propuesta de mejora de la calle en estudio. La cual concluye el grado de severidad que presentaron las fallas son ligeras, moderadas y grave. Las fallas más frecuentes son grietas longitudinales de severidad grave, grietas transversales de severidad moderada, grietas de bloque de severidad moderada, daño del sello de la junta de severidad moderada y grave, y parche grande de severidad moderada y el índice de condición del pavimento rígido arrojó 56,90 clasificando como pavimento Bueno por estar dentro del rango (70 - 55)., este resultado es el promedio del PCI de 11 unidades de muestreo presentes en las 5 cuadras del jirón Junín que han sido evaluadas.

Requejo Toro, E.G. (2013): Elaboró una tesis con el fin de determinar el “Estado situacional del pavimento rígido de la calle Ayacucho del sector Morro solar – Jaén”, el cual concluye las condiciones de severidad de deterioro alta ya que supera el 60% de ocurrencia en los casos encontrados, siendo el tipo de falla más recurrente el de grietas en bloque. Además, los tipos de deterioro identificados son grietas de esquina (02), despostillamiento (02), hundimientos (06), levantamiento localizado (01), grietas en bloque (14), desintegración (06), grietas longitudinales (06), grietas transversales (10), fisuras ligeras de aparición temprana (02) y fisuramiento' por retracción (10). En el pavimento rígido de la calle Ayacucho se evidenció la falta de mantenimiento vial del tipo: recurrente, periódico y urgente; siendo estos muy importantes para una adecuada transitabilidad en el pavimento rígido. El tránsito vehicular en la calle Ayacucho mostró un nivel alto de tráfico.

2.2. BASES TEÓRICAS

Llosa Grau J. (2006): Considera que existen diferentes metodologías para determinar el estado de deterioro superficial de un pavimento de concreto rígido. Cada factor generalmente es expresado a través de fórmulas, en las que se recoge una serie de parámetros del pavimento. Para cada indicador existen tablas en las cuales se dan valores que indican en que condición se encuentra el pavimento, generalmente cada país en su norma de pavimentos establece estos límites.

2.2.1. Pavimentos

a. Definición de pavimento

Es el conjunto de capas de material seleccionado que reciben en forma directa las cargas del tránsito y la transmiten a los estratos inferiores en forma disipada, proporcionando una superficie de rodamiento, la cual debe funcionar eficientemente. La subrasante debe estar preparada para soportar un sistema de capas de espesores diferentes, denominado paquete estructural, diseñado para soportar cargas externas durante un determinado periodo de tiempo. (AASHTO ,1993).

2.2.2. Clasificación de los pavimentos

AASHTO (1993): Existen dos tipos de pavimentos:

_ El Pavimento Rígido: Está conformado de losa de concreto hidráulico que algunas veces presentan acero de refuerzo. Tiene un costo inicial más elevado que el pavimento flexible y su período de vida varía entre 20 y 40 años. El mantenimiento que requiere es mínimo y se orienta generalmente al tratamiento de juntas de las losas.

_ El Pavimento Flexible: Está conformado por una carpeta asfáltica en la superficie de rodamiento. Resulta más económico en su construcción inicial, tiene un período de vida de entre 10 y 15 años, la desventaja es que requiere mantenimiento periódico para cumplir con su vida útil.

2.2.3. Pavimentos rígidos

Un pavimento rígido consiste básicamente en una losa de concreto simple o armado, apoyada directamente sobre una base o subbase. La losa, debido a su rigidez y alto módulo de elasticidad, absorbe gran parte de los esfuerzos que se ejercen sobre el pavimento lo que produce una buena distribución de las cargas de rueda, dando como resultado tensiones muy bajas en la subrasante. (AASHTO, 1993)

2.2.3.1. Elementos del pavimento rígido

a) Losa

La losa es de concreto de cemento portland. El factor mínimo de cemento debe determinarse en base a ensayos de laboratorio para su resistencia y durabilidad.

En general, se puede indicar que el concreto hidráulico distribuye mejor las cargas hacia la estructura de pavimento. (AASHTO, 1993)

b) Base

Es la porción de la estructura del pavimento rígido, que se encuentra entre la subrasante y la losa rígida. Consiste de una o más capas compactas de material granular o estabilizado; la función principal de la subbase es prevenir el bombeo de los suelos de granos finos. La subbase es obligatoria cuando la combinación de suelos, agua, y tráfico pueden generar el bombeo. (AASHTO, 1993)

Entre otras funciones que debe cumplir son:

- _ Proporcionar uniformidad, estabilidad y soporte uniforme.
- _ Incrementar el módulo (K) de reacción de la subrasante.
- _ Minimizar los efectos dañinos de la acción de las heladas.
- _ Proveer drenaje cuando sea necesario.
- _ Proporcionar una plataforma de trabajo para los equipos de construcción.

c) Subrasante

Es el soporte natural, preparado y compactado, en la cual se puede construir un pavimento. La función de la subrasante es dar un apoyo razonablemente uniforme, sin cambios bruscos

en el valor soporte, es decir, mucho más importante es que la subrasante brinde un apoyo estable a que tenga una alta capacidad de soporte. Por lo tanto, se debe tener mucho cuidado con la expansión de suelos. (AASHTO, 1993)

2.2.4. Evaluación de pavimentos

Los pavimentos son estructuras diseñadas para entregar al usuario seguridad y comodidad al conducir, esto significa que el camino debe entregar un nivel de servicio acorde a la demanda solicitada. La evaluación de pavimentos consiste en un informe, en el cual se presenta el estado en el que se halla la superficie del mismo, para de esta manera poder adoptar las medidas adecuadas de reparación y mantenimiento, con las cuales se pretende prolongar la vida útil de los pavimentos. (Solminihac, 2005).

2.2.4.1. Tipos de evaluación de pavimentos

Existen diversos métodos de evaluación de pavimentos, que son aplicables a calles y carreteras, entre los aplicables están: (INVIAS 1997).

a. ASTM D 6433-99

Conocido como Pavement Condition Index, o por sus siglas PCI. Este índice sirve para representar las degradaciones superficiales que se presentan en los pavimentos de hormigón hidráulico. Este método ha sido aplicado en la presente investigación, debido a que se la adoptado mundialmente por algunas entidades encargadas de realizar la cuantificación de los deterioros en la superficie de pavimentos.

b. Vizir

Es un índice que representa la degradación superficial de un pavimento, representando una condición global que permitirá tomar algunas medidas de mantenimiento y rehabilitación. Este índice ha sido desarrollado por el Laboratoire Central des Ponts et Chaussées - France o por sus siglas en inglés LCPC. El sistema VIZIR, es un sistema de simple comprensión y aplicación que establece una distinción clara entre las fallas estructurales y las fallas funcionales y que ha sido adoptado en países en vía de desarrollo y en especial en zonas tropicales.

2.2.5. Evaluación del estado de deterioro de un pavimento

a. Índice de Condición del Pavimento (PCI - Pavement Condition Index)

El deterioro de la estructura de pavimento es una función de la clase de daño, su severidad y cantidad o densidad 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 arquetipo 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 o en mal estado, hasta cien (100) para un pavimento en perfecto estado. En la tabla 1, se presentan los rangos de PCI con la correspondiente descripción cualitativa de la condición del pavimento (Vásquez ,2002).

Tabla 1. Rangos de clasificación del PCI

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

Fuente: Vásquez, 2002

El cálculo del PCI se fundamenta en los resultados de un inventario visual de la condición del pavimento en el cual se establecen clase, severidad y cantidad que presenta. El PCI se desarrolló para obtener un índice de la integridad estructural del pavimento y de la condición operacional de la superficie. La información de los daños obtenida como parte del inventario ofrece una percepción clara de las causas de los daños y su relación con las cargas o con el clima (Vásquez ,2002).

2.2.6. Tipos de fallas del pavimento rígido

Según el manual de daños en vías con superficie en concreto de cemento portland (Traducción del libro de Shahin, M. Y. "Pavement Management for Airports Roads and Parking Lots". Segunda edición. 2005, Pag. 405 – 440)

22. GRIETA DE ESQUINA. (SHAHIN, M.Y. 2005)

Descripción: Una grieta de esquina es una grieta que intercepta las juntas de una losa a una distancia menor o igual que la mitad de la longitud de la misma en ambos lados, medida desde la esquina. Por ejemplo, una losa con dimensiones de 3.70 m por 6.10 m presenta una grieta a 1.50 m en un lado y a 3.70 m en el otro lado, esta grieta no se considera grieta de esquina sino grieta diagonal; sin embargo, una grieta que intercepta un lado a 1.20 m y el otro lado a 2.40 m si es una grieta de esquina. Una grieta de esquina se diferencia de un descascaramiento de esquina en que aquella se extiende verticalmente a través de todo el espesor de la losa, mientras que el otro intercepta la junta en un ángulo. Generalmente, la repetición de cargas combinada con la pérdida de soporte y los esfuerzos de alabeo originan las grietas de esquina.

Niveles 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.

Medida.

La losa dañada se registra como una (1) 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. Por ejemplo, una losa tiene una grieta de esquina de severidad baja y una de severidad media, deberá contabilizarse como una (1) losa con una grieta de esquina media. (SHAHIN, M.Y. 2005)

Opciones de reparación

L: No se hace nada. Sellado de grietas de más de 3 mm.

M: Sellado de grietas. Parcheo profundo.

H: Parcheo profundo.

Fig. 1. Grieta de esquina de severidad baja.

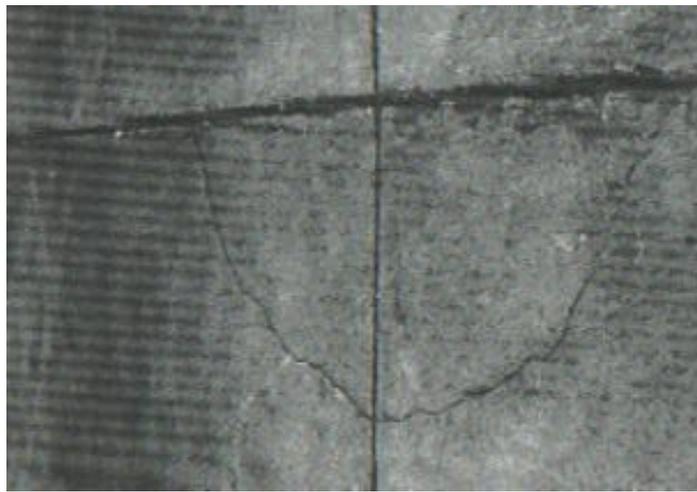


Fig. 2. Grieta de esquina de severidad media.

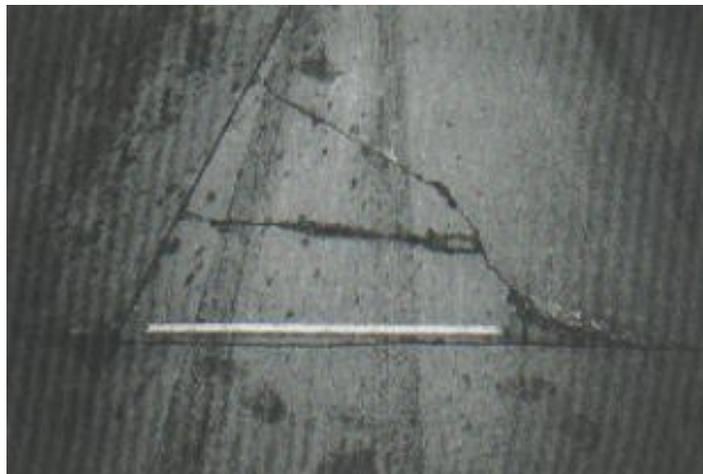


Fig. 3. Grieta de esquina de severidad alta.

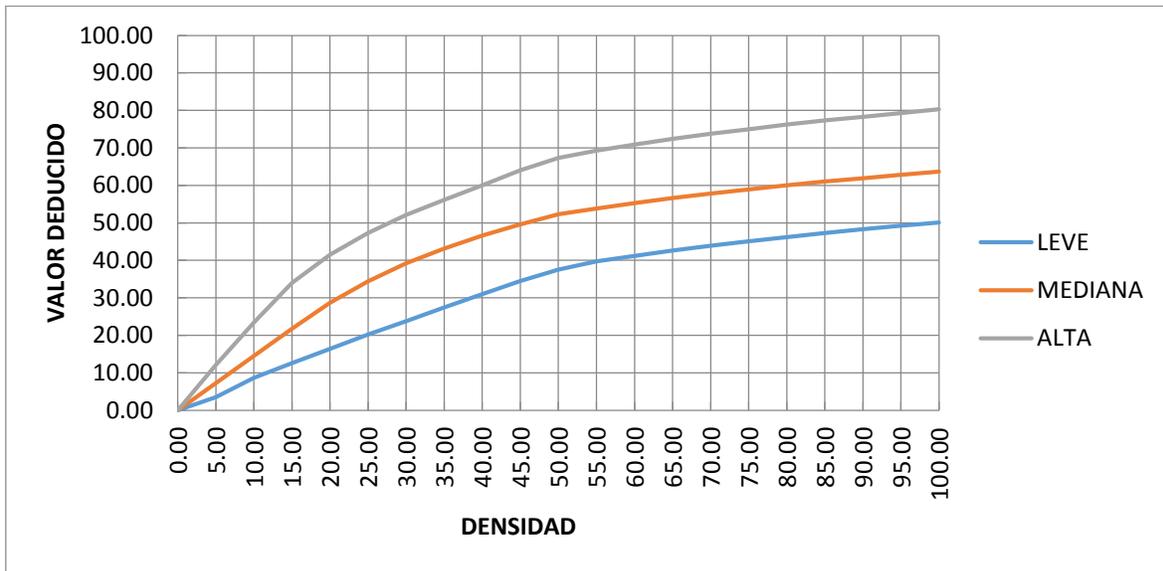


Fuente: Traducción del libro de Shahin, M. Y. "Pavement Management for Airports Roads and Parkink Lots". Segunda edición. 2005.

Tabla 2. Valores deducidos para Grietas de esquina

VALOR DEDUCIDO			
DENSIDAD	LEVE	MEDIANA	ALTA
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

Fig. 4. Curva de valores deducidos para Grietas de esquina



23. LOSA DIVIDIDA. (SHAHIN, M.Y. 2005)

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.

Niveles de severidad

Tabla 3. Niveles de severidad para losas divididas.

Severidad de la mayoría de grietas	Número de pedazos en la losa agrietada		
	4 a 5	6 a 8	8 ó más
L	L	L	M
M	M	M	H
H	M	M	H

Fuente: Traducción del libro de Shahin, M. Y. "Pavement Management for Aiports Roads anad Parkink Lots". Segunda edición. 2005.

Medida

Si la losa dividida es de severidad media o alta, no se contabiliza otro tipo de daño.

Opciones de reparación

L: No se hace nada. Sellado de grietas de ancho mayor de 3mm.

M: Reemplazo de la losa.

H: Reemplazo de la losa.

Fig. 5. Losa dividida de severidad baja.



Fig. 6. Losa dividida de severidad media.



Fig. 7. Losa dividida de severidad alta.

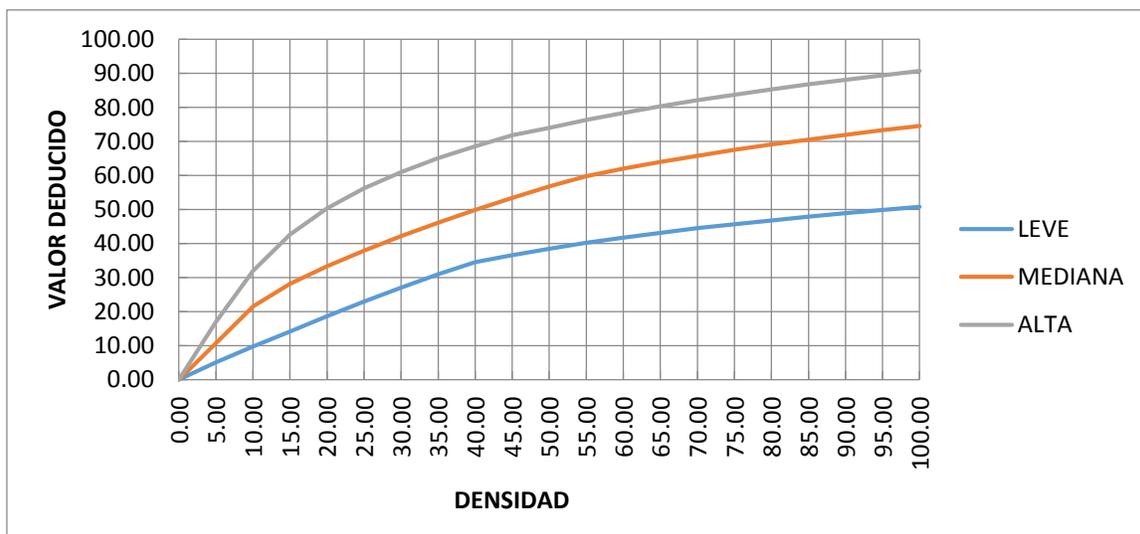


Fuente: Traducción del libro de Shahin, M. Y. "Pavement Management for Airports Roads and Parking Lots". Segunda edición. 2005.

Tabla 4. Valores deducidos para Losa dividida

VALOR DEDUCIDO			
DENSIDAD	LEVE	MEDIANA	ALTA
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

Fig. 8. Curva de valores deducidos para Losa dividida



25. ESCALA. (SHAHIN, M.Y. 2005)

Descripción: Escala es la diferencia de nivel a través de la junta. Algunas causas comunes que originan son:

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

Niveles de Severidad

Se definen por la diferencia de niveles a través de la grieta o junta como se indica en la

Tabla 5. Niveles de severidad para escala.

Nivel de severidad	Diferencia en elevación
L	3 a 10 mm
M	10 a 19 mm
H	Mayor que 19 mm

Fuente: Traducción del libro de Shahin, M. Y. "Pavement Management for Aiports Roads anad Parkink Lots". Segunda edición. 2005.

Medida

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.

Opciones de reparación

L: No se hace nada. Fresado.

M: Fresado.

H: Fresado.

Fig. 9.Escala de severidad baja

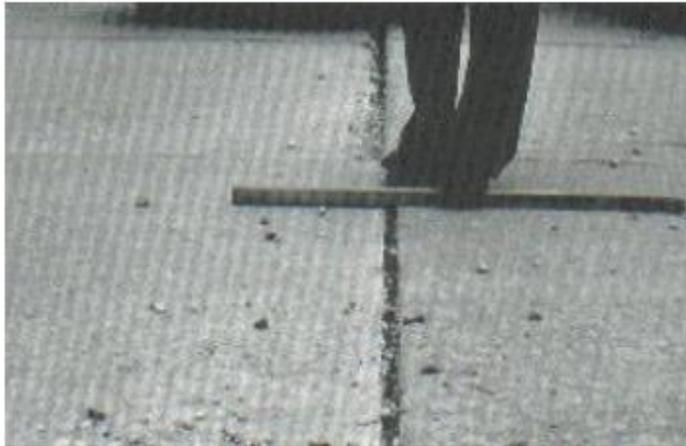


Fig. 10.Escala de severidad media



Fig. 11.Escala de severidad alta

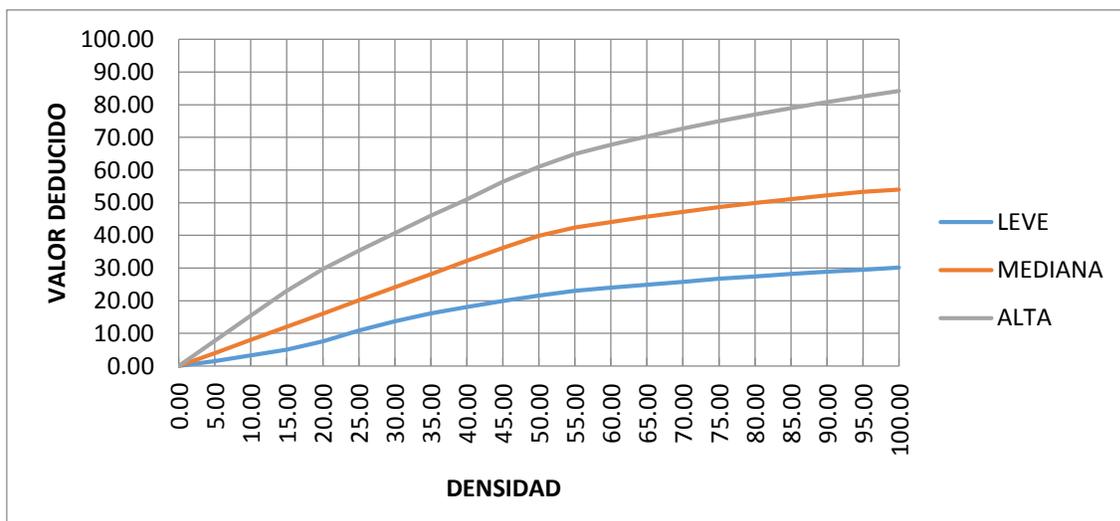


Fuente: Traducción del libro de Shahin, M. Y. "Pavement Management for Airports Roads and Parking Lots". Segunda edición. 2005.

Tabla 6. Valores deducidos para Escala

VALOR DEDUCIDO			
DENSIDAD	LEVE	MEDIANA	ALTA
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

Fig. 12. Curva de valores deducidos para Escala



26. DAÑO DEL SELLO DE LA JUNTA. (SHAHIN, M. Y. 2005)

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:

1. Desprendimiento del sellante de la junta.
2. Extrusión del sellante.
3. Crecimiento de vegetación.
4. Endurecimiento del material llenante (oxidación).
5. Perdida de adherencia a los bordes de la losa.
6. Falta o ausencia del sellante en la junta.

Niveles 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. El sellante requiere reemplazo en dos años.

H: Está en condición generalmente buena en toda la sección, con uno o más de los daños mencionados arriba, los cuales ocurren en un grado severo. El sellante requiere reemplazo inmediato. Medida No se registra losa por losa sino que se evalúa con base en la condición total del sellante en toda el área.

Opciones de reparación

L: No se hace nada.

M: Resellado de juntas.

H: Resellado de juntas.

Fig. 13. Daño del sello de junta de severidad baja.



Fig. 14. Daño del sello de junta de severidad media.



Fig. 15. Daño del sello de junta de severidad alta.



Fuente: Traducción del libro de Shahin, M. Y. "Pavement Management for Airports Roads and Parking Lots". Segunda edición. 2005.

**28. GRIETAS LINEALES (Grietas longitudinales, transversales y diagonales).
(SHAHIN, M.Y. 2005)**

Descripción: Estas grietas, que dividen la losa en dos o tres pedazos, son causadas usualmente por una combinación de la repetición de las cargas de tránsito y el alabeo por gradiente térmico o de humedad. Las losas divididas en cuatro o más pedazos se contabilizan como losas divididas. Comúnmente, las grietas de baja severidad están relacionadas con el alabeo 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.

Niveles de severidad

a. 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. No existe escala.

M: Existe una de las siguientes condiciones:

1. Grieta no sellada con ancho entre 12.0 mm y 51.0 mm.
2. Grieta sellada o no de cualquier ancho con escala mayor que 10.0 mm.

b. 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:

1. Grieta no sellada con un ancho entre 25.0 mm y 76.0 mm y sin escala.
2. Grieta no sellada de cualquier ancho hasta 76.0 mm con escala menor que 10.0 mm.
3. Grieta sellada de cualquier ancho con escala hasta de 10.0 mm.

H: Existe una de las siguientes condiciones:

1. Grieta no sellada de más de 76.0 mm de ancho.
2. Grieta sellada o no de cualquier ancho y con escala mayor que 10.0 mm.

Medida

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.

Opciones de reparación

L: No se hace nada. Sellado de grietas más anchas que 3.0 mm.

M: Sellado de grietas.

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

Fig. 16. Grietas lineales de severidad baja en losa de concreto simple.



Fig. 17. Grietas lineales de severidad media en losa de concreto reforzado.



Fig. 18. Grietas lineales de severidad alta en losa de concreto simple.

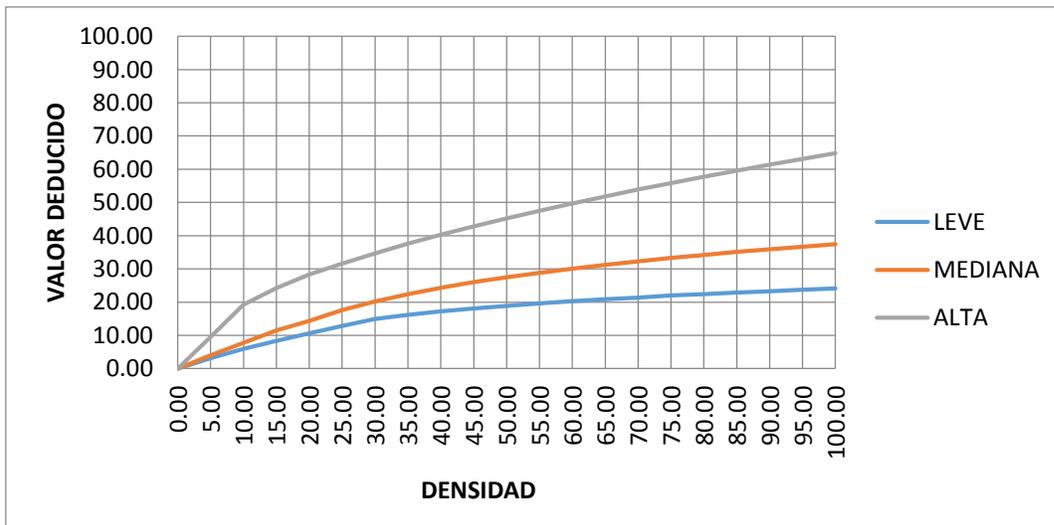


Fuente: Traducción del libro de Shahin, M. Y. "Pavement Management for Airports Roads and Parking Lots". Segunda edición. 2005.

Tabla 7. Valores deducidos para Grietas lineales

VALOR DEDUCIDO			
DENSIDAD	LEVE	MEDIANA	ALTA
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

Fig. 19. Curva de valores deducidos para Grietas lineales



29. PARCHE GRANDE (MAYOR DE 0.45 M²) Y ACOMETIDAS DE SERVICIOS PÚBLICOS.

Descripción: Un parche es un área donde el pavimento original ha sido removido y reemplazado por material nuevo. Una excavación de servicios públicos (utility cut) 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.

Niveles 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.

Medida

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.

Opciones para Reparación

L: No se hace nada

M: Sellado de grietas. Reemplazo del parche.

H: Reemplazo del parche.

Fig. 20. Parche grande y acometidas de servicios públicos de baja severidad.



Fig. 21. Parche grande y acometidas de servicios públicos de severidad media.

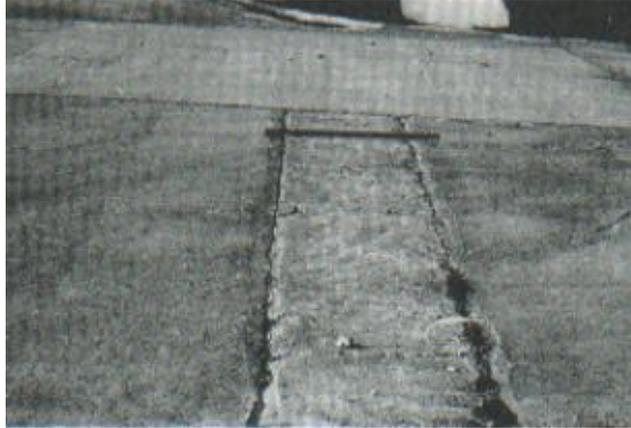


Fig. 22. Parche grande y acometidas de servicios públicos de severidad alta.

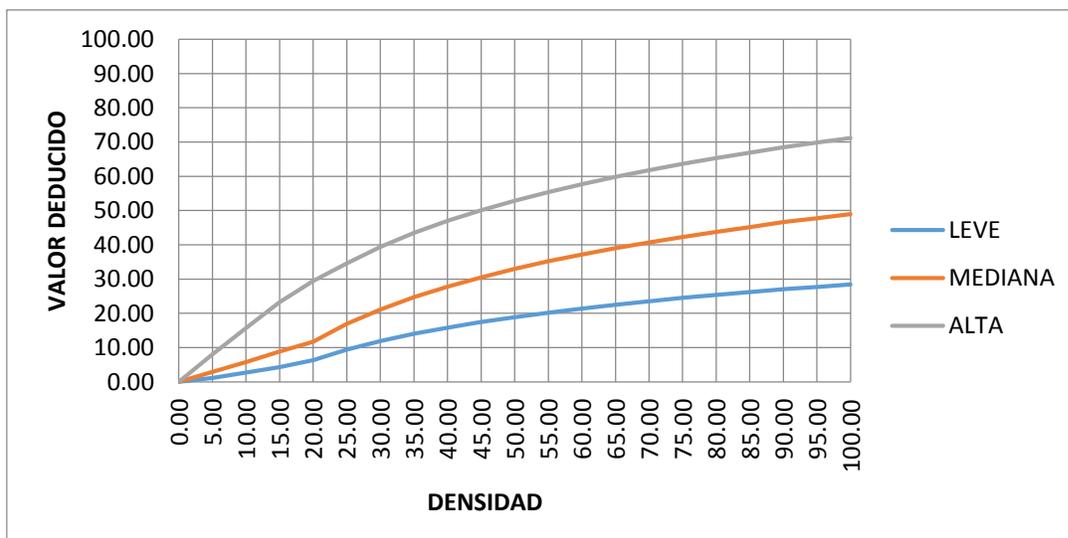


Fuente: Traducción del libro de Shahin, M. Y. "Pavement Management for Airports Roads and Parking Lots".
Segunda edición. 2005.

Tabla 8. Valores deducidos para parche grande (mayor de 0.45 m2)

VALOR DEDUCIDO			
DENSIDAD	LEVE	MEDIANA	ALTA
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

Fig. 23. Curva de valores deducidos para parche grande (mayor de 0.45 m2)



30. PARCHE PEQUEÑO (MENOR DE 0.45 M2).

Descripción: Es un área donde el pavimento original ha sido removido y reemplazado por un material de relleno.

Niveles de Severidad

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

M: El parche está moderadamente deteriorado. El material del parche puede ser retirado con considerable esfuerzo.

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

Medida

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.

Opciones para Reparación

L: No se hace nada.

M: No se hace nada. Reemplazo del parche.

H: Reemplazo del parche.

Fig. 24. Parche pequeño de severidad baja.



Fig. 25. Parche pequeño de severidad media.



Fig. 26. Parche pequeño de severidad alta.

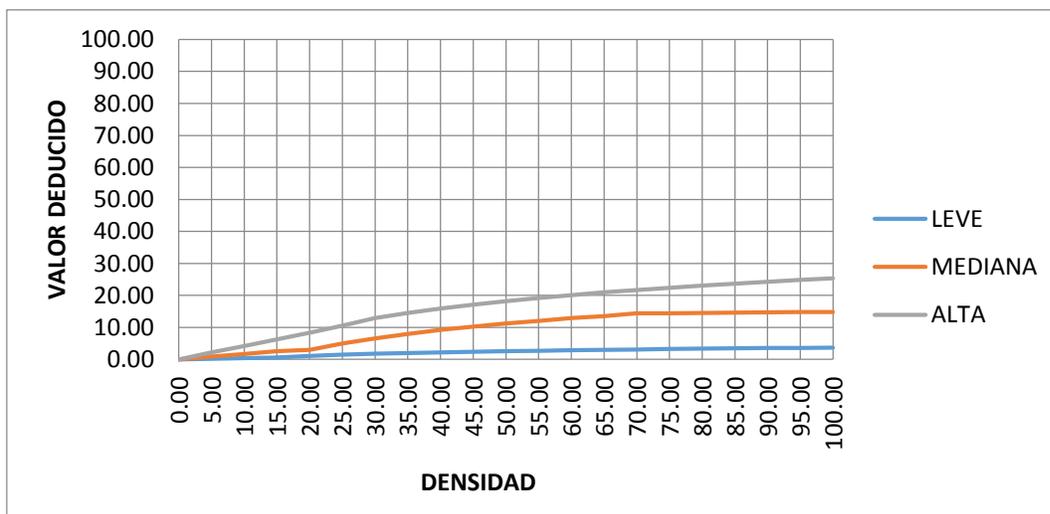


Fuente: Traducción del libro de Shahin, M. Y. "Pavement Management for Aiports Roads anad Parkink Lots". Segunda edición. 2005.

Tabla 9. Valores deducidos para parche pequeño (menor de 0.45 m2)

VALOR DEDUCIDO			
DENSIDAD	LEVE	MEDIANA	ALTA
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

Fig. 27. Curva de valores deducidos para Parche pequeño (menor de 0.45 m2)



31. PULIMENTO DE AGREGADOS. (SHAHIN, M.Y. 2005)

Descripción: Este daño 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.

Niveles 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.

Medida

Una losa con agregado pulido se cuenta como una losa.

Opciones de reparación

L, M y H: Ranurado de la superficie. Sobrecarpeta.

Fig. 28. Pulimento de agregados

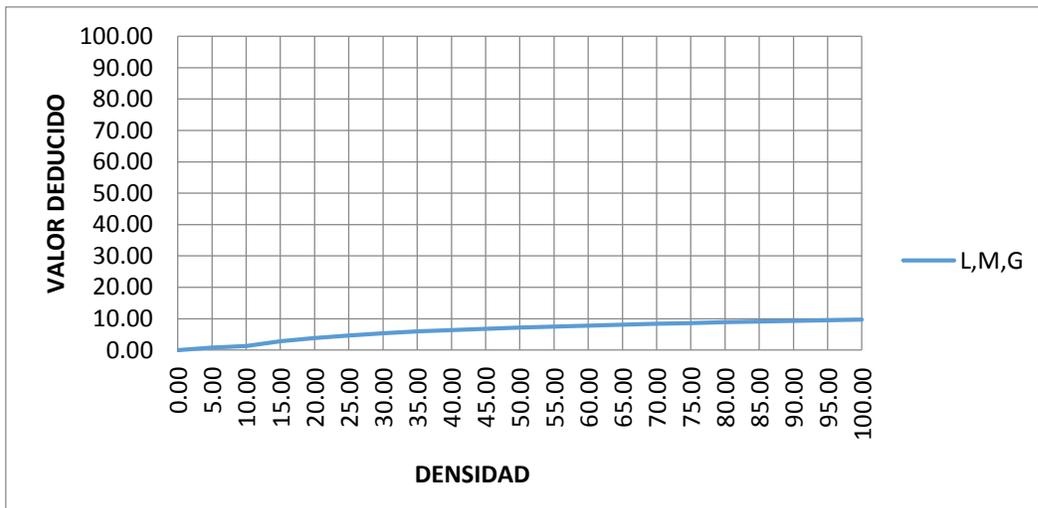


Fuente: Traducción del libro de Shahin, M. Y. "Pavement Management for Aiports Roads anad Parkink Lots". Segunda edición. 2005.

Tabla 10. Valores deducidos para 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

Fig. 29. Curva de valores deducidos para Pulimiento de agregados



32. POPOUTS. (SHAHIN, M.Y. 2005)

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.

Niveles de severidad

No se definen grados de severidad. Sin embargo, el popout 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.

Medida

Debe medirse la densidad del daño. Si existe alguna duda de que el promedio es mayor que tres popouts por metro cuadrado, deben revisarse al menos tres áreas de un metro cuadrado elegidas al azar. Cuando el promedio es mayor que dicha densidad, debe contabilizarse la losa.

Opciones de reparación

L, M y H: No se hace nada.

Fig. 30. Popout.

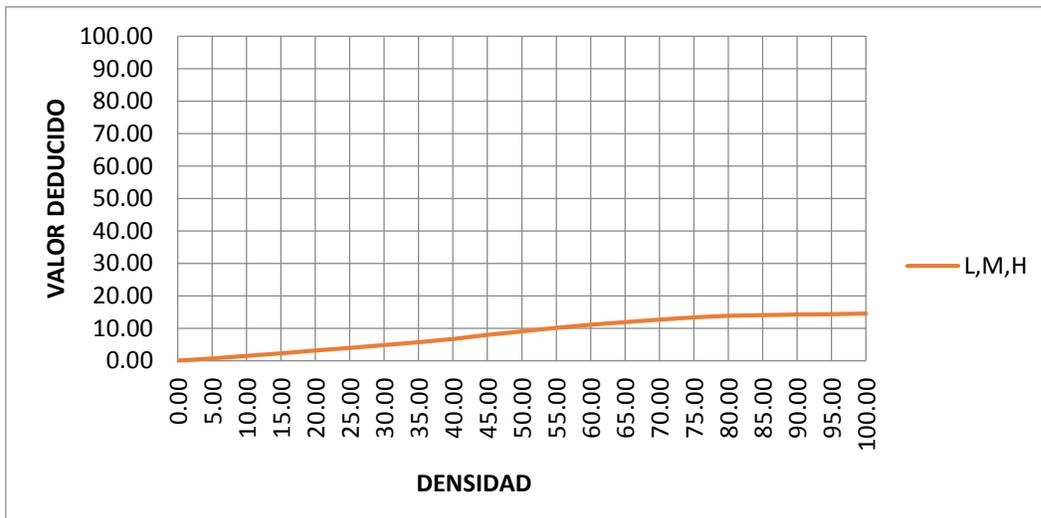


Fuente: Traducción del libro de Shahin, M. Y. "Pavement Management for Aiports Roads anad Parkink Lots". Segunda edición. 2005.

Tabla 11. Valores deducidos para Popouts

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

Fig. 31. Curva de valores deducidos para Popouts



34. PUNZONAMIENTO.

Descripción: Este daño es un área localizada de la losa que está rota en pedazos. Puede tomar muchas formas y figuras diferentes pero, usualmente, está definido por una grieta y una junta o dos grietas muy próximas, usualmente con 1.52 m entre sí. Este daño se origina por la repetición de cargas pesadas, el espesor inadecuado de la losa, la pérdida de soporte de la fundación o una deficiencia localizada de construcción del concreto (por ejemplo, hormigueros).

Tabla 12. Niveles de Severidad para Punzonamiento

Severidad de la mayoría de las grietas	Número de pedazos en la losa agrietada		
	2 a 3	4 a 5	Más de 5
L	L	L	M
M	L	M	H
H	M	H	H

Fuente: Traducción del libro de Shahin, M. Y. "Pavement Management for Airports Roads and Parkink Lots". Segunda edición. 2005.

Medida

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

Opciones de reparación

L: No se hace nada. Sellado de grietas.

M: Parcheo profundo.

H: Parcheo profundo.

Fig. 32. Punzonamiento de severidad baja.

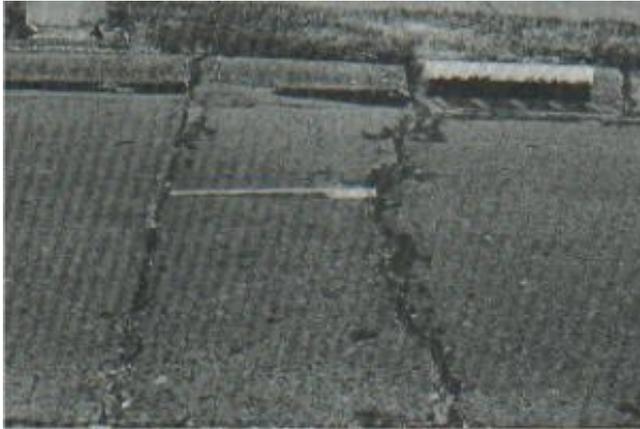


Fig. 33. Punzonamiento de severidad media.



Fig. 34. Punzonamiento de severidad alta.

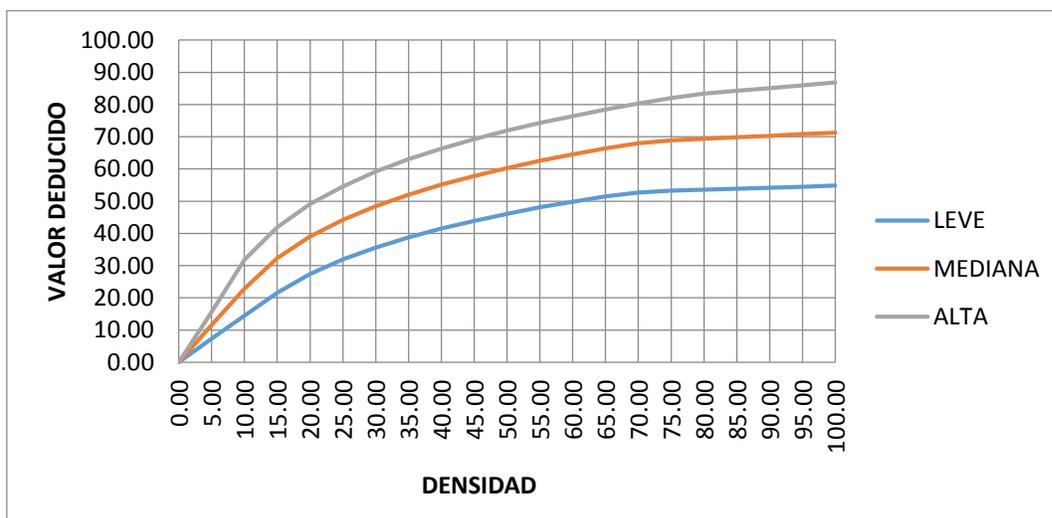


Fuente: Traducción del libro de Shahin, M. Y. "Pavement Management for Airports Roads and Parking Lots". Segunda edición. 2005.

Tabla 13. Valores deducidos para Punzonamiento

VALOR DEDUCIDO			
DENSIDAD	LEVE	MEDIANA	ALTA
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

Fig. 35. Curva de valores deducidos para Punzonamiento



36. DESCONCHAMIENTO, MAPA DE GRIETAS, CRAQUELADO. (SHAHIN, M.Y. 2005)

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 también puede ser causado por incorrecta construcción y por agregados de mala calidad.

Niveles 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.

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

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

Medida

Una losa descamada se contabiliza como una losa. El craquelado de baja severidad debe contabilizarse únicamente si el descamado potencial es inminente, o unas pocas piezas pequeñas se han salido.

Opciones para Reparación

L: No se hace nada.

M: No se hace nada. Reemplazo de la losa.

H: Parcheo profundo o parcial. Reemplazo de la losa. Sobrecarpeta.

Fig. 36. Desconchamiento / Mapa de grietas / Craquelado de severidad baja.



Fig. 37. Desconchamiento / Mapa de grietas / Craquelado de severidad media.



Fig. 38. Desconchamiento / Mapa de grietas / Craquelado de severidad alta.

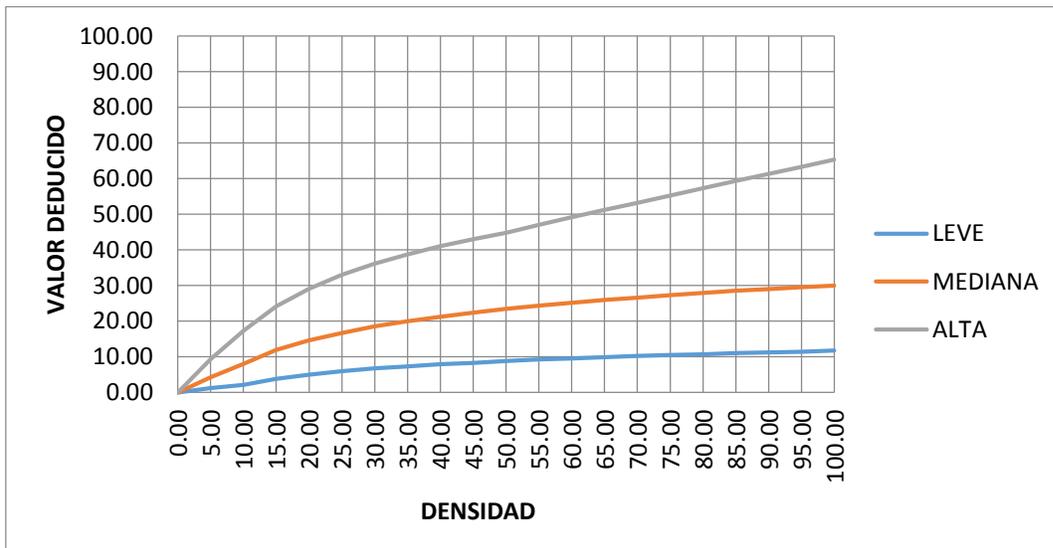


Fuente: Traducción del libro de Shahin, M. Y. "Pavement Management for Aiports Roads anad Parkink Lots". Segunda edición. 2005.

Tabla 14. Valores deducidos para Desconchamiento, mapa de grietas, craquelado.

VALOR DEDUCIDO			
DENSIDAD	LEVE	MEDIANA	ALTA
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

Fig. 39. Curva de valores deducidos para Desconchamiento, mapa de grietas, craquelado.



37. GRIETAS DE RETRACCIÓN. (SHAHIN, M.Y. 2005)

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.

Niveles de Severidad

No se definen niveles de severidad. Basta con indicar que están presentes. Medida Si una o más grietas de retracción existen en una losa en particular, se cuenta como una losa con grietas de retracción.

Opciones de reparación

L, M y H: No se hace nada.

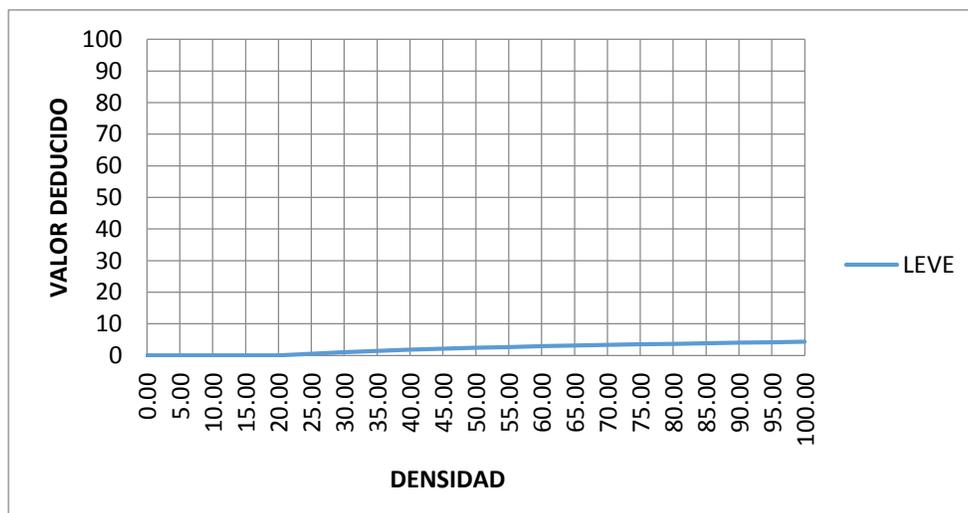
Fig. 40. Grietas de contracción.



Tabla 15. Valores deducidos para Grietas de retracción

VALOR DEDUCIDO	
DENSIDAD	LEVE
0.00	
5.00	
10.00	
15.00	
20.00	
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

Fig. 41. Curva de valores deducidos para Grietas de retracción



38. DESCASCARAMIENTO DE ESQUINA. (SHAHIN, M.Y. 2005)

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.

Niveles de severidad

Tabla 16. 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 que 305.0 x 305.0 mm
Menor de 25.0 mm	L	L
> 25.0 mm a 51.0 mm	L	M
Mayor de 51.0 mm	M	H

Fuente: Traducción del libro de Shahin, M. Y. "Pavement Management for Airports Roads and Parking Lots". Segunda edición. 2005.

Medida

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.

Opciones de reparación

L: No se hace nada.

M: Parcheo parcial.

H: Parcheo parcial.

Fig. 42.Descascaramiento de esquina de severidad baja.



Fig. 43.Descascaramiento de esquina de severidad media.



Fig. 44.Descascaramiento de esquina de severidad alta.

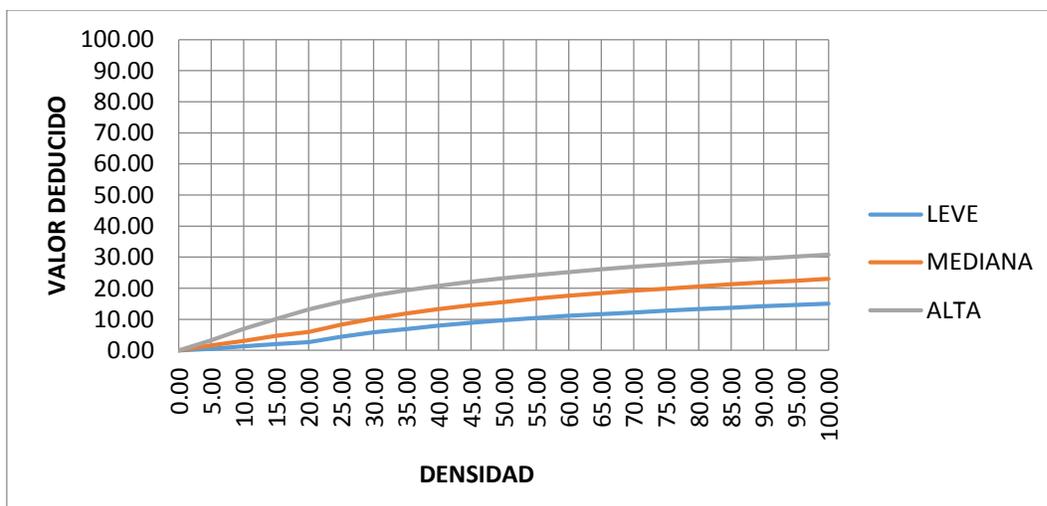


Fuente: Traducción del libro de Shahin, M. Y. "Pavement Management for Aiports Roads anad Parkink Lots".
Segunda edición. 2005.

Tabla 17. Valores deducidos para Descascaramiento de esquina

VALOR DEDUCIDO			
DENSIDAD	LEVE	MEDIANA	ALTA
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

Fig. 45. Curva de valores deducidos para Descascaramiento de esquina



39. DESCASCARAMIENTO DE JUNTA. (SHAHIN, M.Y. 2005)

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.

Niveles de Severidad

Tabla 18. Niveles de severidad descascaramiento 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
	>1.02 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: Traducción del libro de Shahin, M. Y. "Pavement Management for Airports Roads and Parkink Lots". Segunda edición. 2005.

Medida

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.

Opciones para Reparación

L: No se hace nada.

M: Parcheo parcial.

H: Parcheo parcial. Reconstrucción de la junta.

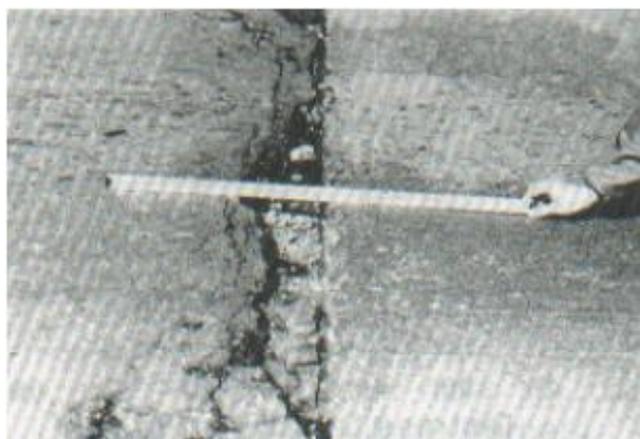
Fig. 46. Descascaramiento de junta de severidad baja.



Fig. 47. Descascaramiento de junta de severidad media.



Fig. 48. Descascaramiento de junta de severidad alta.



Fuente: Traducción del libro de Shahin, M. Y. "Pavement Management for Aiports Roads anad Parkink Lots". Segunda edición. 2005.

Tabla 19. Valores deducidos para Descascaramiento de junta

VALOR DEDUCIDO			
DENSIDAD	LEVE	MEDIANA	ALTA
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

Fig. 49. Curva de valores deducidos para Descascaramiento de junta

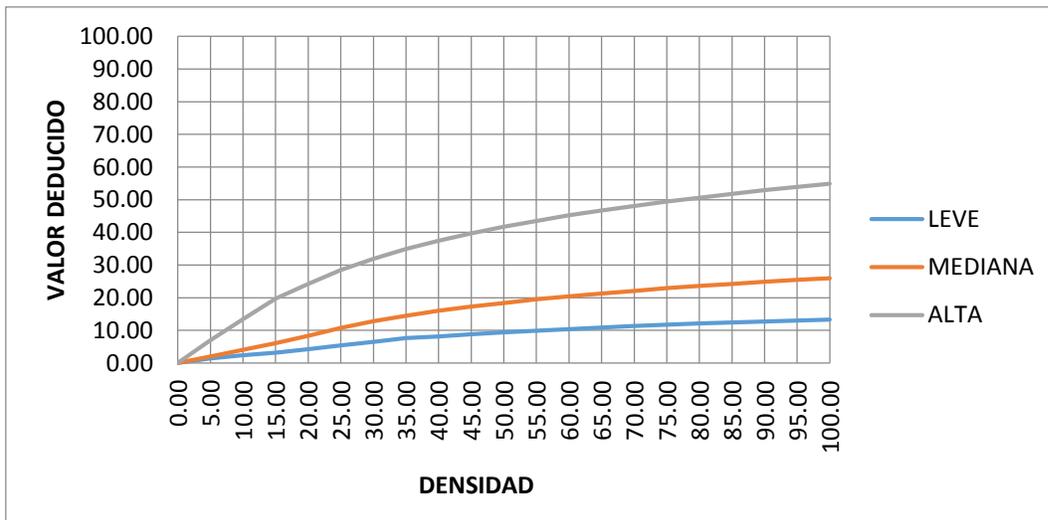


Tabla 20. Resumen del manual de daños en vías con superficie en concreto rígido

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

Fuente: Traducción del libro de Shahin, M. Y. "Pavement Management for Aiports Roads anad Parkink Lots". Segunda edición. 2005.

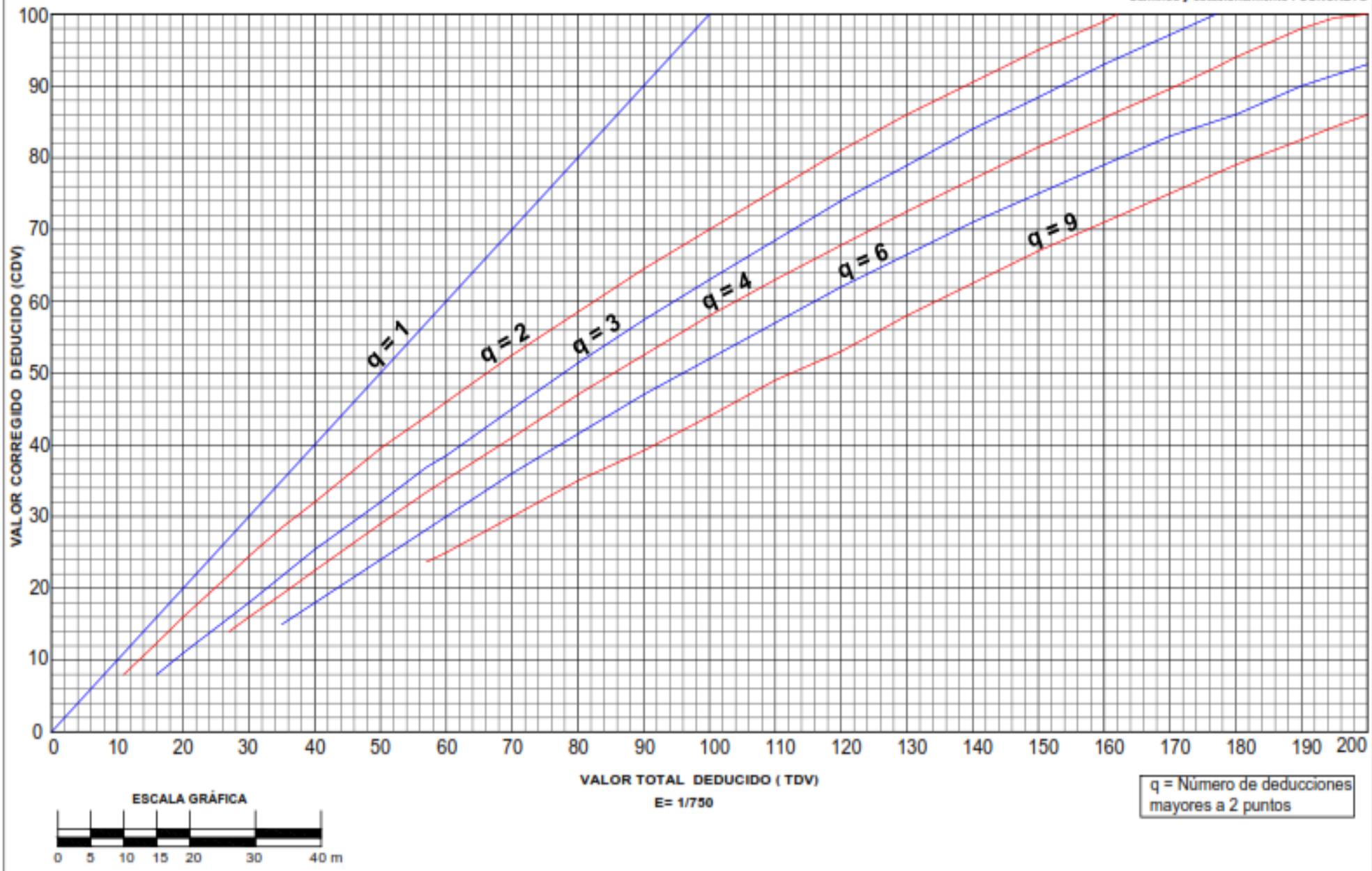
Tabla 21. Tabla de valores deducidos corregidos, para pavimento de concreto rígido.

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

Fuente: Traducción del libro de Shahin, M. Y. "Pavement Management for Aiports Roads anad Parkink Lots". Segunda edición. 2005.

Fig. 50. GRÁFICA DE CORRECIÓN DEL VALOR TOTAL DEDUCIDO (TDV)

Caminos y estacionamiento : CONCRETO



2.3. ESTUDIO DE TRÁFICO

2.3.1. G.H. 020 Componentes del diseño urbano: Diseño de vías Capítulo II: Normativa del RNE

Artículo 5: El diseño de las vías de una habilitación urbana deberá integrarse al sistema vial establecido en el Plan de Desarrollo Urbano de la ciudad, respetando la continuidad de las vías existentes. El sistema vial está constituido por vías expresas, vías arteriales, vías colectoras, vías locales y pasajes.

Artículo 6: Las vías serán de uso público libre e irrestricto. Las características de las secciones de las vías varían de acuerdo a su función.

Artículo 8: Las secciones de las vías locales principales y secundarias, se diseñarán de acuerdo al tipo de habilitación urbana, en base a módulos de vereda de 0.60m., módulos de estacionamiento de 2.40m., 3.00m., 5.40m. y 6.00m., así como módulos de calzada de 2.70m., 3.00m., 3.30m. ó 3.60m., tratándose siempre de dos módulos de calzada, de acuerdo al siguiente cuadro:

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

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

Artículo 10: Las vías locales secundarias tendrán como mínimo, dos módulos de veredas en cada frente que habilite lotes, dos módulos de calzada.

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

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

Artículo 18: Las veredas deberán diferenciarse con relación a la berma o a la calzada, mediante un cambio de nivel o elementos que diferencien la zona para vehículos de la circulación de personas, de manera que se garantice la seguridad de estas. El cambio de nivel recomendable es de 0.15m. a 0.20m. por encima del nivel de la berma o calzada. Tendrán un acabado antideslizante.

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

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

Pendientes hasta 4% cada 50 m. como máximo

Pendientes hasta 6% cada 30 m. como máximo

Pendientes hasta 8% cada 15 m. como máximo

Pendientes hasta 10% cada 10 m. como máximo

Pendientes hasta 12% cada 5 m. como máximo

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

2.3.2. Clasificación del sistema vial urbano: (Manual de diseño geométrico de vías urbanas -2005 VCHI)

2.3.2.1. Criterios de la clasificación de las vías urbanas:

Es necesario especializar las vías, destinando cada una de ellas a una función específica y acomodándola a cumplir lo mejor posible su función. Esta especialización se justifica fundamentalmente desde tres puntos de vista.

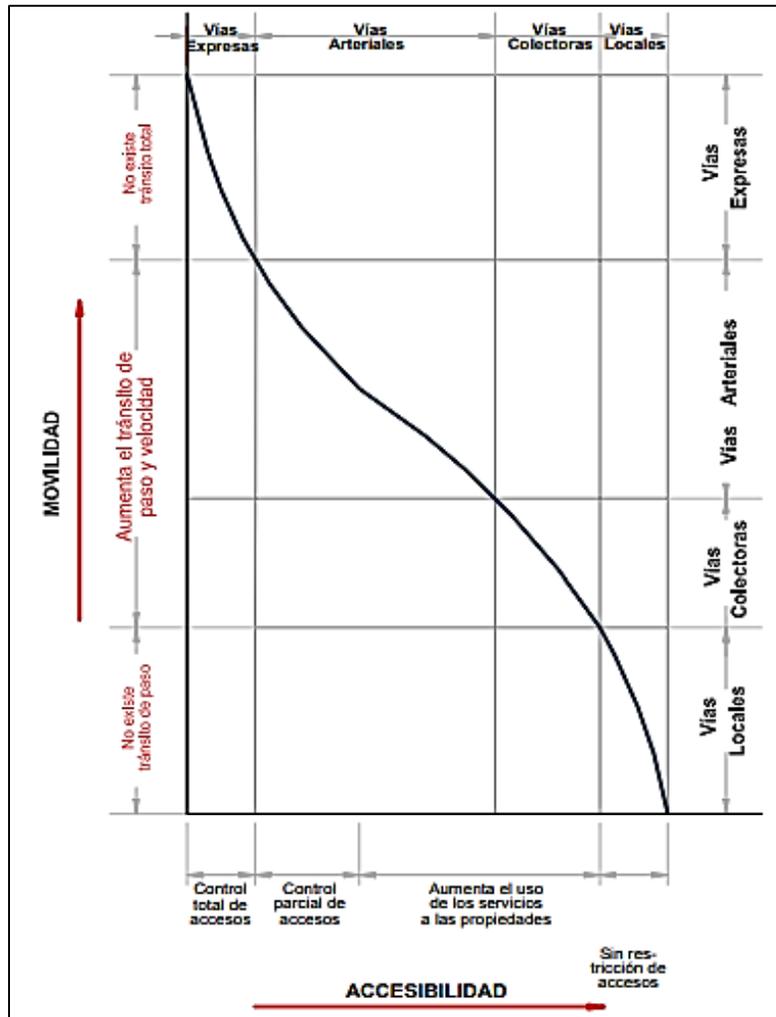
En primer lugar, por un criterio de capacidad y nivel de servicio. A medida que las dimensiones de la ciudad aumentan, los desplazamientos urbanos son de mayor longitud y el tiempo empleado en el transporte tiene una trascendencia más importante. Conseguir velocidades relativamente altas, puede ahorrar muchas horas al año y eso sólo se logra si las calles se proyectan de forma adecuada. Al estudiar la capacidad, se comprueba cómo el estacionamiento en la calle y los accesos demasiado próximos la disminuyen considerablemente.

En segundo lugar, por un criterio de seguridad, ya que la confusión que se produce en la calle cuando la intensidad de tráfico es importante y parte de los vehículos circulan de prisa, hace aumentar rápidamente el índice de accidentes.

Y por último, por un criterio funcional, tanto desde el punto de vista de las vías principales, que en todos sus aspectos han de proyectarse con este criterio, como de las vías locales, en las que hay que evitar en lo posible un tráfico intenso y rápido que perturba considerablemente la vida urbana.

En la Fig 51. Presenta en forma gráfica los grados de movilidad y acceso de un sistema vial. En un extremo, las vías principales son de accesos controlados destinados a proveer alta movilidad y poco o nulo acceso a la propiedad lateral, mientras que, en el otro extremo, las vías locales son de accesos no controlados que proveen fácil acceso a la propiedad lateral, pero raramente las utiliza el tránsito de paso.

Fig. 51. Movilidad y accesibilidad de un sistema vial urbano



Fuente : Manual de diseño geométrico de vías urbanas -2005

2.3.2.2. Clasificación de las vías urbanas

La clasificación de una vía, al estar vinculada a su funcionalidad y al papel que se espera desempeñe en la red vial urbana, implica de por sí el establecimiento de parámetros relevantes para el diseño como son:

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

Tabla 22. Parámetros de diseño vinculados a la clasificación de vías urbanas

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

Fuente : Manual de diseño geométrico de vías urbanas -2005

2.4. CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO DE PAVIMENTOS

2.4.1. Conservación vial:

Es el conjunto de operaciones necesarias para la preservación o mantenimiento de una carretera y de cada uno de sus elementos componentes y complementarios en las mejores condiciones para el tráfico, compatibles con las características geométricas, capa de rodadura que tuvo cuando fue construida, o al estado ultimo a que ha llegado después de las posibles mejoras que haya recibido a lo largo del tiempo. Según las Especificaciones Técnicas Generales para la conservación de carreteras aprobado por Resolución Directoral N°051-2007-MTC define como “Conjunto de actividades que se realizan para mantener en buen estado las condiciones físicas de los diferentes elementos que constituyen la vía y, de esta manera, garantizar que el transito sea cómodo, seguro, fluido y económico” El Ministerio de Transportes y Comunicaciones, mediante Resolución Ministerial N°817-2006-MTC/09 de fecha 07 de noviembre del 2006, aprobó la Política Nacional del Sector Transporte. Es de destacar que esta nueva política da especial importancia a la conservación vial, pues define que se atienda de manera prioritaria y efectiva la infraestructura de transportes y su desarrollo, de acuerdo con la demanda de accesibilidad. (MTC,2006)

2.4.2. Conservación rutinaria:

Conjunto de actividades que se ejecutan permanentemente y se constituyen en acciones que se realizan diariamente en los diferentes tramos de la vía. Tiene como finalidad principal la preservación de todos los elementos viales con la mínima cantidad de alteraciones o de daños y, en lo posible, conservando las condiciones que tenían después de la construcción o la rehabilitación. Debe tener el carácter de preventiva y se incluyen en ella las actividades de limpieza de la calzada y de las obras de drenaje, el corte de la vegetación de la zona del derecho de vía y las reparaciones de los defectos puntuales de la plataforma, entre otras. (MTC,2006)

2.4.3. Conservación periódica

Se denomina al conjunto de actividades que se ejecutan en periodos, en general, de mas de un año y que tienen el propósito de evitar la aparición o el agravamiento de defectos mayores, de preservar las características superficiales, de conservar la integridad estructural de la vía y de corregir algunos defectos puntuales mayores. (MTC,2006)

2.4.4. Rehabilitación de Pavimentos

Consiste en la ejecución de obras necesarias, para devolver al pavimento sus características geométricas y portantes originales, brindando una superficie de rodamiento uniforme, cómoda y segura. Se debe realizar una evaluación superficial de la condición del pavimento acompañada de ensayos básicos (medidas de deflexiones) con la finalidad de entender el mecanismo de falla y determinar qué es lo que se encuentra dañado en el pavimento existente. Es necesario conocer los alcances de la inversión en función al periodo de diseño y sobre todo al aspecto económico. La rehabilitación del pavimento que resulte económico dentro del contexto de la naturaleza del problema y del periodo de tiempo necesario.

Fig. 52. Relación de actividades de Mantenimiento y Rehabilitación

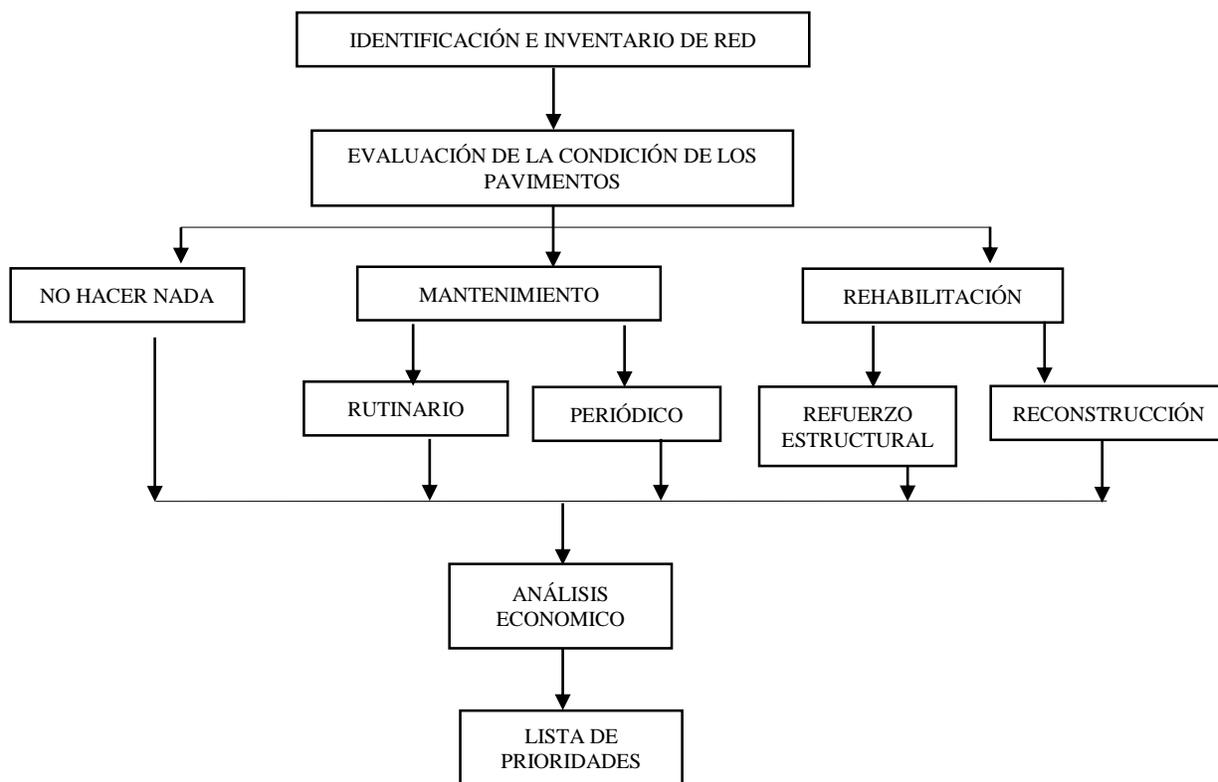


Fig. 53. Diagrama de flujo del procedimiento de evaluación



Fuente: MAPC-1986, FERNANDES JR., ODA e ZERBINI-1999

2.4.5. Principales actividades del mantenimiento rutinario en vías de concreto rígido

ÁREA DE ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
Entorno de la vía	<ul style="list-style-type: none"> _ Rocería y limpieza _ Remoción de derrumbes _ Jardinería y riego de plantas ornamentales
Calzada pavimentada	<ul style="list-style-type: none"> _ Sellado de fisuras y grietas _ Reposición del sello de juntas en pavimentos rígidos. _ Reposición de sardineles.
Drenaje	<ul style="list-style-type: none"> _ Limpieza de obras de drenaje superficial longitudinal (cunetas) _ Limpieza de obras de drenaje transversal (alcantarillas, badenes)
Señalización	<ul style="list-style-type: none"> _ Limpieza de calzada y berma _ Limpieza y reparación de señales verticales, postes de referencia, defensas metálicas y barandas. _ Mantenimiento rutinario de líneas de demarcación y de marcas viales

2.5. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS

Alineamiento: Es la proyección horizontal o vertical del eje de una vía o calzada, constituida por tramos rectos y /o curvos. (Manual de diseño geométrico de vías urbanas, 2005).

Bombeo: Es la pendiente o inclinación transversal en tramos rectos de una vía, para facilitar el escurrimiento de las aguas superficiales, evitando la acumulación de agua en el pavimento. (Manual de diseño geométrico de vías urbanas, 2005).

Calzada: Es la parte de la sección de la vía, destinada a la circulación exclusiva de vehículos. También se le conoce como superficie de rodadura o pista. (Manual de diseño geométrico de vías urbanas, 2005).

Curva de nivel: Es la línea definida por puntos del terreno de igual cota o igual altitud. (Manual de diseño geométrico de vías urbanas, 2005).

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

Índice medio diario (IMD): Es la medida más usada para el caso de caminos. Se utiliza para caracterizar el tránsito cuando no existe el fenómeno de la congestión. Se expresa en vehículos por día. El flujo vehicular puede presentarse en forma general o descomponerse según categoría vehicular. (Manual de carreteras DG, 2014).

Fallas del Pavimento: indicadores externos del deterioro del pavimento causado por cargas, factores atmosféricos, deficiencias en su construcción, o una combinación de estas. Fallas típicas son las fisuras, el ahuellamiento, y peladura superficial del pavimento. Los tipos de falla y sus niveles de severidad detallados en el apéndice X1 para pavimentos Asfálticos (AC) y apéndice X2 para pavimentos de hormigón (PCC), deben ser utilizados para lograr valores de PCI precisos. (Norma ASTM 5340-98)

Falla Superficial: Son las fallas en la superficie de rodamiento, debidos a las fallas en la capa de rodadura y que no guardan relación con la estructura de la calzada. (MONTEJO 2006)

Nivel de Severidad: Es el grado con el que se evalúa las fallas y deficiencias que presenta los pavimentos rígidos en la trayectoria de la vía; esta evaluación se define a través de una severidad baja, media y alta. (Gutiérrez y colaboradores 2006).

Mantenimiento de pavimentos: Es el conjunto de tareas de limpieza, reemplazo y reparación que se realizan de manera regular y ordenada en una vía, para asegurar su buen funcionamiento y la prolongación de su vida de servicio (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento 2010).

Muestra aleatoria: Una unidad de muestra de la sección de pavimento seleccionada para la inspección utilizando técnicas aleatorias de muestreo como la tabla de número aleatorio o procedimiento sistemático aleatorio. (Norma ASTM 5340-98)

Pavimento: Un pavimento está constituido por un conjunto de capas superpuestas, relativamente horizontales, que se diseñan y construyen técnicamente con materiales apropiados y adecuadamente compactados. (Montejo, 2006).

Pavimento de hormigón de cemento Portland: se denomina así a la mezcla de agregados con cemento Portland usado como aglomerante e incluye a los pavimentos simples y reforzados con juntas. (Norma ASTM 5340-98)

Plano: Es una proyección horizontal de un levantamiento topográfico, de un proyecto o de una edificación o construcción. (Manual de diseño geométrico de vías urbanas, 2005)

Pendiente: Es el tramo de una vía inclinada, comprendido entre dos cotas verticales, consecutivas y cuya desarrollo es constante. (Manual de diseño geométrico de vías urbanas, 2005)

Perfil: Es la representación en escala sobre un plano vertical, del eje longitudinal y/o de los demás elementos componentes de una vía. Es el desarrollo vertical del eje de una obra, con relación a un plano de referencia. (Manual de diseño geométrico de vías urbanas, 2005)

Sección de Pavimento: es un área dentro del pavimento que presenta una construcción uniforme y continua, mantenimiento, historial de uso y condiciones uniformes. Una sección también debe tener el mismo volumen de tránsito e intensidad de carga. (NORMA ASTM 5340-98).

Sección Transversal: Es el perfil de terreno ortogonal al eje de la vía. Manual de diseño geométrico de vías urbanas, 2005)

Serviciabilidad: Se usa como una medida del comportamiento del pavimento, la misma que se relaciona con la seguridad y comodidad que puede brindar al usuario (comportamiento funcional), cuando éste circula por la vialidad. (AASHTO, 93)

Vía de Doble: Sentido Es la vía donde se permite el tránsito simultáneo en ambos sentidos. Manual de diseño geométrico de vías urbanas, 2005)

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

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. ANÁLISIS DE LA PROBLEMÁTICA EN EL DISTRITO Y PROVINCIA DE JAÉN-CAJAMARCA.

Debido a la poca importancia de nuestras autoridades de implementar y mejorar el planeamiento urbano de nuestra ciudad y al crecimiento acelerado poblacional y parque automotor desde al año 2000 hasta la fecha actual, ha generado que las vías principales y secundarias de la ciudad deben estar en perfectas condiciones para la servicialidad y confort de las personas, pero es todo lo contrario, con respecto a otras ciudades vecinas de los países como Ecuador, Colombia, Paraguay, entre otros.

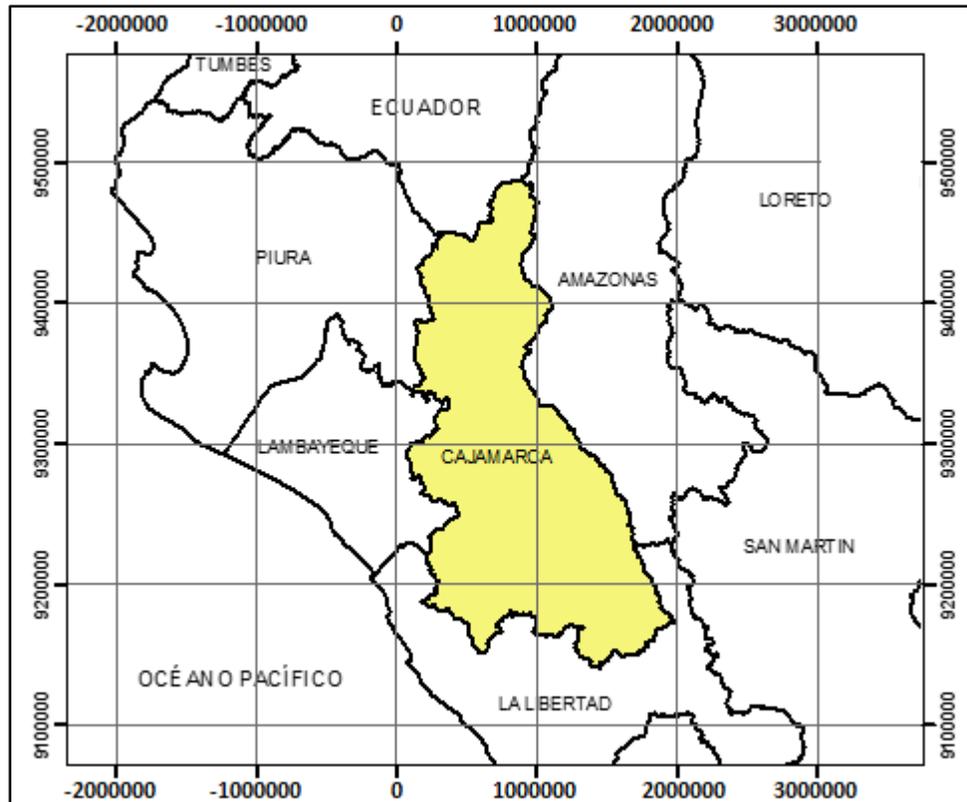
En la ciudad existen pavimentos que ya cumplieron su periodo de diseño y vida útil, los cuales se deberían cambiar en su totalidad; con respecto a los pavimentos rígidos de 2 a 7 años de uso, no se lleva el respectivo mantenimiento tal motivo nos lleva a hacer evaluaciones superficiales (Método del PCI), que no demandan mucho costo y los cuales nos dan una precisión aceptable dentro de un rango de probabilidades, para mejorar y brindar mejores servicios de tránsito a la población.

3.2. UBICACIÓN POLÍTICA DE LA CIUDAD DE JAÉN

Región : Cajamarca
Provincia : Jaén
Distrito : Jaén
Sector : Nuevo Horizonte.

La región Cajamarca, situada en la zona Norte del país, limita con el Norte con la Republica del Ecuador, por el Este con la región Amazonas, por el Sur con la Libertad y por el Oeste con Lambayeque y Piura. Se localiza entre las coordenadas geográficas 4° 30´ y 7° 45´ de latitud Sur y entre 77° 33´ y 79° de longitud Oeste, la altura de la región oscila entre los 400 y los 3 550 m.s.n.m. (Programa de prevención y medidas de mitigación ante desastres de la ciudad de Jaén, 2005).

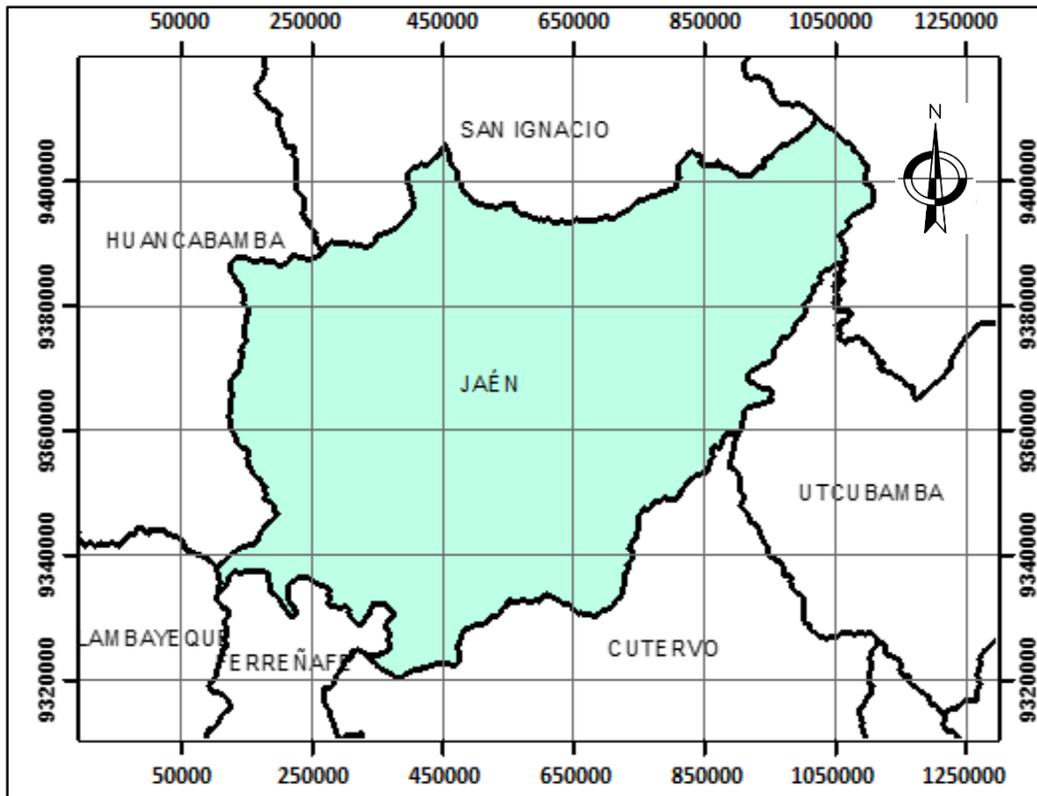
Fig. 54. Ubicación geográfica de la región Cajamarca.



Fuente: MINDEDU, 2017

La provincia de Jaén, situada en la parte Norte de la región Cajamarca, limita por el Norte con la provincia de San Ignacio, por el Este con las provincias de Bagua y Utcubamba de la región Amazonas, por el Oeste con la provincia de Huancabamba de la región Piura y por el Sur con la provincia de Cutervo y provincias de Ferreñafe y Lambayeque de la región Lambayeque. Se localiza entre las coordenadas geográficas $5^{\circ} 42' 15''$ de latitud Sur y $78^{\circ} 48' 29''$ de longitud Oeste, a una altura de 729 m.s.n.m. (Programa de prevención y medidas de mitigación ante desastres de la ciudad de Jaén, 2005)

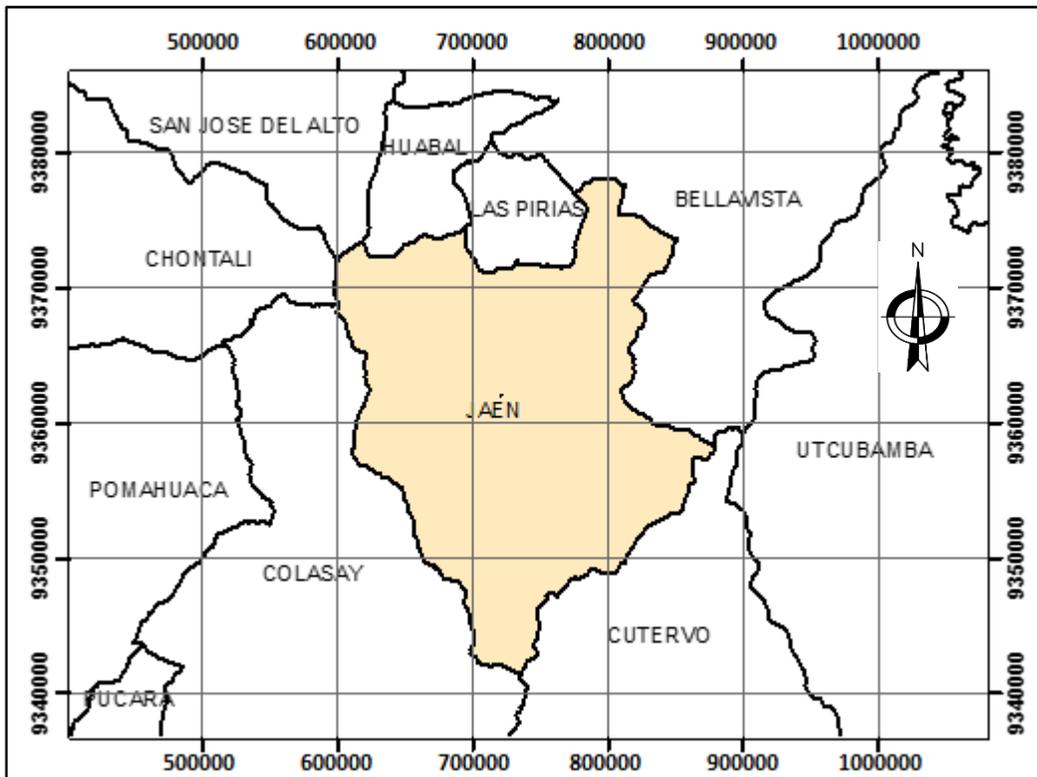
Fig. 55. Ubicación geográfica de la provincia de Jaén.



Fuente: MINEDU, 2017

El distrito de Jaén, se ubica casi en la parte central de la provincia del mismo nombre, limita por el Norte con los distritos de Huabal, Las Pirias y Bellavista; por el Nor - Oeste con el distrito de San José del Alto; por el Sur y Sur - Este con la provincia de Cutervo y por el Oeste con los distritos de Colasay y Chontalí. (Programa de prevención y medidas de mitigación ante desastres de la ciudad de Jaén, 2005).

Fig. 56. Ubicación geográfica del distrito de Jaén.



Fuente: MINDEDU, 2017

3.2.1. Datos Cartográfico

INICIO	Punto Inicial:	Punto Final :
Número de Cuadras	01	05
Progresivas Km	00+000.00	00+502.00
Coordenadas UTM Este (m)	9'367,236.00	9'366,780.50
Coordenadas UTM Norte (m)	743,507.00	743,307.08
Coordenadas Geográficas Latitud	S 5° 43 13.804''	S 5° 43 28.778''
Coordenadas Geográficas Longitud	O 78° 48 5.198''	O 78° 47 57.164''
Altitud m.s.n.m.	763.823	787.352
Zona	17 hemisferio sur	17 hemisferio sur
Datum	84 WGS	84 WGS

3.3. MATERIALES Y EQUIPOS

3.3.1. Materiales

- _Manual de daños para pavimentos rígidos.
- _Hojas de registro (Inventario de fallas).
- _Blog de notas

3.3.2. Equipo

- _Teodolito digital , trípode y (02) miras de aluminio
- _GPS
- _Cinta métrica de 50 mts.
- _Cámara fotográfica.

Programas:

- _Microsoft Word: Procesador de Datos.
- _Microsoft Excel:
- _Procesador de Datos Numéric Auto CAD 2016:
 - Elaboración de planos
 - Plano de ubicación - Localización
 - Plano de planta
 - Plano de perfil longitudinal
 - Plano de sección transversal típica

3.4 DISEÑO METODOLÓGICO

3.4.1. Procedimiento de metodología del Índice medio diario semanal (IMDs)

i) Investigación Previa.

Comprenderá en primer lugar la determinación de tramos homogéneos en volumen y composición del tráfico a través de un conteo vehicular en la calle Prolongación Pedro Cornejo Cuadras N° 01-05 del distrito y provincia de Jaén – Cajamarca.

El cálculo del Índice medio diario semanal (I.M.D_s). para el presente estudio se ha determinado empleando la siguiente fórmula:

$$IMDA = \frac{\sum (V_i + \dots + V_n)}{7} \dots \dots \dots [1]$$

V_i, V_n : Son los volúmenes de tráfico registrados en los conteos desde el día i hasta n.

ii). Etapa de Campo

Los trabajos de campo se realizarán durante 7 días consecutivos, clasificando los vehículos por sentido de tráfico (Entrada y salida) y según su tipo durante las 12 horas del día. Obteniendo información sobre el tipo de vehículo.

iii). Etapa de Gabinete

_ En gabinete se revisará y procesará la información levantada de campo durante los 7 días, procediendo a calcular el I.M.D_s y otras características del flujo vehicular.

_ Se clasificará la vía urbana según los parámetros de la Normativa del Reglamento Nacional de Edificaciones G.H.020 Componentes del diseño urbano y el Manual de diseño geométrico de vías urbanas - 2005.

3.4.2. Metodología del Índice de condición del pavimento (PCI)

i) Determinación de las unidades de muestreo para evaluación

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

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 %.

$$n = \frac{N \cdot \sigma^2}{\frac{e^2}{4} \cdot (N-1) + \sigma^2} \dots\dots\dots [2]$$

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 = $\pm 5\%$)
- σ = Desviación estándar del PCI entre las unidades.

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

ii). Selección de las Unidades de Muestreo para 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. Esta técnica se la conoce como “sistema aleatorio” descrito en los siguientes tres pasos:

_ El intervalo de muestreo (i), es determinado por:

$$i = \frac{N}{n} \dots\dots\dots [3]$$

Dónde:

- N = Número total de unidades de muestreo disponible.
- n = Número mínimo de unidades para evaluar.
- i=Intervalo de muestreo, se redondea al número entero inferior (por ejemplo 3.70 se redondea a 3.00).

_ El inicio al azar es o son seleccionados entre la unidad de muestreo 1 y el intervalo de muestreo i. Por ejemplo, si i = 3, la unidad de muestreo a inspeccionar puede estar entre 1 y 3.c. Las unidades de muestreo para la evaluación se identifican como “s”, “s + i”, “s +2 i”,

etc. Si la unidad seleccionada es 3, y el intervalo de muestreo es 3, las subsiguientes unidades de muestreo a inspeccionar serían 6, 9, 12, 15 y así sucesivamente.

iii).Evaluación de la condición del pavimento

Ésta etapa corresponde al trabajo de campo donde se inspecciona una a una las unidades de muestreo, identificando el tipo, cantidad y severidad de las fallas, asumiendo como guía el manual de daños para pavimentos rígidos, ésta información registra en formatos adecuados para tal fin.

iv). Cálculo del PCI de las unidades de muestreo

La siguiente etapa corresponde al trabajo en gabinete que se ejecuta al completar la inspección de campo, la información sobre las fallas se utiliza para calcular el PCI.

iv-1) Cálculo de los valores deducidos

- i. Totalizar las cantidades de daños en las cuales se presenta el tipo de falla y nivel de severidad.
- ii. Divida la sumatoria de la cantidad total entre el área de la unidad de muestra, expresando el resultado como porcentaje (%). Esta es la densidad por unidad muestreo para cada combinación de tipo y severidad de daño.
- iii. Determine los valores deducidos para cada combinación de tipo de daño y nivel de severidad empleando la tabla de valores deducidos para daños.

iv-2) Cálculo del número admisible máximo de deducidos (m)

- i. Si ninguno o tan sólo uno de los Valores Deducidos es mayor que 2, se usa el valor deducido total en lugar del mayor valor deducido corregido, obtenido en la etapa (d.3) de lo contrario, deben seguirse los pasos (ii) y (iii).
- ii) Liste los valores deducidos individuales de mayor a menor.
- iii) Determine el número máximo admisible de valores deducidos (m_i), utilizando la ecuación 3.

$$m_i = \frac{9}{98} (100 - HDVi) \dots \dots \dots [4]$$

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 .

iv-3) Cálculo del máximo valor deducido corregido (CDV).

El máximo CDV se determina mediante el siguiente proceso iterativo:

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

iv-4) Cálculo del PCI de una unidad muestra

$$PCI_i = 100 - Máx. CDV \quad \dots\dots\dots [5]$$

Donde:

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

Máx. CDV: Máximo valor deducido corregido.

v) Cálculo del PCI de la sección de pavimento

Una sección de pavimento abarca varias unidades de muestreo. Si todas las unidades de muestreo son inspeccionadas, el PCI de la sección será el promedio de los PCI calculados en las unidades de muestreo.

3.4.2. Análisis De Datos

Para el análisis de datos se utilizaron hojas de Excel para elaborar tablas necesarias para presentar los resultados obtenidos.

IV. ANALISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

4.1. CÁLCULO DEL ÍNDICE MEDIO SEMANAL (IMD): VOLUMEN DE TRÁFICO PROMEDIO DIARIO

CALLE	CALLE PROLONGACIÓN PEDRO CORNEJO CUADRAS Nº 01 - 05
Tramo	CUADRAN Nº 01 - 05
Cod Estación	E-01
Estación	CALLE PROLONGACIÓN PEDRO CORNEJO

Realizado : Día viernes 15 de diciembre al jueves 21 de diciembre del 2017.
Se realizó en 2 turnos : 8:00 am – 1:00pm y 2:00am – 9:00pm

Ubicación	JAÉN-CAJAMARCA
Sentido	AMBOS
Día	7 DIAS

HORA	Auto movil	Cmta Pick Up	Cmta Rural	Micro	Omnibus		Camion			Semitraylers				Traylers				TOTAL	PORC. %	
					2E	3E	2E	3E	4E	2S2	2S3	3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3			
DIAGR. VEH.																				
VIERNES	32	30	25	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	88	14.3
SABADO	44	27	24	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	97	15.8
DOMINGO	34	24	12	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	73	11.9
LUNES	48	42	12	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	104	16.9
MARTES	33	41	13	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	90	14.7
MIERCOLES	29	33	18	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	83	13.5
JUEVES	42	26	9	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	79	12.9
TOTAL	262	223	113	0	0	0	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	614	100.0
IMDs	37	32	16	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	88	
%	42.7	36.3	18.4	0.0	0.0	0.0	2.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	

TRAFICO VEHICULAR AMBOS SENTIDOS POR DÍAS

Tipo de Vehículos	VIERNES	SABADO	DOMINGO	LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	Total Semanal	IMDs Σ Vi/7
Automovil	32	44	34	48	33	29	42	262	37
Cmta. Pick Up	30	27	24	42	41	33	26	223	32
Camioneta Rural	25	24	12	12	13	18	9	113	16
Micro	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Omnibus 2E	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Omnibus 3E	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Camión 2E	1	2	3	2	3	3	2	16	2
Camión 3E	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Camión 4E	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Semi trayler	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Trayler	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL IMD	88	97	73	104	90	83	79	614	88

TRAFICO VEHICULAR
IMD Corregido
(Veh/dia)

Tipo de Vehículos	IMDs	Distrib.%
Automovil	37	42.7%
Cmta. Pick Up	32	36.3%
Camioneta Rural	16	18.4%
Micro	0	0.0%
Omnibus 2E	0	0.0%
Omnibus 3E	0	0.0%
Camión 2E	2	2.6%
Camión 3E	0	0.0%
Camión 4E	0	0.0%
Semi trayler	0	0.0%
Trayler	0	0.0%
TOTAL IMD	88	100.0%

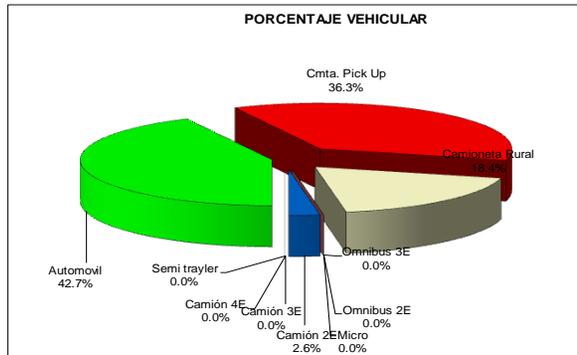
CALCULO DEL IMDs

$$IMD = \frac{VS}{7}$$

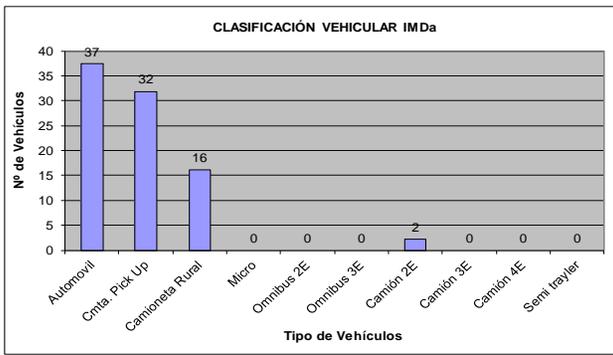
VS = Volumen Promedio Semanal

IMD = 88 Veh. por dia
IMDs = 614 Veh. por semana

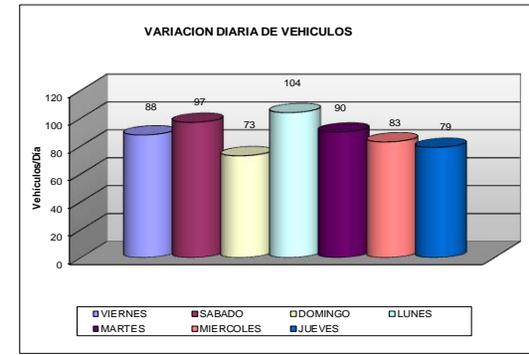
PORCENTAJE VEHICULAR



CLASIFICACIÓN VEHICULAR IMDa



VARIACION DIARIA DE VEHICULOS



4.2. CLASIFICACIÓN DE LA VÍA URBANA

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

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

ARTÍCULO	DESCRIPCIÓN	CUMPLIMIENTO
Artículo N° 5:	El diseño de las vías de una habilitación urbana deberá integrarse al sistema vial establecido en el Plan de Desarrollo Urbano de la ciudad, respetando la continuidad de las vías existente	Si cumple, según el plan catastro 2014, de la provincia de Jaén.
Artículo N° 6:	Las vías serán de uso público libre e irrestricto. Las características de las secciones de las vías varían de acuerdo a su función.	Si cumple es de uso público, la sección de la vía es de calzada 6.00m.
Artículo N° 8:	Las secciones de las vías locales principales y secundarias, se diseñarán de acuerdo al tipo de habilitación urbana.	Si cumple vía local secundaria con 2 módulos de 3.00 m de calzada.
Artículo N° 9:	Las Vías Locales Principales de todas las habilitaciones Urbanas tendrán como mínimo, veredas y estacionamientos en cada frente que habilite lotes y dos módulos de calzada.	No cumple con estacionamientos en cada frente
Artículo N° 10:	Las vías locales secundarias tendrán como mínimo, dos módulos de veredas en cada frente que habilite lotes, dos módulos de calzada.	Si cumple 2 módulos de veredas de 1.20 m, 2 calzadas de 3.00 m.
Artículo N° 14:	Las pendientes de las calzadas tendrán un máximo de 12%. Se permitirá pendientes de hasta 15% en zonas de volteo con tramos de hasta 50m	Si cumple pendiente máxima de la vía es 10 %.
Artículo N° 17:	En casos que la topografía del terreno o la complejidad del sistema vial lo exigieran, se colocarán puentes peatonales, muros de contención, muros de aislamiento, parapetos, barandas y otros elementos que fueran necesarios para la libre circulación vehicular y la seguridad de las personas	No presenta estos elementos la vía.
Artículo N° 18:	Las veredas deberán diferenciarse con relación a la berma o a la calzada, mediante un cambio de nivel o elementos que diferencien la zona para vehículos de la circulación de personas, de manera que se garantice la seguridad de estas. El cambio de nivel recomendable es de 0.15m. a 0.20m. por encima del nivel de la berma.	El cambio de nivel es de 0.15 m. de la vereda a la calzada, pendiente de vereda entre 2 a 4 %
Artículo N° 20:	La superficie de las calzadas tendrá una pendiente hacia los lados para el escurrimiento de aguas pluviales, de regadío o de limpieza.	Si cumple tiene un bombeo de 2% a ambos lados de la calzada.

Según el Manual de diseño geométrico de vías urbanas - 2005-VCHI

Parámetros de diseño vinculados a la clasificación de vías urbanas

ATRIBUTOS Y RESTRICCIÓN	VÍAS LOCALES	CUMPLIMIENTO
Velocidad de Diseño	Entre 30 y 40 Km/hora Se regirá por lo establecido en los artículos 160 a 168 del RNT vigente.	Si cumple velocidad de diseño máxima no supera los 40 km/hora.
Características del flujo	Está permitido el uso por vehículos livianos y el tránsito peatonal es irrestricto. El flujo de vehículos semipesados es eventual. Se permite el tránsito de bicicletas.	Si cumple según el IMD y existe tránsito peatonal como de bicicletas.
Control de Accesos y Relación con otras vías	Se conectan a nivel entre ellas y con las vías colectoras.	Si cumple se conecta con vías locales secundarias (calle Eduardo bravo) y calle colectoras (Av. Mesones muro)
Número de carriles	Unidireccionales: 2 carriles Bidireccionales: 1 carril/sentido	Si cumple bidireccionales: 1 carril/sentido
Servicio a propiedades adyacentes	Prestan servicio a las propiedades adyacentes, debiendo llevar únicamente su tránsito propio generado.	Si cumple acceso libre a cada lote.
Servicio de Transporte público	No permitido	Si cumple no existe paraderos
Estacionamiento, carga y descarga de mercaderías	El estacionamiento está permitido y se regirá por lo establecido en los artículos 203 al 225 del RNT vigente	Si cumple, existe facilidad de estacionamiento es normal no afecta al tráfico.

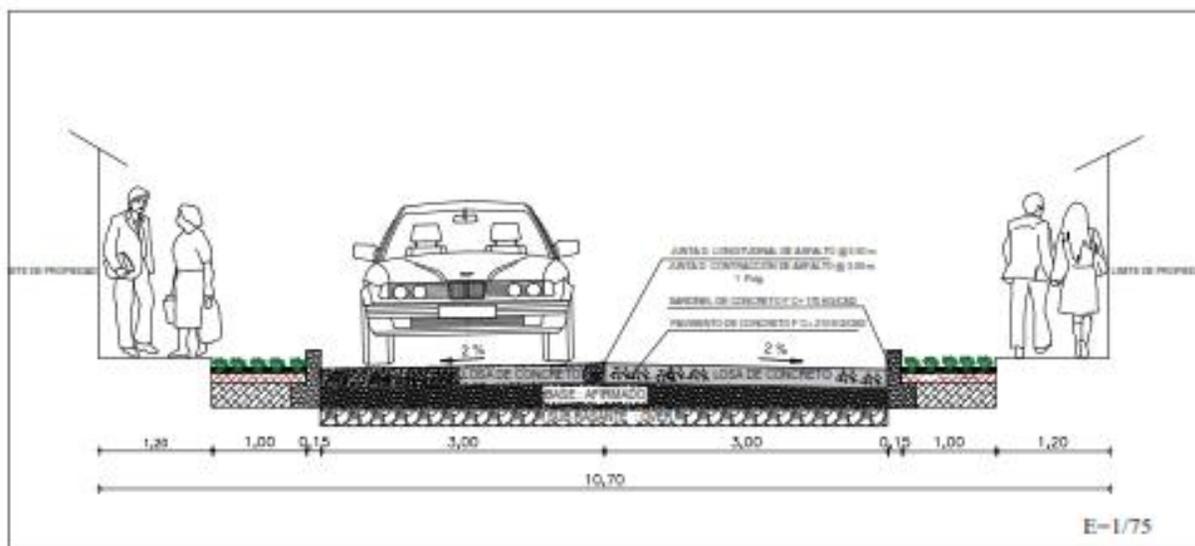
Fuente: Manual de diseño geométrico de vías urbanas -2005-VCHI

4.2.1. Principales características técnicas de la vía

Tabla 23. Características técnicas del pavimento

Longitud	502 metros
Índice Medio Diario (IMD)	88 veh/día
Clasificación del sistema vial urbano	Vía local secundaria.
Número de carriles	2 carriles de circulación (1/cada sentido).
Características de flujo	El uso por vehículos livianos y en tránsito peatonal es permitido. el flujo de vehículos semipesados es eventual, se permite el tránsito de bicicletas.
Elementos de la estructura del pavimento	Losa de concreto = 0.20m, base = 0.20m y subrasante = 0.20m.
Tipo de clima	Zona lluviosa (ceja de selva).
Tipo de concreto	Concreto simple $F_c=210 \text{ kg/cm}^2$.
Ancho de calzada	6.00 metros
Paños de concreto	3.00 x 3.50 m.
Tipo de junta	Sin pasadores (sin refuerzo de acero).
Relleno de junta	Asfalto de 1.00 pulgada @ (3.00 y 3.50 m).
Ancho de jardín	1.00m.

Fig. 57. Sección transversal típica del pavimento en la calle Prolongación Pedro Cornejo Cuadras N° 01 - 05 de la provincia de Jaén - Cajamarca.



4.2.2. Elementos de la estructura del pavimento

Está conformada por: Losa de concreto= 0.20 m, base = 0.20 m y sub rasante = 0.20 m

Se realizó una calicata in situ con la finalidad verificar la composición de la estructura.

Fig. 58. Calicata N° 01: Calle Prolongación Pedro Cornejo Cuadras N° 01 - 05



fig. 59. Detalle de la estructura del pavimento de la calle Prolongación Pedro Cornejo Cuadras N° 01 -05. Jaén - cajamarca

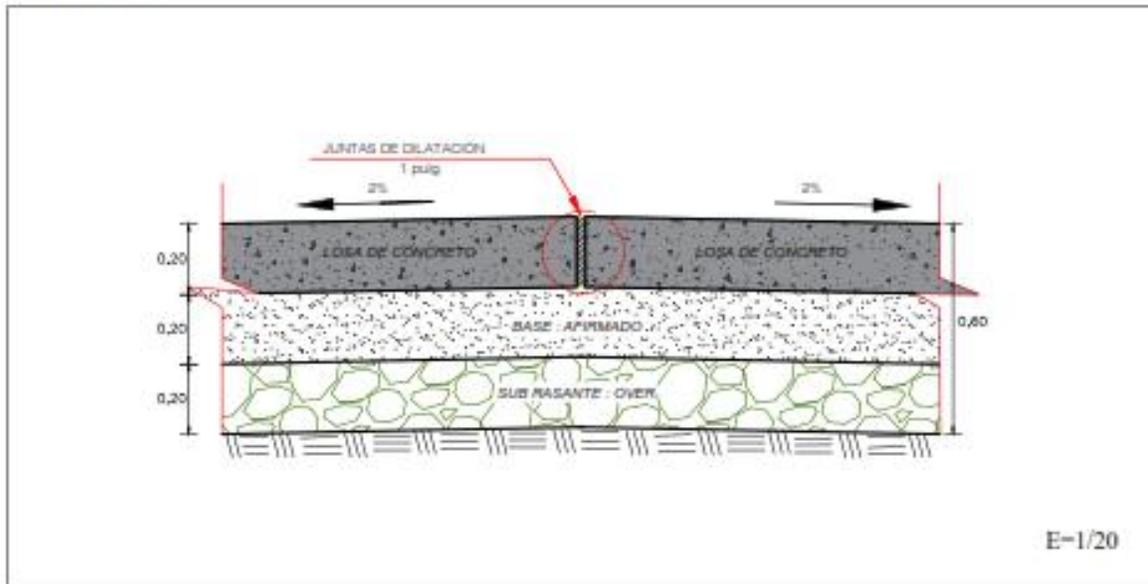


fig. 60. Detalle del sardinel en la estructura del pavimento

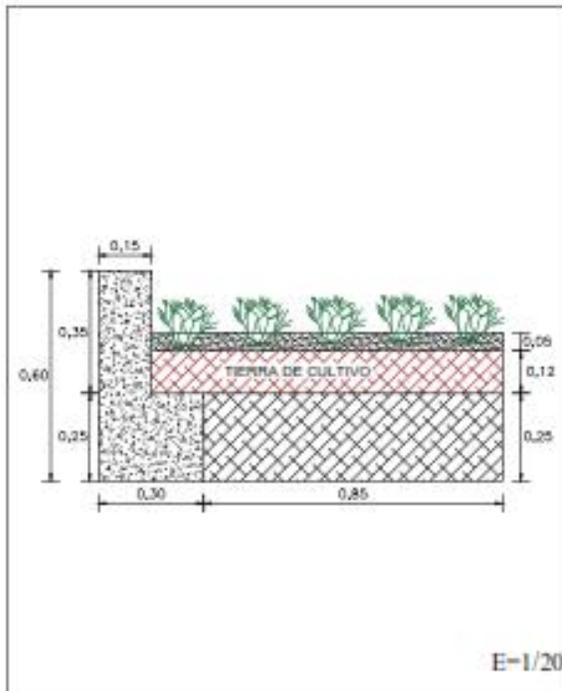
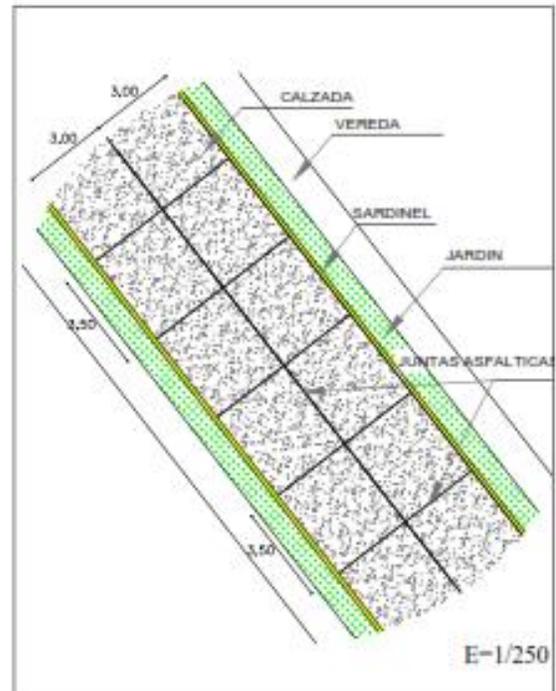


fig. 61. Detalle de los paños 3.00x3.50m



4.3. CÁLCULOS PARA HALLAR EL PCI

4.3.1. Resultado de la unidad de la muestra U-01

a). Determinación de las unidades de muestreo para evaluación

Datos del pavimento:

Longitud de paños = 3.00 x 3.50 m

Numero de losas = 288 ambos lados.

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

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

Según norma para pavimento rígido:

Rango = $20 \pm 8 = 22$ losas

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

$$N = \frac{288}{22} = 13.09 \cong 13 \text{ unidades de muestra.}$$

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

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

$$n = \frac{13 * 15^2}{\frac{5^2}{4} * (13 - 1) + 15^2}$$

$$n = 9.75$$

b. Selección de las Unidades de Muestreo para inspección

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

$$i = \frac{13}{9.75}$$

$$i = 1.33 \cong 1.00$$

La unidad de muestreo empieza en U-01 al U-13 de manera consecutiva.

ii) Evaluación de la condición del pavimento

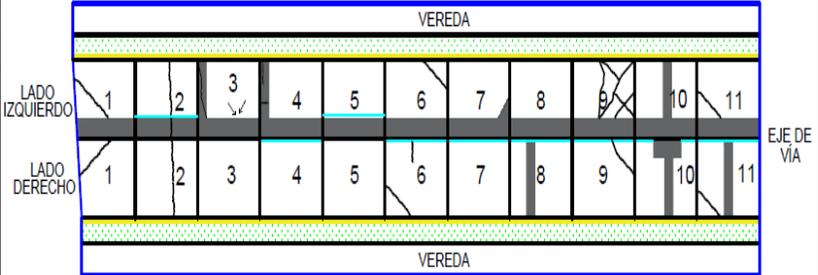
Se aprecia la hoja de registro de fallas encontradas.

Tabla 24. Hoja de registro para pavimento rígido Unidad de Muestra: U-01

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA								
MÉTODO : ÍNDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO (PCI)								
PAVIMENTOS CON SUPERFICIE DE CONCRETO RÍGIDO								
HOJA DE REGISTRO POR UNIDAD DE MUESTREO								
Nombre de la vía: Calle Prolongación Pedro Cornejo cuadras N° 01 - 05			Ubicación: Jaén - Cajamarca					
Evaluado por: Bachiller Willy Alexandro Silva Gonzales								
Progresiva inicial:	0 + 000	Km	U. MUESTRA	U - 01		Fecha:		16/04/2018
Progresiva final:	0 + 038	Km	Núm. Paños:	22				
TIPOS DE FALLAS (SEGÚN MANUAL DE DAÑOS EN VÍAS CON SUPERFICIE DE CONCRETO RÍGIDO)								
CÓDIGO	TIPO DE FALLA			CÓDIGO	TIPO DE FALLA			
22	GRIETA DE ESQUINA			31	PULIMIENTO DE AGREGADOS			
23	LOSA DIVIDIDA			32	POPOUTS			
25	ESCALA			34	PUNZONAMIENTO			
26	DAÑO DEL SELLO DE LA JUNTA			36	DESCONCHAMIENTO, MAPA DE GRIETAS , CRAQUEADO			
28	GRIETAS LINEALES (Grietas longitudinales, transversal y diagonales)			37	GRIETAS DE RETRACCIÓN			
29	PARCHE GRANDE (MAYOR A 0.45 m			38	DESCASCARAMIENTO DE ESQUINA			
30	PARCHE PEQUEÑO (MENOR A 0.45			39	DESCASCARAMIENTO DE LA JUNTA			
SEVERIDAD		LEVE (L)		MEDIANA (M)		ALTA (H)		
PROGRESIVA	UBICACIÓN DE PAÑOS		CÓDIGO DEL TIPO DE FALLA		MEDICIÓN DEL TIPO DE LA FALLA		NIVEL DE SEVERIDAD DE LA FALLA	
	LADO IZQUIERDO	LADO DERECHO	LADO IZQUIERDO	LADO DERECHO	LADO IZQUIERDO	LADO DERECHO	LADO IZQUIERDO	LADO DERECHO
NÚMERO DE PAÑOS	1	1	29,22	22	Parche funciona bien; S/M	S/M	L,L	L
	2	2	29,28,39	28	Parche funciona bien; 5 mm; 20mm	5 mm	L,L,L	L
	3	3	29,29,25		Parche funciona bien; parche deteriorado ; 3mm		L,M;L	
	4	4	29,29,22	39	Parche funciona bien; parche deteriorado;S/M	5mm	L,M;L	L
	5	5	29,38		Parche funciona bien; 10mm		L,M	
	6	6	29,22	22;28;39	Parche funciona bien;S/M	S/M; 5mm;6m	L,L	L;L;L
	7	7	29,38	39	Parche funciona bien; 7mm	50mm	L,M	L
	8	8	29	29,39	Parche funciona bien	Parche funciona bien; 50mm	L	L,L
	9	9	29,23	22;39	Parche funciona bien; 5 pedazos	50mm;6mm	L,M	L
	10	10	29,29	29	Parche funciona bien;parche funciona bien	Parche funciona bien	L,L	L
	11	11	29,22	28,29,39	Parche funciona bien; S/M	5MM; parche funciona bien ; 30mm	L,L	L,L,L

Las fallas más influyentes en la Muestra U- 01 fueron: 06 grietas de esquina (22) de severidad leve, 01 losa dividida (23) de severidad mediana, 01 escala (25) de severidad leve, 04 grietas lineales (28) de severidad leve, 16 parche grande (29) de severidad leve, 02 parche grande de severidad mediana, 02 descascaramiento de esquina (38) de severidad mediana y 02 descascaramiento de junta (39) de severidad leve.

Tabla 25. Hoja de cálculo del Índice de condición de pavimento U-01

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA																
	EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI) U - 01																
Nombre de la vía:	Prolongación Pedro Cornejo cuadras N° 01 - 05					Ubicación:		Esquema de la Unidad de Muestra: U - 01 UNIDAD DE MUESTRA U= 01 									
Evaluado por:	Bachiller Willy Alejandro Silva Gonzales					Jaén - Cajamarca											
Progresiva inicial:	0+000	Km	Unidad de Muestra:	U - 01		Fecha:											
Progresiva final:	0+038	Km	Área de Muestra:	22		Paños	16/04/2018										
TIPOS DE FALLAS (SEGÚN MANUAL DE DAÑOS EN VÍAS CON SUPERFICIE DE CONCRETO RÍGIDO)																	
22. GRIETA DE ESQUINA	31. PULIMIENTO DE AGREGADOS																
23. LOSA DIVIDIDA	32. POPOUTS																
25. ESCALA	34. PUNZONAMIENTO																
26. DAÑO DEL SELLO DE LA JUNTA	36. DESCONCHAMIENTO, MAPA DE GRIETAS , CRAQUEADO																
28. GRIETAS LINEALES(Grietas longitudinales, transversales y diagonales)	37. GRIETAS DE RETRACCIÓN																
29. PARCHE GRANDE (MAYOR A 0.45 m2)	38. DESCASCARAMIENTO DE ESQUINA																
30. PARCHE PEQUEÑO (MENOR A 0.45 m2)	39. DESCASCARAMIENTO DE LA JUNTA																
INVENTARIO DE FALLAS																	
Código de Falla	Severidad	Cantidades parciales por progresiva (sección Izquierda + sección Derecha)											Total	Densidad %	Valor deducido (q)		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11					
22	L	2			1		2					1			6	27.27	21.84
23	M									1					1	4.55	9.73
25	L			1											1	4.55	1.36
28	L		2				1								4	18.18	9.76
29	L	1	1	1	1	1	1	1	2	2	3	2			16	72.73	24.05
29	M			1	1										2	9.09	5.27
38	M					1		1							2	9.09	2.83
39	L		1		1			1	1	1					6	27.27	5.90
											TOTAL VD=		80.74				
$m_i = 1.00 + \frac{9}{98}(100 - HDV_i)$		Numero de deducidos >2(q) : 7.00 Valor deducido mas alto (HDVi) : 24.05 N° admisible de deducidos(mi) : 7.98															
		CALCULO DEL PCI															
		N°	Valores deducidos											TOTAL	q	CDV	
1	24.05	21.84	9.76	9.73	5.90	5.27	2.83	1.36							80.74	7	35.33
2	24.05	21.84	9.76	9.73	5.90	5.27	2.00	2.00							80.55	6	41.80
3	24.05	21.84	9.76	9.73	5.90	2.00	2.00	2.00							77.28	5	40.00
4	24.05	21.84	9.76	9.73	2.00	2.00	2.00	2.00							73.38	4	37.16
5	24.05	21.84	9.76	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00							65.65	3	40.31
6	24.05	21.84	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00							57.89	2	44.59
7	24.05	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00							38.05	1	38.05
											Max. CDV =		44.59				
PCI = 100 - Max. CDV PCI = 55.41													RANGO (70 - 55), CLASIFICACIÓN: BUENO				

d.1) Cálculo de los valores deducidos

_ Hallamos las densidades de cada falla

$$D_1 = \frac{\text{num.total de falla}}{\text{Num.de paños}} \times 100 = \frac{6}{22} \times 100 = 27.27 \%$$

$$D_2 = \frac{\text{num.total de falla}}{\text{Num.de paños}} \times 100 = \frac{1}{22} \times 100 = 4.55 \%$$

$$D_3 = \frac{\text{num.total de falla}}{\text{Num.de paños}} \times 100 = \frac{2}{22} \times 100 = 4.55 \%$$

$$D_8 = \frac{\text{num.total de falla}}{\text{Num.de paños}} \times 100 = \frac{6}{22} \times 100 = 27.27\%$$

_ Determinamos los valores deducidos para cada tipo de falla, con su respectiva tabla:

Tabla N° 2 Grietas de esquina

VALOR DEDUCIDO			
DENSIDAD	LEVE	MEDIANA	ALTA
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

De la cada tabla de falla, escogemos valores para interpolar y hallar el valor de su valor deducido

Cálculos de Interpolación de la Unidad de Muestra U-01

Interpolar falla código Nº 22: "L"		
25.00		20.20
27.27		X
30.00		23.80
5.00	=	3.60
2.73		23.80-X
23.80-X	=	1.96
X	=	21.84

Interpolar falla código Nº 23: "M"		
0.00		0.00
4.55		X
5.00		10.70
5.00	=	10.70
0.45		10.70-X
10.70-X	=	0.97
X	=	9.73

Interpolar falla código Nº 25 : "L"		
0.00		0.00
4.55		X
5.00		1.50
5.00	=	1.50
0.45		1.50-X
1.50-X	=	0.14
X	=	1.36

Interpolar falla código Nº 28: "L"		
15.00		8.30
18.18		X
20.00		10.60
5.00	=	2.30
1.82		10.60-X
10.60-X	=	0.84
X	=	9.76

Interpolar falla código Nº 29: "L"		
70.00		23.50
72.73		X
75.00		24.50
5.00	=	1.00
2.27		24.50-X
24.50-X	=	0.45
X	=	24.05

Interpolar falla código Nº 29: "M"		
5.00		2.90
9.09		X
10.00		5.80
5.00	=	2.90
0.91		2.70-X
2.70-X	=	0.53
X	=	5.27

Interpolar falla código Nº 38: "M"		
5.00		1.60
9.09		X
10.00		3.10
5.000	=	1.500
0.91		3.10-X
3.10-X	=	0.27
X	=	2.83

Interpolar falla código Nº 39: "L"		
25.00		5.40
27.27		X
30.00		6.50
5.00	=	1.10
2.73		6.50-X
6.50-X	=	0.60
X	=	5.90

d.2) Cálculo del número admisible máximo de deducidos (mi)

En la Unidad de Muestra U-01:

_Número de deducidos $q > 2.00$; $q = 7.00$

24.05	21.84	9.76	9.73	5.90	5.97	2.74	1.36
-------	-------	------	------	------	------	------	------

_Valor deducido más alto (HDVi) = 24.05

_Numero admisible de deducidos (mi)

$$m_i = \frac{q}{98}(100 - HDVi) = \frac{9}{98}(100 - 24.05) \implies m_i = 7.98$$

d.3).Cálculo del máximo valor deducido corregido

Ordenamos los valores individuales en forma horizontal de mayor a menor $q > 7.00$ y sumamos para el proceso iterativo.

Nº	Valores deducidos									TOTAL	q	CDV
1	24.05	21.84	9.76	9.73	5.90	5.27	2.83	1.36		80.74	7	35.33
2	24.05	21.84	9.76	9.73	5.90	5.27	2.00	2.00		80.55	6	41.80
3	24.05	21.84	9.76	9.73	5.90	2.00	2.00	2.00		77.28	5	40.00
4	24.05	21.84	9.76	9.73	2.00	2.00	2.00	2.00		73.38	4	37.16
5	24.05	21.84	9.76	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00		65.65	3	40.31
6	24.05	21.84	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00		57.89	2	44.59
7	24.05	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00		38.05	1	38.05
										Max. CDV =		44.59

_ Ahora determinamos el CDV con q y el valor deducido total para cada "q", en la curva de corrección.

Fig. 62. Grafica de la curva de corrección del valor total deducido

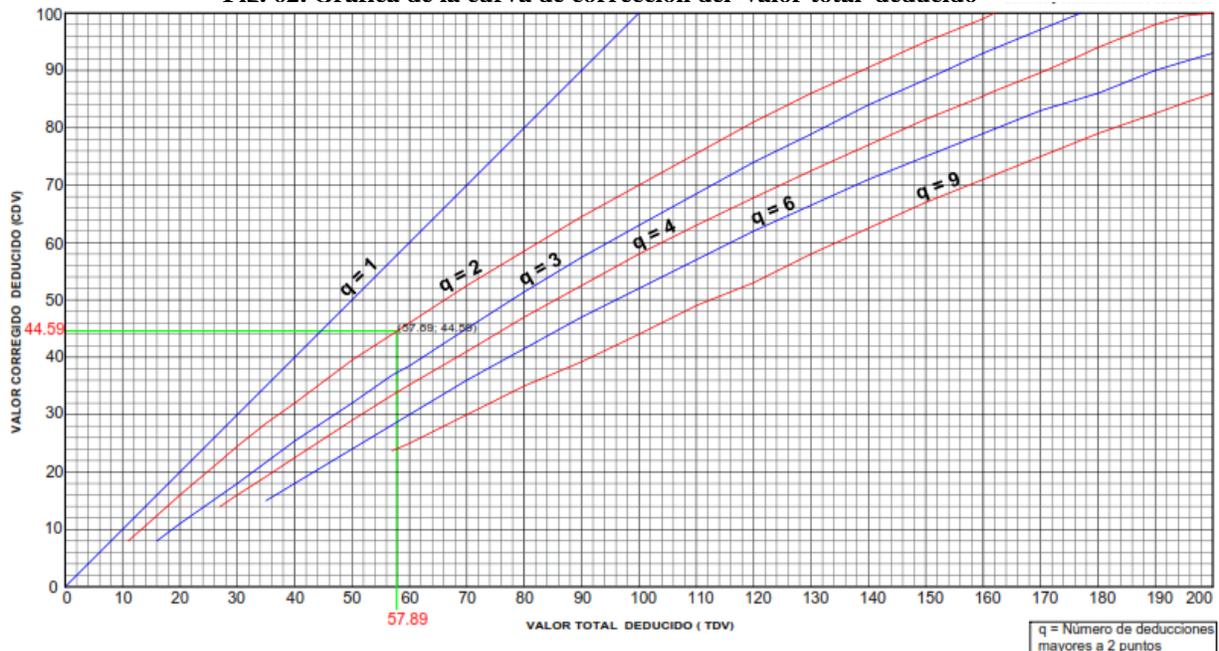


Tabla 21. Curva de corrección del valor total deducido

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

Interpolación de valores deducidos corregidos U-01

Interpolar q = 7		
80.00		35.00
80.74		X
90.00		39.50
10.00	=	4.50
9.26		35.0-X
35.0-X	=	4.17
X	=	35.33

Interpolar q = 6		
80.00		41.50
80.55		X
90.00		47.00
10.00	=	5.50
9.45		41.50-X
41.50-X	=	5.20
X	=	41.80

Interpolar q = 5		
70.00		36.00
77.28		X
80.00		41.50
10.00	=	5.50
2.72		41.50-X
41.50-X	=	1.50
X	=	40.00

Interpolar q = 4		
70.00		35.20
73.38		X
80.00		41.00
10.00	=	5.80
6.62		41.00-X
41.00-X	=	3.84
X	=	37.16

Interpolar q = 3		
60.00		38.50
62.78		X
70.00		45.00
10.00	=	6.50
7.22		45.00-X
45.00-X	=	4.69
X	=	40.31

Interpolar q = 2		
57.00		44.00
57.89		X
60.00		46.00
3.00	=	2.00
2.11		46.00-X
46.00-X	=	1.41
X	=	44.59

Interpolar q = 1		
35.00		35.00
38.05		X
40.00		40.00
5.00	=	5.00
1.95		40.0-X
40.0-X	=	1.95
X	=	38.05

_ El máximo CDV = 44.59

d.4) cálculo del PCI de la unidad de muestra U-02

$$PCI_i = 100 - Máx. CDV$$

$$PCI_i = 100 - 44.59$$

$$PCI_i = 55.41$$

_ Luego clasificamos de acuerdo a la Tabla N° 1.

Tabla 1. Rangos de clasificación del PCI

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

Fuente: Vásquez, 2002

Por lo tanto la unidad de muestra U-01, se clasifica en un pavimento de estado Bueno con PCI = 55.41 en el rango de <70-55>.

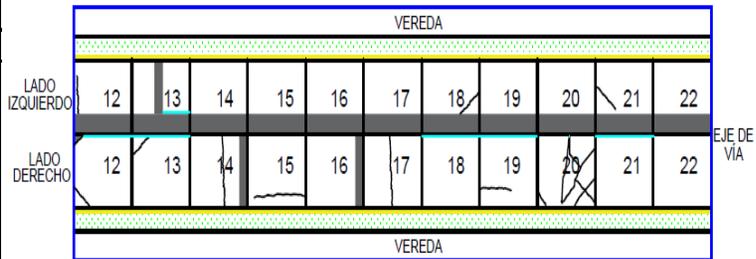
4.3.2. Resultado de la unidad de la muestra U-02.

Tabla 26. Hoja de registro para pavimento rígido Unidad de Muestra: U- 02

		UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA							
		MÉTODO : ÍNDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO (PCI)							
		PAVIMENTOS CON SUPERFICIE DE CONCRETO RÍGIDO							
		HOJA DE REGISTRO POR UNIDAD DE MUESTREO							
Nombre de la vía:		Calle Prolongación Pedro Cornejo cuadras N° 01 - 05				Ubicación:		Jaén - Cajamarca	
Evaluated por:		Bachiller Willy Alejandro Silva Gonzales							
Progresiva inicial:		0 + 038	Km	U. MUESTRA	U - 02		Fecha:		16/04/2018
Progresiva final:		0 + 076	Km	Núm. Paños:	22				
TIPOS DE FALLAS (SEGÚN MANUAL DE DAÑOS EN VÍAS CON SUPERFICIE DE CONCRETO RÍGIDO)									
CÓDIGO	TIPO DE FALLA				CÓDIGO	TIPO DE FALLA			
22	GRIETA DE ESQUINA				31	PULIMIENTO DE AGREGADOS			
23	LOSA DIVIDIDA				32	POPOUTS			
25	ESCALA				34	PUNZONAMIENTO			
26	DAÑO DEL SELLO DE LA JUNTA				36	DESCONCHAMIENTO, MAPA DE GRIETAS , CRAQUEADO			
28	GRIETAS LINEALES (Grietas longitudinales, transversal y diagonales)				37	GRIETAS DE RETRACCIÓN			
29	PARCHE GRANDE (MAYOR A 0.45 m:				38	DESCASCARAMIENTO DE ESQUINA			
30	PARCHE PEQUEÑO (MENOR A 0.45 m				39	DESCASCARAMIENTO DE LA JUNTA			
SEVERIDAD		LEVE (L)		MEDIANA (M)		ALTA (H)			
PROGRESIVA	UBICACIÓN DE PAÑOS		CÓDIGO DEL TIPO DE FALLA		MEDICIÓN DEL TIPO DE LA FALLA		NIVEL DE SEVERIDAD DE LA FALLA		
	LADO IZQUIERDO	LADO DERECHO	LADO IZQUIERDO	LADO DERECHO	LADO IZQUIERDO	LADO DERECHO	LADO IZQUIERDO	LADO DERECHO	
NÚMERO DE PAÑOS	12	12	29,28	22,38,39	Parche funciona bien,4mm	S/M,20mm,5m	L,L,	L,L,L	
	13	13	29,29,39	28,39	Parche funciona bien; El parche funciona bien;10mm	5 mm;20mm	L,L,L	L,L	
	14	14	29	28,29	Parche funciona bien	6mm; parche funciona bien	L	L,L	
	15	15	29	28	Parche funciona bien	4mm	L	L,L	
	16	16	29	29	Parche funciona bien	Parche funciona bien	L	L	
	17	17	29	28	Parche funciona bien	5mm	L	L	
	18	18	29,22	39	Parche funciona bien;S/M	50mm	L,M	L	
	19	19	29	39,28	Parche funciona bien	40mm;5mm	L	L,L	
	20	20	29	22,23	Parche funciona bien	S/M;5 pedazos	L	M;M	
	21	21	29,22	29,39	Parche funciona bien;S/M	Parche funciona bien;40mm	L;L	L;L	
22	22	29		Parche funciona bien		L			

Las fallas encontradas en la Muestra U- 02 fueron: 02 grietas de esquina (22) de severidad leve, 02 grietas de esquina (22) de severidad mediana, 01 losa dividida (23) de severidad mediana, 06 grietas lineales (28) de severidad leve, 15 parche grande (29) de severidad leve, 01 descascaramiento de esquina (38) de severidad leve; 06 descascaramiento de junta (39) de severidad leve.

Tabla 27.Hoja de Cálculo de Índice de Condición de Pavimento U-02

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA																	
	EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI) U - 02																	
Nombre de la vía:	Prolongación Pedro Cornejo cuadras N° 01 - 05						Ubicación:			Esquema de la Unidad de Muestra: U - 02								
Evaluado por:	Bachiller Willy Alejandro Silva Gonzales						Jaén - Cajamarca			UNIDAD DE MUESTRA U = 02								
Progresiva inicial:	0+038	Km	Unidad de Muestra:		U - 02		Fecha:											
Progresiva final:	0+076	Km	Área de Muestra:		22		Paños		16/04/2018									
TIPOS DE FALLAS (SEGÚN MANUAL DE DAÑOS EN VÍAS CON SUPERFICIE DE CONCRETO RÍGIDO)																		
22. GRIETA DE ESQUINA							31. PULIMIENTO DE AGREGADOS											
23. LOSA DIVIDIDA							32. POPOUTS											
25. ESCALA							34. PUNZONAMIENTO											
26. DAÑO DEL SELLO DE LA JUNTA							36. DESCONCHAMIENTO, MAPA DE GRIETAS , CRAQUEADO											
28. GRIETAS LINEALES (Grietas longitudinales, transversales y diagonales)							37. GRIETAS DE RETRACCIÓN											
29. PARCHE GRANDE (MAYOR A 0.45 m2)							38. DESCASCARAMIENTO DE ESQUINA											
30. PARCHE PEQUEÑO (MENOR A 0.45 m2)							39. DESCASCARAMIENTO DE LA JUNTA											
INVENTARIO DE FALLAS																		
Código de Falla	Severidad	Cantidades parciales por progresiva (sección Izquierda + sección Derecha)											Total	Densidad %	Valor deducido (q)			
		12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22						
22	L	1									1				2	9.09	7.75	
22	M							1			1				2	9.09	13.17	
23	M										1				1	4.55	9.73	
28	L	1	1	1	1		1		1					6	27.27	13.75		
29	L	1	2	2	1	2	1	1	1	1	2	1		15	68.18	23.14		
38	L	1												1	4.55	1.23		
39	L	1	2						1	1		1		6	27.27	5.90		
															TOTAL VD=		74.67	
$m_i = 1.00 + \frac{9}{98} (100 - HDV_i)$															Numero de deducidos >2(q) : 6.00 Valor deducido mas alto (HDVi) : 23.14 Nº admisible de deducidos(mi) : 8.06			
CALCULO DEL PCI																		
Nº	Valores deducidos											TOTAL	q	CDV				
1	23.14	13.75	13.17	9.73	7.75	5.90	1.23								74.67	6	38.33	
2	23.14	13.75	13.17	9.73	7.75	2.00	2.00								71.54	5	36.77	
3	23.14	13.75	13.17	9.73	2.00	2.00	2.00								65.79	4	38.56	
4	23.14	13.75	13.17	2.00	2.00	2.00	2.00								58.06	3	37.46	
5	23.14	13.75	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00								46.89	2	37.16	
6	23.14	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00								35.14	1	35.14	
															Max. CDV =		38.56	
PCI = 100 - Max. CDV PCI = 61.44															RANGO (70 - 55), CLASIFICACIÓN: BUENO			

Cálculos de Interpolación de la Unidad de Muestra U-02

Interpolar falla código Nº 22: "L"		
5.00		3.50
9.09		X
10.00		8.70
5.00	=	5.20
0.91		8.70-X
8.70-X	=	0.95
X	=	7.75

Interpolar falla código Nº 22: "M"		
5.00		7.20
9.09		X
10.00		14.50
5.00	=	7.30
0.91		14.50-X
14.50-X	=	1.33
X	=	13.17

Interpolar falla código Nº 23 : "M"		
0.00		0.00
4.55		X
5.00		10.70
5.00	=	10.70
0.45		10.70-X
10.70-X	=	0.97
X	=	9.73

Interpolar falla código Nº 28: "L"		
25.00		12.80
27.27		X
30.00		14.90
5.00	=	2.10
2.727		14.90-X
14.90-X	=	1.15
X	=	13.75

Interpolar falla código Nº 29: "L"		
65.00		22.50
68.18		X
70.00		23.50
5.00	=	1.00
1.818		23.50-X
23.50-X	=	0.36
X	=	23.14

Interpolar falla código Nº 38: "L"		
0.00		0.50
4.55		X
5.00		1.30
5.00	=	0.80
0.455		1.30-X
1.30-X	=	0.07
X	=	1.23

Interpolar falla código Nº 39: "L"		
25.00		5.40
27.27		X
30.00		6.50
5.00	=	1.10
2.73		6.50-X
6.50-X	=	0.60
X	=	5.90

Interpolación de valores deducidos corregidos U-02

Interpolar q = 6		
70.00		36.00
74.67		X
80.00		41.00
10.00	=	5.00
5.33		41.00-X
41.00-X	=	2.67
X	=	38.33

Interpolar q = 5		
70.00		36.00
71.54		X
80.00		41.00
10.00	=	5.00
8.46		41.00-X
41.00-X	=	4.23
X	=	36.77

Interpolar q = 4		
60.00		35.20
65.79		X
70.00		41.00
10.00	=	5.80
4.21		41.00-X
41.00-X	=	2.44
X	=	38.56

Interpolar q = 3		
57.00		36.90
58.06		X
60.00		38.50
3.00	=	1.60
1.94		38.50-X
38.50-X	=	1.04
X	=	37.46

Interpolar q = 2		
40.00		32.00
46.89		X
50.00		39.50
10.00	=	7.50
3.11		39.50-X
39.50-X	=	2.34
X	=	37.16

Interpolar q = 1		
35.00		35.00
35.14		X
40.00		40.00
5.00	=	5.00
4.86		40.00-X
40.00-X	=	4.86
X	=	35.14

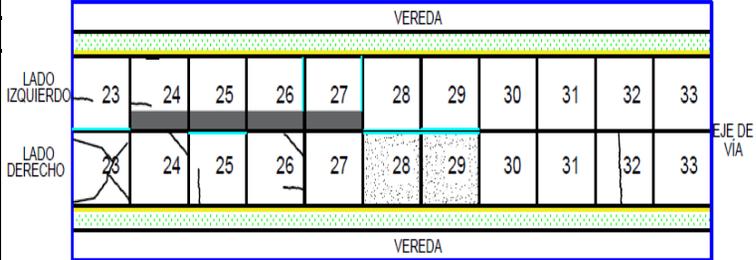
4.3.3. Resultado de la unidad de la muestra U-03

Tabla 28. Hoja de registro para pavimento rígido Unidad de Muestra: U- 03

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA								
MÉTODO : ÍNDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO (PCI)								
PAVIMENTOS CON SUPERFICIE DE CONCRETO RÍGIDO								
HOJA DE REGISTRO POR UNIDAD DE MUESTREO								
								
Nombre de la vía:	Calle Prolongación Pedro Cornejo cuadras N° 01 - 05							
Evaluado por:	Bachiller Willy Alejandro Silva Gonzales							
Ubicación:	Jaén - Cajamarca							
Progresiva inicial:	0 + 076 Km U. MUESTRA U - 03							
Progresiva final:	0 + 114 Km Núm. Paños: 22							
Fecha:	16/04/2018							
TIPOS DE FALLAS (SEGÚN MANUAL DE DAÑOS EN VÍAS CON SUPERFICIE DE CONCRETO RÍGIDO)								
CÓDIGO	TIPO DE FALLA							
22	GRIETA DE ESQUINA							
23	LOSA DIVIDIDA							
25	ESCALA							
26	DAÑO DEL SELLO DE LA JUNTA							
28	GRIETAS LINEALES (Grietas longitudinales, transversal y diagonales)							
29	PARCHE GRANDE (MAYOR A 0.45 m ²)							
30	PARCHE PEQUEÑO (MENOR A 0.45 m ²)							
31	PULIMIENTO DE AGREGADOS							
32	POPOUTS							
34	PUNZONAMIENTO							
36	DESCONCHAMIENTO, MAPA DE GRIETAS , CRAQUEADO							
37	GRIETAS DE RETRACCIÓN							
38	DESCASCAMIENTO DE ESQUINA							
39	DESCASCAMIENTO DE LA JUNTA							
SEVERIDAD	LEVE (L)	MEDIANA (M)	ALTA (H)					
PROGRESIVA	UBICACIÓN DE PAÑOS		CÓDIGO DEL TIPO DE FALLA		MEDICIÓN DEL TIPO DE LA FALLA		NIVEL DE SEVERIDAD DE LA FALLA	
	LADO IZQUIERDO	LADO DERECHO	LADO IZQUIERDO	LADO DERECHO	LADO IZQUIERDO	LADO DERECHO	LADO IZQUIERDO	LADO DERECHO
NÚMERO DE PAÑOS	23	23	28,39	23	6mm;20mm	4 pedazos	L,L	L
	24	24	28,29,30	22	5mm; Parche funciona bien; El parche funciona bien; el parche funciona bien	S/M	L,L,L	L
	25	25	29,39	22,39	Parche funciona bien;20mm	S/M; 20mm	L,L	L;L
	26	26	29,39	28,22	Parche funciona bien; 25mm	8mm; S/M	L,L	L;L
	27	27	29,39		Parche funciona bien;20mm	S/M	L,L	
	28	28	39	39,31	Parche funciona bien;20mm	10mm;S/M	L,L	L;M
	29	29	39	39,31	Parche funciona bien;S/M	15mm; S/M	L,L	L;M
	30	30			Parche funciona bien		L	
	31	31						
	32	32		28		S/M		L
	33	33						

Las fallas encontradas en la Muestra U- 03 fueron: 03 grietas de esquina (22) de severidad leve, 01 losa dividida (23) de severidad leve, 04 grietas lineales (28) de severidad leve, 04 parche grande (29) severidad leve, 01 parche pequeño severidad leve, 02 superficies pulimentadas de severidad mediana , 09 descascamiento de junta (39) de severidad leve.

Tabla 29. Hoja de Cálculo de Índice de Condición de Pavimento U-03

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA																		
	EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI) U - 03																		
Nombre de la vía:	Prolongación Pedro Cornejo cuadras N° 01 - 05						Ubicación:						Esquema de la Unidad de Muestra: U - 03						
Evaluado por:	Bachiller Willy Alejandro Silva Gonzales						Jaén - Cajamarca						UNIDAD DE MUESTRA U = 03 						
Progresiva inicial:	0+076	Km	Unidad de Muestra:	U - 03		Fecha:													
Progresiva final:	0+114	Km	Área de Muestra:	22		Paños						16/04/2018							
TIPOS DE FALLAS (SEGÚN MANUAL DE DAÑOS EN VÍAS CON SUPERFICIE DE CONCRETO RÍGIDO)																			
22. GRIETA DE ESQUINA	31. PULIMIENTO DE AGREGADOS																		
23. LOSA DIVIDIDA	32. POPOUTS																		
25. ESCALA	34. PUNZONAMIENTO																		
26. DAÑO DEL SELLO DE LA JUNTA	36. DESCONCHAMIENTO, MAPA DE GRIETAS, CRAQUEADO																		
28. GRIETAS LINEALES (Grietas longitudinales, transversales y diagonales)	37. GRIETAS DE RETRACCIÓN																		
29. PARCHE GRANDE (MAYOR A 0.45 m2)	38. DESCASCARAMIENTO DE ESQUINA																		
30. PARCHE PEQUEÑO (MENOR A 0.45 m2)	39. DESCASCARAMIENTO DE LA JUNTA																		
INVENTARIO DE FALLAS																			
Código de Falla	Severidad	Cantidades parciales por progresiva (sección Izquierda + sección Derecha)											Total	Densidad %	Valor deducido (q)				
		23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33							
22	L		1	1	1										3	13.64	11.54		
23	L	1													1	4.55	4.64		
28	L	1	1		1							1			4	18.18	9.76		
29	L		1	1	1	1									4	18.18	5.57		
30	L		1												1	4.55	0.55		
31	M						1	1							2	9.09	1.21		
39	L	1		2	1	1	2	2							9	40.91	8.23		
															TOTAL VD=		41.49		
$m_i = 1.00 + \frac{9}{98}(100 - HDV_i)$		Numero de deducidos >2(q) : 5.00 Valor deducido mas alto (HDVi) : 11.54 Nº admisible de deducidos(mi) : 9.12																	
CALCULO DEL PCI																			
Nº	Valores deducidos											TOTAL	q	CDV					
1	11.54	9.76	8.23	5.57	4.64	1.21	0.55								41.50	5	23.47		
2	11.54	9.76	8.23	5.57	2.00	2.00	2.00								41.10	4	23.21		
3	11.54	9.76	8.23	2.00	2.00	2.00	2.00								37.53	3	19.87		
4	11.54	9.76	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00								31.30	2	30.72		
5	11.54	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00								23.54	1	23.54		
															Max. CDV =		30.72		
PCI = 100 - Max. CDV																			
PCI =		69.28		RANGO (85 - 70), CLASIFICACIÓN:						BUENO									

Cálculos de Interpolación de la Unidad de Muestra U-03

Interpolar falla código Nº 22: "L"		
10.00		8.70
13.64		X
15.00		12.60
5.00	=	3.90
1.36		12.60-X
12.60-X	=	1.06
X	=	11.54

Interpolar falla código Nº 23: "L"		
0.00		0.00
4.55		X
5.00		5.10
5.00	=	5.10
0.45		5.10-X
5.10-X	=	0.46
X	=	4.64

Interpolar falla código Nº 28 : "L"		
15.00		8.30
18.18		X
20.00		10.60
5.00	=	2.30
1.82		10.60-X
10.60-X	=	0.84
X	=	9.76

Interpolar falla código Nº 29: "L"		
15.00		4.30
18.18		X
20		6.3
5.00	=	2.00
1.82		6.30-X
6.30-X	=	0.73
X	=	5.57

Interpolar falla código Nº 30: "L"		
0.00		0.00
4.55		X
5		0.6
5.00	=	0.60
0.45		0.60-X
0.60-X	=	0.05
X	=	0.55

Interpolar falla código Nº 31: "M"		
5.00		0.80
9.09		X
10		1.3
5.00	=	0.50
0.91		1.30-X
1.30-X	=	0.09
X	=	1.21

Interpolar falla código Nº 39: "L"		
40.00		8.10
40.91		X
45.00		8.80
5.00	=	0.70
4.09		8.80-X
8.80-X	=	0.57
X	=	8.23

Interpolación de valores deducidos corregidos U-03

Interpolar q = 5		
40.00		22.50
41.50		X
50.00		29.00
10.00	=	6.50
8.50		29.00-X
29.00-X	=	5.53
X	=	23.47

Interpolar q = 4		
40.00		22.50
41.10		X
50.00		29.00
10.00	=	6.50
8.90		29.00-X
29.00-X	=	5.79
X	=	23.21

Interpolar q = 3		
35.00		18.00
37.53		X
40.00		21.70
5.00	=	3.70
2.47		21.70-X
21.70-X	=	1.83
X	=	19.87

Interpolar q = 2		
30.00		24.50
31.30		X
35.00		48.50
5.00	=	24.00
3.70		28.50-X
28.50-X	=	17.78
X	=	30.72

Interpolar q = 1		
20.00		20.00
23.54		X
27.00		27.00
7.00	=	7.00
3.46		27.00-X
27.00-X	=	3.46
X	=	23.54

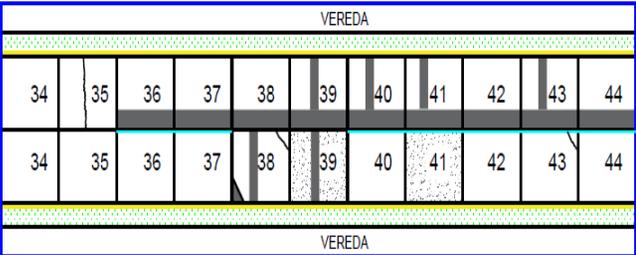
4.3.4. Resultado de la unidad de la muestra U-04

Tabla 30. Hoja de registro para pavimento rígido Unidad de Muestra: U- 04

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA									
MÉTODO : ÍNDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO (PCI)									
PAVIMENTOS CON SUPERFICIE DE CONCRETO RÍGIDO									
HOJA DE REGISTRO POR UNIDAD DE MUESTREO									
Nombre de la vía:			Calle Prolongación Pedro Cornejo cuadras N° 01 - 05			Ubicación:		Jaén - Cajamarca	
Evaluado por:			Bachiller Willy Alejandro Silva Gonzales						
Progresiva inicial:		0 + 114	Km	U. MUESTRA		U - 04			
Progresiva final:		0 + 152	Km	Núm. Paños:		22			
						Fecha:		16/04/2018	
TIPOS DE FALLAS (SEGÚN MANUAL DE DAÑOS EN VÍAS CON SUPERFICIE DE CONCRETO RÍGIDO)									
CÓDIGO	TIPO DE FALLA			CÓDIGO	TIPO DE FALLA				
22	GRIETA DE ESQUINA			31	PULIMIENTO DE AGREGADOS				
23	LOSA DIVIDIDA			32	POPOUTS				
25	ESCALA			34	PUNZONAMIENTO				
26	DAÑO DEL SELLO DE LA JUNTA			36	DESCONCHAMIENTO, MAPA DE GRIETAS , CRAQUEADO				
	GRIETAS LINEALES			37	GRIETAS DE RETRACCIÓN				
28	(Grietas longitudinales, transversal y diagonales)			38	DESCASCARAMIENTO DE ESQUINA				
29	PARCHE GRANDE (MAYOR A 0.45 m:			39	DESCASCARAMIENTO DE LA JUNTA				
30	PARCHE PEQUEÑO (MENOR A 0.45 r								
SEVERIDAD		LEVE (L)		MEDIANA (M)		ALTA (H)			
PROGRESIVA	UBICACIÓN DE PAÑOS		CÓDIGO DEL TIPO DE FALLA		MEDICIÓN DEL TIPO DE LA FALLA		NIVEL DE SEVERIDAD DE LA FALLA		
	LADO IZQUIERDO	LADO DERECHO	LADO IZQUIERDO	LADO DERECHO	LADO IZQUIERDO	LADO DERECHO	LADO IZQUIERDO	LADO DERECHO	
NÚMERO DE PAÑOS	34	34							
	35	35	28		S/M		L		
	36	36	29	39	Parche funciona bien	10mm	L	L	
	37	37	29	39	Parche funciona bien	10mm	L	L	
	38	38	29	22, 38,29	Parche funciona bien	S/M; 38mm, el parche funciona bien	L	L,M,L	
	39	39	29;29	29,31	Parche funciona bien	Parche funciona bien, S/M	L,L	L,L	
	40	40	29;29	29,28;39	Parche funciona bien	Parche funciona bien;4mm;10 mm	L,L	L,L,L	
	41	41	29;29	39,31	Parche funciona bien	10mm;S/M	L,L	L,L	
	42	42	29	39	Parche funciona bien	10mm	L	L	
	43	43	29;29	39;22	Parche funciona bien	S/M	L	L	
44	44	29	39	Parche funciona bien	15mm	L	L		

Las fallas encontradas en la Muestra U- 04 fueron: 02 grietas de esquina (22) de severidad leve, 02 grietas lineales (28) de severidad leve, 16 parche grande (29) de severidad leve, 02 superficies pulimentadas (31) de severidad leve, 01 descascaramiento de esquina (38) severidad mediana, 07 descascaramiento de juntas (39) de severidad leve.

Tabla 31. Hoja de Cálculo de Índice de Condición de Pavimento U-04

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA																		
	EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI) U - 04																		
Nombre de la vía:	Prolongación Pedro Cornejo cuadras N° 01 - 05						Ubicación:			Esquema de la Unidad de Muestra: U - 04									
Evaluado por:	Bachiller Willy Alejandro Silva Gonzales						Jaén - Cajamarca			UNIDAD DE MUESTRA U=04 									
Progresiva inicial:	0+114	Km	Unidad de Muestra:	U - 04		Fecha:													
Progresiva final:	0+152	Km	Área de Muestra:	22		Paños 16/04/2018													
TIPOS DE FALLAS (SEGÚN MANUAL DE DAÑOS EN VÍAS CON SUPERFICIE DE CONCRETO RÍGIDO)																			
22. GRIETA DE ESQUINA	31. PULIMIENTO DE AGREGADOS																		
23. LOSA DIVIDIDA	32. POPOUTS																		
25. ESCALA	34. PUNZONAMIENTO																		
26. DAÑO DEL SELLO DE LA JUNTA	36. DESCONCHAMIENTO, MAPA DE GRIETAS , CRAQUEADO																		
28. GRIETAS LINEALES (Grietas longitudinales, transversales y diagonales)	37. GRIETAS DE RETRACCIÓN																		
29. PARCHE GRANDE (MAYOR A 0.45 m2)	38. DESCASCARAMIENTO DE ESQUINA																		
30. PARCHE PEQUEÑO (MENOR A 0.45 m2)	39. DESCASCARAMIENTO DE LA JUNTA																		
INVENTARIO DE FALLAS																			
Código de Falla	Severidad	Cantidades parciales por progresiva (sección Izquierda + sección Derecha)											Total	Densidad %	Valor deducido (q)				
		34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44							
22	L					1					1					2	9.09	7.75	
28	L		1					1								2	9.09	5.41	
29	L			1	1	2	3	3	2	1	2	1				16	72.73	24.05	
31	L						1		1							2	9.09	1.21	
38	M					1										1	4.55	1.45	
39	L			1	1			1	1	1	1	1				7	31.82	6.91	
																	TOTAL VD=		46.78
$m_i = 1.00 + \frac{9}{98} (100 - HDV_i)$																			
Numero de deducidos >2(q) : 4.00 Valor deducido mas alto (HDVi) : 24.05 Nº admisible de deducidos(mi) : 7.98																			
CALCULO DEL PCI																			
Nº	Valores deducidos											TOTAL	q	CDV					
1	24.05	7.75	6.91	5.41	1.45	1.21								46.78	4	26.90			
2	24.05	7.75	6.91	2.00	2.00	2.00								44.71	3	28.51			
3	24.05	7.75	2.00	2.00	2.00	2.00								39.80	2	31.86			
4	24.05	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00								34.05	1	34.05			
																	Max. CDV =		34.05
PCI = 100 - Max. CDV PCI = 65.95 RANGO (70 - 55), CLASIFICACIÓN: BUENO																			

Cálculos de Interpolación de la Unidad de Muestra U-04

Interpolación falla código Nº 22: "L"		
5.00		3.50
9.09		X
10.00		8.70
5.00	=	5.20
0.91		8.70-X
8.70-X	=	0.95
X	=	7.75

Interpolación falla código Nº 28 : "L"		
5.00		3.20
9.09		X
10.00		5.90
5.00	=	2.70
0.91		5.90-X
5.90-X	=	0.49
X	=	5.41

Interpolación falla código Nº 29: "L"		
70.00		23.50
72.73		X
75.00		24.50
5.00	=	1.00
2.27		24.50-X
24.50-X	=	0.45
X	=	24.05

Interpolación falla código Nº 31: "L"		
5.00		0.80
9.09		X
10.00		1.30
5.00	=	0.50
0.91		1.30-X
1.30-X	=	0.09
X	=	1.21

Interpolación falla código Nº 38: "M"		
0.00		0.00
4.55		X
5.00		1.60
5.00	=	1.60
0.45		1.60-X
1.60-X	=	0.15
X	=	1.45

Interpolación falla código Nº 39: "L"		
30.00		6.50
31.82		X
35.00		7.63
5.00	=	1.13
3.18		7.63-X
7.63-X	=	0.72
X	=	6.91

Interpolación de valores deducidos corregidos U-04

Interpolar q = 4		
40.00		22.50
46.78		X
50.00		29.00
10.00	=	6.50
3.22		29.00-X
29.00-X	=	2.10
X	=	26.90

Interpolar q = 3		
40.00		25.40
44.71		X
50.00		32.00
10.00	=	6.60
5.29		32.00-X
32.00-X	=	3.49
X	=	28.51

Interpolar q = 2		
35.00		28.50
39.80		X
40.00		32.00
5.00	=	3.50
0.20		32.00-X
32.00-X	=	0.14
X	=	31.86

Interpolar q = 1		
30.00		30.00
34.05		X
35.00		35.00
5.00	=	5.00
0.95		5.90-X
5.90-X	=	0.95
X	=	34.05

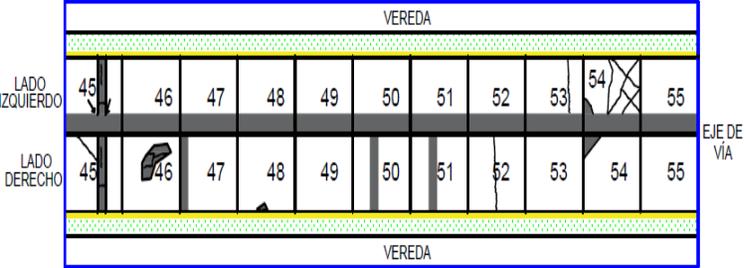
4.3.5. Resultado de la unidad de la muestra U-05

Tabla 32. Hoja de registro para pavimento rígido Unidad de Muestra: U- 05

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA								
MÉTODO : ÍNDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO (PCI)								
PAVIMIENTOS CON SUPERFICIE DE CONCRETO RÍGIDO								
HOJA DE REGISTRO POR UNIDAD DE MUESTREO								
Nombre de la vía: Calle Prolongación Pedro Cornejo cuadras N° 01 - 05			Ubicación: Jaén - Cajamarca					
Evaluado por: Bachiller Willy Alexandro Silva Gonzales								
Progresiva inicial:	0 + 152	Km	U. MUESTRA	U - 05				
Progresiva final:	0 + 190	Km	Núm. Paños:	22		Fecha: 16/04/2018		
TIPOS DE FALLAS (SEGÚN MANUAL DE DAÑOS EN VÍAS CON SUPERFICIE DE CONCRETO RÍGIDO)								
CÓDIGO	TIPO DE FALLA			CÓDIGO	TIPO DE FALLA			
22	GRIETA DE ESQUINA			31	PULIMIENTO DE AGREGADOS			
23	LOSA DIVIDIDA			32	POPOUTS			
25	ESCALA			34	PUNZONAMIENTO			
26	DAÑO DEL SELLO DE LA JUNTA			36	DESCONCHAMIENTO, MAPA DE GRIETAS , CRAQUEADO			
28	GRIETAS LINEALES (Grietas longitudinales, transversal y diagonales)			37	GRIETAS DE RETRACCIÓN			
29	PARCHE GRANDE (MAYOR A 0.45 m:			38	DESCASCARAMIENTO DE ESQUINA			
30	PARCHE PEQUEÑO (MENOR A 0.45 m			39	DESCASCARAMIENTO DE LA JUNTA			
SEVERIDAD		LEVE (L)		MEDIANA (M)		ALTA (H)		
PROGRESIVA	UBICACIÓN DE PAÑOS		CÓDIGO DEL TIPO DE FALLA		MEDICIÓN DEL TIPO DE LA FALLA		NIVEL DE SEVERIDAD DE LA FALLA	
	LADO IZQUIERDO	LADO DERECHO	LADO IZQUIERDO	LADO DERECHO	LADO IZQUIERDO	LADO DERECHO	LADO IZQUIERDO	LADO DERECHO
NÚMERO DE PAÑOS	45	45	29,29,25	29,22	Parche funciona bien, parche deteriorado, 13mm	Parche deteriorado, S/M	L,M,M	L;M
	46	46	29,39	29,39	Parche funciona bien, 15mm	Parche deteriorado, 20mm	L;L	M,L
	47	47	29		Parche funciona bien		L	
	48	48	29	30	Parche funciona bien	Parche funciona bien	L	L
	49	49	29		Parche funciona bien		L	
	50	50	29	29	Parche funciona bien	Parche funciona bien	L	L
	51	51	29	29	Parche funciona bien	Parche funciona bien	L	L
	52	52	29	28	Parche funciona bien	5mm	L	L
	53	53	29,28		Parche funciona bien, 5mm		L,L	
	54	54	23;29,38	29,38	6 pedazos, ; Parche funciona bien; 15 mm	parche funciona bien; 30mm	H;L,M	L,M
	55	55	29		Parche funciona bien		L	

Las fallas encontradas en la Muestra U- 05 fueron: 01 grietas de esquina (22) de severidad mediana, 01 losa dividida (23) severidad alta, 01 escala (25) severidad mediana, 02 grieta lineales (28) severidad leve, 15 parche grande (29) de severidad leve, 02 parche grande (29) severidad mediana, 01 parche pequeño (30) severidad leve, 02 descascaramiento de esquina (38) de severidad mediana, 02 descascaramiento (39) de severidad leve.

Tabla 33. Hoja de Cálculo de Índice de Condición de Pavimento U-05

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA																
	EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI) U - 05																
Nombre de la vía:	Prolongación Pedro Cornejo cuadras N° 01 - 05					Ubicación:		Esquema de la Unidad de Muestra: U - 05									
Evaluado por:	Bachiller Willy Alejandro Silva Gonzales					Jaén - Cajamarca		UNIDAD DE MUESTRA U = 05									
Progresiva inicial:	0+152	Km	Unidad de Muestra:	U - 05		Fecha:											
Progresiva final:	0+190	Km	Área de Muestra:	22		Paños	16/04/2018										
TIPOS DE FALLAS (SEGÚN MANUAL DE DAÑOS EN VÍAS CON SUPERFICIE DE CONCRETO RÍGIDO)																	
22. GRIETA DE ESQUINA			31. PULIMIENTO DE AGREGADOS														
23. LOSA DIVIDIDA			32. POPOUTS														
25. ESCALA			34. PUNZONAMIENTO														
26. DAÑO DEL SELLO DE LA JUNTA			36. DESCONCHAMIENTO, MAPA DE GRIETAS, CRAQUEADO														
28. GRIETAS LINEALES (Grietas longitudinales, transversales y diagonales)			37. GRIETAS DE RETRACCIÓN														
29. PARCHE GRANDE (MAYOR A 0.45 m2)			38. DESCASCARAMIENTO DE ESQUINA														
30. PARCHE PEQUEÑO (MENOR A 0.45 m2)			39. DESCASCARAMIENTO DE LA JUNTA														
INVENTARIO DE FALLAS																	
Código de Falla	Severidad	Cantidades parciales por progresiva (sección Izquierda + sección Derecha)											Total	Densidad %	Valor deducido (q)		
		45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55					
22	M	1													1	4.55	6.55
23	H										1				1	4.55	15.45
25	M	1													1	4.55	3.55
28	L								1	1					2	9.09	5.41
29	L	2	1	1	1	1	2	2	1	1	2	1			15	68.18	23.14
29	M	1	1												2	9.09	5.27
30	L				1										1	4.55	0.55
38	M										2				2	9.09	2.83
39	L		2												2	9.09	2.22
TOTAL VD=																	64.96
$m_i = 1.00 + \frac{9}{98}(100 - HDV_i)$		Numero de deducidos >2(q) : 8.00															
		Valor deducido mas alto (HDVi) : 23.14															
		Nº admisible de deducidos(mi) : 8.06															
CALCULO DEL PCI																	
Nº	Valores deducidos											TOTAL	q	CDV			
1	23.14	15.45	6.55	5.41	5.27	3.55	2.83	2.22	0.55						64.96	8	27.48
2	23.14	15.45	6.55	5.41	5.27	3.55	2.83	2.00	2.00						66.20	7	28.10
3	23.14	15.45	6.55	5.41	5.27	5.27	2.00	2.00	2.00						67.09	6	28.55
4	23.14	15.45	6.55	5.41	5.41	2.00	2.00	2.00	2.00						63.96	5	26.98
5	23.14	15.45	6.55	6.55	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00						61.69	4	36.18
6	23.14	15.45	15.45	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00						66.04	3	42.43
7	23.14	15.45	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00						52.59	2	41.17
8	23.14	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00						39.14	1	39.14
Max. CDV =																	42.43
PCI = 100 - Max. CDV																	
PCI =		57.57	RANGO (70 - 55), CLASIFICACIÓN:							BUENO							

Cálculos de Interpolación de la Unidad de Muestra U-05

Interpolar falla código Nº 22: "M"		
0.00		0.00
4.55		X
5.00		7.20
5.00	=	7.20
0.45		7.20-X
7.20-X	=	0.65
X	=	6.55

Interpolar falla código Nº 23 : "H"		
0.00		0.00
4.55		X
5.00		17.00
5.00	=	17.00
0.45		17.00-X
17.00-X	=	1.55
X	=	15.45

Interpolar falla código Nº 25: "M"		
0.00		0.00
4.55		X
5.00		3.90
5.00	=	3.90
0.45		3.90-X
3.90-X	=	0.35
X	=	3.55

Interpolar falla código Nº 28: "L"		
5.00		3.20
9.09		X
10.00		5.90
5.00	=	2.70
0.91		5.90-X
5.90-X	=	0.49
X	=	5.41

Interpolar falla código Nº 29: "L"		
65.00		22.50
68.18		X
70.00		23.50
5.00	=	1.00
1.82		23.50-X
23.50-X	=	0.36
X	=	23.14

Interpolar falla código Nº 29: "M"		
5.00		2.90
9.09		X
10.00		5.80
5.00	=	2.90
0.91		5.80-X
5.80-X	=	0.53
X	=	5.27

Interpolar falla código Nº 30: "L"		
0.00		0.00
4.55		X
5.00		0.60
5.00	=	0.60
0.45		0.60-X
0.60-X	=	0.05
X	=	0.55

Interpolar falla código Nº 38: "M"		
5.00		1.60
9.09		X
10.00		3.10
5.00	=	1.50
0.91		3.10-X
3.10-X	=	0.27
X	=	2.83

Interpolar falla código Nº 39: "L"		
5.00		1.40
9.09		X
10.00		2.40
5.00	=	1.00
0.91		2.40-X
2.40-X	=	0.18
X	=	2.22

Interpolación de valores deducidos corregidos U-05

Interpolar q = 8	
60.00	25.00
64.96	X
70.00	30.00
10.00	= 5.00
5.04	30.00-X
30.00-X	= 2.52
X	= 27.48

Interpolar q = 7	
60.00	25.00
66.20	X
70.00	30.00
10.00	= 5.00
3.80	30.00-X
30.00-X	= 1.90
X	= 28.10

Interpolar q = 6	
60.00	25.00
67.09	X
70.00	30.00
10.00	= 5.00
2.91	30.00-X
30.00-X	= 1.46
X	= 28.55

Interpolar q = 5	
60.00	25.00
63.96	X
70.00	30.00
10.00	= 5.00
6.04	30.00-X
30.00-X	= 3.02
X	= 26.98

Interpolar q = 4	
60.00	35.20
61.69	X
70.00	41.00
10.00	= 5.80
8.31	41.00-X
41.00-X	= 4.8198
X	= 36.1802

Interpolar q = 3	
60.00	38.50
66.04	X
70.00	45.00
10.00	= 6.50
3.96	45.00-X
45.00-X	= 2.574
X	= 42.426

Interpolar q = 2	
50	39.5
52.59	X
57	44
7	= 4.5
4.41	44.00-X
44.00-X	= 2.835
X	= 41.165

Interpolar q = 1	
35	35
39.14	X
40	40
5	= 5
0.86	44.00-X
44.00-X	= 0.86
X	= 39.14

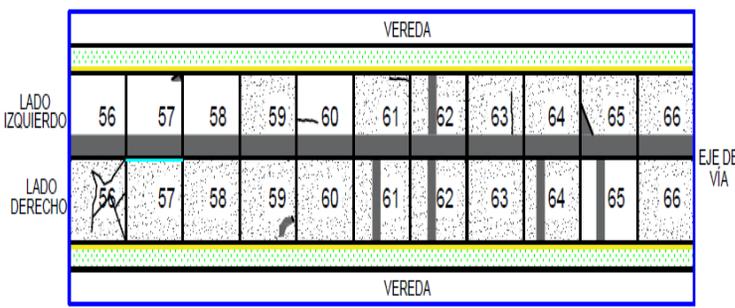
4.3.6. Resultado de la unidad de la muestra U-06

Tabla 34. Hoja de registro para pavimento rígido Unidad de Muestra: U- 06

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA									
MÉTODO : ÍNDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO (PCI)									
PAVIMENTOS CON SUPERFICIE DE CONCRETO RÍGIDO									
HOJA DE REGISTRO POR UNIDAD DE MUESTREO									
Nombre de la vía:		Calle Prolongación Pedro Cornejo cuadras N° 01 - 05				Ubicación:		Jaén - Cajamarca	
Evaluado por:		Bachiller Willy Alexandro Silva Gonzales				Fecha:		16/04/2018	
Progresiva inicial:		0 + 190	Km	U. MUESTRA	U - 06				
Progresiva final:		0 + 228	Km	Núm. Paños:	22				
TIPOS DE FALLAS (SEGÚN MANUAL DE DAÑOS EN VÍAS CON SUPERFICIE DE CONCRETO RÍGIDO)									
CÓDIGO	TIPO DE FALLA				CÓDIGO	TIPO DE FALLA			
22	GRIETA DE ESQUINA				31	PULIMIENTO DE AGREGADOS			
23	LOSA DIVIDIDA				32	POPOUTS			
25	ESCALA				34	PUNZONAMIENTO			
26	DAÑO DEL SELLO DE LA JUNTA				36	DESCONCHAMIENTO,MAPA DE GRIETAS , CRAQUEADO			
28	GRIETAS LINEALES (Grietas longitudinales, transversal y diagonales)				37	GRIETAS DE RETRACCIÓN			
29	PARCHE GRANDE (MAYOR A 0.45 m:				38	DESCASCARAMIENTO DE ESQUINA			
30	PARCHE PEQUEÑO (MENOR A 0.45 r				39	DESCASCARAMIENTO DE LA JUNTA			
SEVERIDAD		LEVE (L)		MEDIANA (M)		ALTA (H)			
PROGRESIVA	UBICACIÓN DE PAÑOS		CÓDIGO DEL TIPO DE FALLA		MEDICIÓN DEL TIPO DE LA FALLA		NIVEL DE SEVERIDAD DE LA FALLA		
	LADO IZQUIERDO	LADO DERECHO	LADO IZQUIERDO	LADO DERECHO	LADO IZQUIERDO	LADO DERECHO	LADO IZQUIERDO	LADO DERECHO	
NÚMERO DE PAÑOS	56	56	29	36,31	Parche funciona bien	Solo se visualiza;S/M	L	L;M	
	57	57	29,30	29,39,31	Parche funciona bien; el parche funciona bien	Parche funciona bien; 40mm; S/M	L;L	L;L;M	
	58	58	29	31	Parche funciona bien; S/M	S/M	L	M	
	59	59	29,31	30,31	Parche funciona bien;S/M	Parche funciona bien; S/M	L;M	L;M	
	60	60	29,28	31	Parche funciona bien;7mm	S/M	L;L	M	
	61	61	29,28;31	29,31	Parche funciona bien;6mm;S/M	Parche funciona bien;S/M	L;L,M	L;M	
	62	62	29,29,31	29,31	Parche funciona bien; el parche funciona bien;S/M	Parche funciona bien;S/M	L;L,M	L;M	
	63	63	29,31	28,31	Parche funciona bien;S/M	5mm; S/M	L;M	L;M	
	64	64	29,31	29,31	Parche funciona bien;S/M	Parche funciona bien;S/M	L;M	L;M	
	65	65	29,38;31	36,29,38	Parche funciona bien;20mm;S/M	Solo se visualiza;parche funciona bien ; 25mm	L;L;M	L,L,L	
	66	66	29,31	31	Parche funciona bien;S/M	S/M	L;M	M	

Las fallas encontradas en la Muestra U- 06 fueron: 03 grietas lineales (28) de severidad leve, 17 parche grande (29) de severidad leve, 02 parche pequeño severidad leve, 17 superficie pulimentada (31) severidad mediana, 02 desconchamiento (36) severidad leve.

Tabla 35. Hoja de Cálculo de Índice de Condición de Pavimento U-06

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA																		
	EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI) U - 06																		
Nombre de la vía:	Prolongación Pedro Cornejo cuadras N° 01 - 05					Ubicación:			Esquema de la Unidad de Muestra: U - 06										
Evaluado por:	Bachiller Willy Alexandro Silva Gonzales					Jaén - Cajamarca			<div style="text-align: center;">UNIDAD DE MUESTRA U = 06</div> 										
Progresiva inicial:	0+190	Km	Unidad de Muestra:	U - 06		Fecha:													
Progresiva final:	0+228	Km	Área de Muestra:	22		Paños	16/04/2018												
TIPOS DE FALLAS (SEGÚN MANUAL DE DAÑOS EN VÍAS CON SUPERFICIE DE CONCRETO RÍGIDO)																			
22. GRIETA DE ESQUINA	31. PULIMIENTO DE AGREGADOS																		
23. LOSA DIVIDIDA	32. POPOUTS																		
25. ESCALA	34. PUNZONAMIENTO																		
26. DAÑO DEL SELLO DE LA JUNTA	36. DESCONCHAMIENTO, MAPA DE GRIETAS, CRAQUEADO																		
28. GRIETAS LINEALES (Grietas longitudinales, transversales y diagonales)	37. GRIETAS DE RETRACCIÓN																		
29. PARCHE GRANDE (MAYOR A 0.45 m2)	38. DESCASCARAMIENTO DE ESQUINA																		
30. PARCHE PEQUEÑO (MENOR A 0.45 m2)	39. DESCASCARAMIENTO DE LA JUNTA																		
INVENTARIO DE FALLAS																			
Código de Falla	Severidad	Cantidades parciales por progresiva (sección Izquierda + sección Derecha)												Total	Densidad %	Valor deducido (q)			
		56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66							
28	L					1	1										3	13.64	7.65
29	L	1	2	1	1	1	2	3	1	2	2	1					17	77.27	24.91
30	L		1		1												2	9.09	0.49
31	M	1	1	1	2	1	2	2	2	2	1	2					17	77.27	8.74
36	L	1															1	9.09	1.94
38	L																2	9.09	1.15
39	L		1														1	4.55	1.27
																	TOTAL VD=	46.15	
$m_i = 1.00 + \frac{9}{98}(100 - HDV_i)$																			
Numero de deducidos >2(q) : 3.00 Valor deducido mas alto (HDVi) : 24.91 Nº admisible de deducidos(mi) : 7.90																			
CALCULO DEL PCI																			
Nº	Valores deducidos												TOTAL	q	CDV				
1	24.91	8.74	7.65	1.94	1.27	1.15	0.49										46.15	3	29.46
2	24.91	8.74	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00										43.65	2	34.74
3	24.91	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00										36.91	1	36.91
																	Max. CDV =	36.91	
PCI = 100 - Max. CDV PCI = 63.09 RANGO (70 - 55), CLASIFICACIÓN: BUENO																			

Cálculos de Interpolación de la Unidad de Muestra U-06

Interpolar falla código Nº 28 : "L"		
10.00		5.90
13.64		X
15.00		8.30
5.00	=	2.40
1.36		8.30-X
8.30-X	=	0.65
X	=	7.65

Interpolar falla código Nº 29: "L"		
75.00		24.50
77.27		X
80.00		25.40
5.00	=	0.90
2.73		25.40-X
25.40-X	=	0.49
X	=	24.91

Interpolar falla código Nº 30: "L"		
5.00		0.00
9.09		X
10.00		0.60
5.00	=	0.60
0.91		0.6-X
0.6-X	=	0.11
X	=	0.49

Interpolar falla código Nº 31: "M"		
75.00		8.60
77.27		X
80.00		8.90
5.00	=	0.30
2.73		8.90-X
8.90-X	=	0.16
X	=	8.74

Interpolar falla código Nº 36: "L"		
5.00		1.20
9.09		X
10.00		2.10
5.00	=	0.90
0.91		2.10-X
2.10-X	=	0.16
X	=	1.94

Interpolar falla código Nº 38: "L"		
5.00		0.50
9.09		X
10.00		1.30
5.00	=	0.80
0.91		1.30-X
1.30-X	=	0.15
X	=	1.15

Interpolar falla código Nº 39: "L"		
0.00		0.00
4.55		X
5.00		1.40
5.00	=	1.40
0.45		5.90-X
5.90-X	=	0.13
X	=	1.27

Interpolación de valores deducidos corregidos U-06

Interpolar q = 3		
40.00		25.40
46.15		X
50.00		32.00
10.00	=	6.60
3.85		32.00-X
32.00-X	=	2.54
X	=	29.46

Interpolar q = 2		
40.00		32.00
43.65		X
50.00		39.50
10.00	=	7.50
6.35		39.50-X
39.50-X	=	4.76
X	=	34.74

Interpolar q = 1		
35.00		35.00
36.91		X
40.00		40.00
5.00	=	5.00
3.09		40.00-X
40.00-X	=	3.09
X	=	36.91

4.3.7. Resultado de la unidad de la muestra U-07

Tabla 36. Hoja de registro para pavimento rígido Unidad de Muestra: U- 07

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA										
MÉTODO : ÍNDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO (PCI)										
PAVIMENTOS CON SUPERFICIE DE CONCRETO RÍGIDO										
HOJA DE REGISTRO POR UNIDAD DE MUESTREO										
Nombre de la vía:		Calle Prolongación Pedro Cornejo cuadras N° 01 - 05				Ubicación:		Jaén - Cajamarca		
Evaluated por:		Bachiller Willy Alejandro Silva Gonzales								
Progresiva inicial:		0 + 228	Km	U. MUESTRA	U - 07				Fecha:	16/04/2018
Progresiva final:		0 + 266	Km	Núm. Paños:	22					
TIPOS DE FALLAS (SEGÚN MANUAL DE DAÑOS EN VÍAS CON SUPERFICIE DE CONCRETO RÍGIDO)										
CÓDIGO	TIPO DE FALLA				CÓDIGO	TIPO DE FALLA				
22	GRIETA DE ESQUINA				31	PULIMIENTO DE AGREGADOS				
23	LOSA DIVIDIDA				32	POPOUTS				
25	ESCALA				34	PUNZONAMIENTO				
26	DAÑO DEL SELLO DE LA JUNTA				36	DESCONCHAMIENTO, MAPA DE GRIETAS , CRAQUEADO				
28	(Grietas longitudinales, transversal y diagonales)				37	GRIETAS DE RETRACCIÓN				
29	PARCHE GRANDE (MAYOR A 0.45 m:				38	DESCASCARAMIENTO DE ESQUINA				
30	PARCHE PEQUEÑO (MENOR A 0.45 m				39	DESCASCARAMIENTO DE LA JUNTA				
SEVERIDAD		LEVE (L)		MEDIANA (M)		ALTA (H)				
PROGRESIVA	UBICACIÓN DE PAÑOS		CÓDIGO DEL TIPO DE FALLA		MEDICIÓN DEL TIPO DE LA FALLA		NIVEL DE SEVERIDAD DE LA FALLA			
	LADO IZQUIERDO	LADO DERECHO	LADO IZQUIERDO	LADO DERECHO	LADO IZQUIERDO	LADO DERECHO	LADO IZQUIERDO	LADO DERECHO		
NÚMERO DE PAÑOS	67	67	29;29,31	31	Parche funciona bien; el parche funciona bien;S/M	S/M	L;L,M	M		
	68	68	29,31	31	Parche funciona bien; bien;S/M	S/M	L;M	M		
	69	69	29;29,31	31	Parche funciona bien; el parche funciona bien;S/M	S/M	L;L,M	M		
	70	70	29,31	31;36	Parche funciona bien; bien;S/M	S/M; < 15 % de l	L;M	M;M		
	71	71	29;29,31		Parche funciona bien; el parche funciona bien;S/M		L;L,M			
	72	72	29,31	29;36;31	Parche funciona bien; bien;S/M	Parche funciona bien; < 15 % de la losa;S/M	L;M	L;M;M		
	73	73	29;29,31	29	Parche funciona bien; el parche funciona bien;S/M	Parche funciona bien	L;L,M	L		
	74	74	29,31	31	Parche funciona bien; bien;S/M	S/M	L;M			
	75	75	29;29,31	31	Parche funciona bien; el parche funciona bien;S/M	S/M	L;L,M	M		
	76	76	29;36;31	31	Parche funciona bien; < 15 % de la losa;S/M	S/M	L;M;M	M		
77	77	29;29,31	31	Parche funciona bien; el parche funciona bien;S/M	S/M	L;L,M	M			

Las fallas encontradas en la Muestra U- 07 fueron: 19 parche grande (29) de severidad leve, 03 superficie pulimentada (31) severidad mediana, 03 desconchamiento, mapa de grietas (36) de severidad mediana.

Cálculos de Interpolación de la Unidad de Muestra U-07

Interpolar falla código N° 29: "L"		
85.00		26.20
86.36		X
90.00		27.00
5.00	=	0.80
3.64		27.00-X
27.00-X	=	0.58
X	=	26.42

Interpolar falla código N° 31: "M"		
90.00		9.30
90.91		X
95.00		9.50
5.00	=	0.20
4.09		9.50-X
9.50-X	=	0.16
X	=	9.34

Interpolar falla código N° 36: "M"		
10.00		8.00
13.64		X
15.00		11.90
5.00	=	3.90
1.36		11.90-X
11.90-X	=	1.06
X	=	10.84

Interpolación de valores deducidos corregidos U-07

Interpolar q = 3		
40.00		21.70
46.59		X
50.00		25.40
10.00	=	3.70
3.41		25.40-X
25.40-X	=	1.26
X	=	24.14

Interpolar q = 2		
35.00		28.50
39.26		X
40.00		32.00
5.00	=	3.50
0.74		32.00-X
32.00-X	=	0.52
X	=	31.48

Interpolar q = 1		
30.00		30.00
30.42		X
35.00		35.00
5.00	=	5.00
4.58		35.00-X
35.00-X	=	4.58
X	=	30.42

4.3.8. Resultado de la unidad de la muestra U-08

Tabla 38. Hoja de registro para pavimento rígido Unidad de Muestra: U- 08

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA									
MÉTODO : ÍNDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO (PCI)									
PAVIMENTOS CON SUPERFICIE DE CONCRETO RÍGIDO									
HOJA DE REGISTRO POR UNIDAD DE MUESTREO									
Nombre de la vía: Calle Prolongación Pedro Cornejo cuadras N° 01 - 05				Ubicación:		Jaén - Cajamarca			
Evaluated por: Bachiller Willy Alejandro Silva Gonzales									
Progresiva inicial: 0 + 266		Km		U. MUESTRA		U - 08			
Progresiva final: 0 + 304		Km		Núm. Paños:		Fecha:		16/04/2018	
TIPOS DE FALLAS (SEGÚN MANUAL DE DAÑOS EN VÍAS CON SUPERFICIE DE CONCRETO RÍGIDO)									
CÓDIGO	TIPO DE FALLA				CÓDIGO	TIPO DE FALLA			
22	GRIETA DE ESQUINA				31	PULIMIENTO DE AGREGADOS			
23	LOSA DIVIDIDA				32	POPOUTS			
25	ESCALA				34	PUNZONAMIENTO			
26	DAÑO DEL SELLO DE LA JUNTA GRIETAS LINEALES				36	DESCONCHAMIENTO, MAPA DE GRIETAS , CRAQUEADO			
28	(Grietas longitudinales, transversal y diagonales)				37	GRIETAS DE RETRACCIÓN			
29	PARCHE GRANDE (MAYOR A 0.45 m:				38	DESCASCARAMIENTO DE ESQUINA			
30	PARCHE PEQUEÑO (MENOR A 0.45 m				39	DESCASCARAMIENTO DE LA JUNTA			
SEVERIDAD		LEVE (L)			MEDIANA (M)			ALTA (H)	
PROGRESIVA	UBICACIÓN DE PAÑOS		CÓDIGO DEL TIPO DE FALLA		MEDICIÓN DEL TIPO DE LA FALLA		NIVEL DE SEVERIDAD DE LA FALLA		
	LADO IZQUIERDO	LADO DERECHO	LADO IZQUIERDO	LADO DERECHO	LADO IZQUIERDO	LADO DERECHO	LADO IZQUIERDO	LADO DERECHO	
NÚMERO DE PAÑOS	78	78	29;29,31	29,31	Parche funciona bien; el parche funciona bien;S/M	el parche funciona bien;S/M	L;L;L	L;L	
	79	79	29;29,31	29,31	Parche funciona bien; el parche funciona bien;S/M	el parche funciona bien;S/M	L;L;L	L;L	
	80	80	29;29,31	29,31;23	Parche funciona bien; el parche funciona bien;S/M	el parche funciona bien;Solo se visualiza; 9 pedazos	L;L;L	L;L;H	
	81	81	29;29,31	29,31	Parche funciona bien; el parche funciona bien;S/M	el parche funciona bien;S/M	L;L;L	L;L	
	82	82	29;29,31	29,23;31	Parche funciona bien; el parche funciona bien;S/M	el parche funciona bien, > 9 pedazos;S/M	L;L;L	L;H	
	83	83	29;29,31	29,31	Parche funciona bien; el parche funciona bien;S/M	el parche funciona bien;S/M	L;L;L	L;L	
	84	84							
	85	85							
	86	86							
	87	87							
88	88								

Las fallas encontradas en la Muestra U- 08 fueron: 02 losa dividida (23) de severidad alta, 18 parche grande (29) severidad leve, 01 superficie pulimentada (31) de severidad leve.

Cálculos de Interpolación de la Unidad de Muestra U-08

Interpolar falla código Nº 23: "H"		
5.00		17.00
9.09		X
10.00		32.00
5.00	=	15.00
0.91		32.00-X
32.00-X	=	2.73
X	=	29.27

Interpolar falla código Nº 29: "L"		
80.00		25.40
81.82		X
85.00		26.20
5.00	=	0.80
3.18		26.20-X
26.20-X	=	0.51
X	=	25.69

Interpolar falla código Nº 31: "L"		
50.00		7.20
54.55		X
55.00		7.50
5.00	=	0.30
0.45		7.50-X
7.50-X	=	0.03
X	=	7.47

Interpolación de valores deducidos corregidos U-08

Interpolar q = 3		
60.00		36.90
62.43		X
70.00		38.50
10.00	=	1.60
7.57		5.90-X
5.90-X	=	1.21
X	=	37.29

Interpolar q = 2		
50.00		39.50
56.96		X
57.00		44.00
7.00	=	4.50
0.04		5.90-X
5.90-X	=	0.02
X	=	43.98

Interpolar q = 1		
30.00		30.00
33.27		X
35.00		35.00
5.00	=	5.00
1.73		5.90-X
5.90-X	=	1.73
X	=	33.27

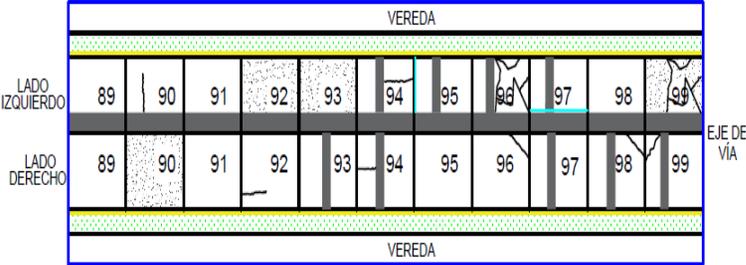
4.3.9. Resultado de la unidad de la muestra U-09

Tabla 40. Hoja de registro para pavimento rígido Unidad de Muestra: U- 09

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA									
MÉTODO : ÍNDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO (PCI)									
PAVIMENTOS CON SUPERFICIE DE CONCRETO RÍGIDO									
HOJA DE REGISTRO POR UNIDAD DE MUESTREO									
Nombre de la vía:		Calle Prolongación Pedro Cornejo cuadras N° 01 - 05				Ubicación:		Jaén - Cajamarca	
Evaluado por:		Bachiller Willy Alexandro Silva Gonzales							
Progresiva inicial:		0 + 304	Km	U. MUESTRA	U - 09		Fecha:		16/04/2018
Progresiva final:		0 + 342	Km	Núm. Paños:	22				
TIPOS DE FALLAS (SEGÚN MANUAL DE DAÑOS EN VÍAS CON SUPERFICIE DE CONCRETO RÍGIDO)									
CÓDIGO	TIPO DE FALLA				CÓDIGO	TIPO DE FALLA			
22	GRIETA DE ESQUINA				31	PULIMIENTO DE AGREGADOS			
23	LOSA DIVIDIDA				32	POPOUTS			
25	ESCALA				34	PUNZONAMIENTO			
26	DAÑO DEL SELLO DE LA JUNTA				36	DESCONCHAMIENTO,MAPA DE GRIETAS , CRAQUEADO			
28	GRIETAS LINEALES				37	GRIETAS DE RETRACCIÓN			
28	(Grietas longitudinales, transversal y diagonales)				38	DESCASCARAMIENTO DE ESQUINA			
29	PARCHE GRANDE (MAYOR A 0.45 m:				39	DESCASCARAMIENTO DE LA JUNTA			
30	PARCHE PEQUEÑO (MENOR A 0.45 m								
SEVERIDAD		LEVE (L)		MEDIANA (M)		ALTA (H)			
PROGRESIVA	UBICACIÓN DE PAÑOS		CÓDIGO DEL TIPO DE FALLA		MEDICIÓN DEL TIPO DE LA FALLA		NIVEL DE SEVERIDAD DE LA FALLA		
	LADO IZQUIERDO	LADO DERECHO	LADO IZQUIERDO	LADO DERECHO	LADO IZQUIERDO	LADO DERECHO	LADO IZQUIERDO	LADO DERECHO	
NÚMERO DE PAÑOS	89	89	29		el parche funciona bien		L		
	90	90	29;28	31	el parche funciona bien;5mm	S/M	L;L	L	
	91	91	29		el parche funciona bien		L		
	92	92	29;31	28	el parche funciona bien;S/M	7mm	L;L	L	
	93	93	29;31	29	el parche funciona bien;S/M	el parche funciona bien	L;L	L	
	94	94	29;28;29	29;28	el parche funciona bien;10mm;parche funciona bien	el parche funciona bien;7mm	L;L;L	L;L	
	95	95	29;29;39		el parche funciona bien;parche funciona bien;10mm		L;L;L		
	96	96	29;23;29	22	el parche funciona bien;4 pedazos;parche funciona bien	S/M	L;L;L	L	
	97	97	29;29;39	29	el parche funciona bien;parche funciona bien; 12mm	el parche funciona bien	L;L;L	L	
	98	98	29;39	22,29	el parche funciona bien; 10mm	S/M; el parche funciona bien	L;L	L;L	
	99	99	29;23;36	29;22	el parche funciona bien;4 pedazos;solo se visualiza	el parche funciona bien;S/M	L;L;L	L;L	

Las fallas encontradas en la Muestra U- 09 fueron : 03 grietas de esquina (22) severidad leve, 02 losa dividida (23), 04 grieta lineales (28) severidad leve, 20 parche grande (29) severidad leve, 03 superficie pulimentada (31) severidad leve, 01 desconchamiento, mapa de grietas (36) severidad leve, 03 descascaramiento de junta (39) de severidad leve.

Tabla 41. Hoja de Cálculo de Índice de Condición de Pavimento U-09

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA																
	EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI) U - 09																
Nombre de la vía:	Prolongación Pedro Cornejo cuadras N° 01 - 05						Ubicación:										
Evaluado por:	Bachiller Willy Alejandro Silva Gonzales						Jaén - Cajamarca										
Progresiva inicial:	0+304	Km	Unidad de Muestra:		U - 09		Fecha:										
Progresiva final:	0+342	Km	Área de Muestra:		22		Paños	16/04/2018									
TIPOS DE FALLAS (SEGÚN MANUAL DE DAÑOS EN VÍAS CON SUPERFICIE DE CONCRETO RÍGIDO)																	
22. GRIETA DE ESQUINA			31. PULIMIENTO DE AGREGADOS														
23. LOSA DIVIDIDA			32. POPOUTS														
25. ESCALA			34. PUNZONAMIENTO														
26. DAÑO DEL SELLO DE LA JUNTA			36. DESCONCHAMIENTO, MAPA DE GRIETAS, CRAQUEADO														
28. GRIETAS LINEALES (Grietas longitudinales, transversales y diagonales)			37. GRIETAS DE RETRACCIÓN														
29. PARCHE GRANDE (MAYOR A 0.45 m2)			38. DESCASCAMIENTO DE ESQUINA														
30. PARCHE PEQUEÑO (MENOR A 0.45 m2)			39. DESCASCAMIENTO DE LA JUNTA														
ESQUEMA DE LA UNIDAD DE MUESTRA: U - 09																	
UNIDAD DE MUESTRA U = 09																	
VEREDA																	
																	
VEREDA																	
INVENTARIO DE FALLAS																	
Código de Falla	Severidad	Cantidades parciales por progresiva (sección Izquierda + sección Derecha)											Total	Densidad %	Valor deducido (q)		
		89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99					
22	L							1		1	1				3	13.64	11.54
23	L							1			1				2	9.09	8.95
28	L		1		1		2								4	18.18	9.76
29	L	1	1	1	1	2	3	2	2	3	2	2			20	90.91	27.13
31	L		1		1	1									3	13.64	2.39
36	L											1			1	4.55	1.09
39	L							1		1	1				3	13.64	2.98
												TOTAL VD=		63.84			
$m_i = 1.00 + \frac{9}{98}(100 - HDV_i)$												Numero de deducidos >2(q) : 6.00 Valor deducido mas alto (HDV _i) : 27.13 Nº admisible de deducidos(mi) : 7.69					
CALCULO DEL PCI																	
Nº	Valores deducidos											TOTAL	q	CDV			
1	27.13	11.54	9.76	8.95	2.98	2.39	1.09							63.84	6	28.89	
2	27.13	11.54	9.76	8.95	2.98	2.00	2.00							64.36	5	28.98	
3	27.13	11.54	9.76	8.95	2.00	2.00	2.00							63.38	4	37.16	
4	27.13	11.54	9.76	2.00	2.00	2.00	2.00							56.43	3	36.50	
5	27.13	11.54	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00							48.67	2	38.50	
6	27.13	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00							39.13	1	39.13	
												Max. CDV =		39.13			
PCI = 100 - Max. CDV PCI = 60.87												RANGO (70 - 55), CLASIFICACIÓN: BUENO					

Cálculos de Interpolación de la Unidad de Muestra U-09

Interpolar falla código Nº 22: "L"		
10.00		8.70
13.64		X
15.00		12.60
5.00	=	3.90
1.36		12.60-X
12.60-X	=	1.06
X	=	11.54

Interpolar falla código Nº 23: "L"		
5.00		5.10
9.09		X
10.00		9.80
5.00	=	4.70
0.91		9.80-X
9.80-X	=	0.85
X	=	8.95

Interpolar falla código Nº 28: "L"		
15.00		8.30
18.18		X
20.00		10.60
5.00	=	2.30
1.82		10.60-X
10.60-X	=	0.84
X	=	9.76

Interpolar falla código Nº 29: "L"		
90.00		27.00
90.91		X
95.00		27.70
5.00	=	0.70
4.09		27.70-X
27.70-X	=	0.57
X	=	27.13

Interpolar falla código Nº 31: "L"		
10.00		1.30
13.64		X
15.00		2.80
5.00	=	1.50
1.36		2.80-X
2.80-X	=	0.41
X	=	2.39

Interpolar falla código Nº 36: "L"		
0.00		0.00
4.55		X
5.00		1.20
5.00	=	1.20
0.45		1.20-X
1.20-X	=	0.11
X	=	1.09

Interpolar falla código Nº 39: "L"		
10.00		2.40
13.64		X
15.00		3.20
5.00	=	0.80
1.36		3.20-X
3.20-X	=	0.22
X	=	2.98

Interpolación de valores deducidos corregidos U-09

Interpolar q = 6		
60.00		28.20
63.84		X
70.00		30.00
10.00	=	1.80
6.16		30.00-X
30.00-X	=	1.11
X	=	28.89

Interpolar q = 5		
60.00		28.20
64.36		X
70.00		30.00
10.00	=	1.80
5.64		30.00-X
30.00-X	=	1.02
X	=	28.98

Interpolar q = 4		
60.00		35.20
63.38		X
70.00		41.00
10.00	=	5.80
6.62		41.00-X
41.00-X	=	3.84
X	=	37.16

Interpolar q = 3		
50.00		32.00
56.43		X
57.00		36.90
7.00	=	4.90
0.57		36.90-X
36.90-X	=	0.40
X	=	36.50

Interpolar q = 2		
40.00		32.00
48.67		X
50.00		39.50
10.00	=	7.50
1.33		39.50-X
39.50-X	=	1.00
X	=	38.50

Interpolar q = 1		
40.00		40.00
39.13		X
50.00		50.00
10.00	=	10.00
10.87		50.00-X
50.00-X	=	10.87
X	=	39.13

4.3.10. Resultado de la unidad de la muestra U-10

Tabla 42. Hoja de registro para pavimento rígido Unidad de Muestra: U- 10

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA								
MÉTODO : ÍNDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO (PCI)								
PAVIMENTOS CON SUPERFICIE DE CONCRETO RÍGIDO								
HOJA DE REGISTRO POR UNIDAD DE MUESTREO								
Nombre de la vía: Calle Prolongación Pedro Cornejo cuadras N° 01 - 05			Ubicación: Jaén - Cajamarca					
Evaluated por: Bachiller Willy Alejandro Silva Gonzales								
Progresiva inicial: 0 + 342		Km	U. MUESTRA U - 10		Fecha: 16/04/2018			
Progresiva final: 0 + 374		Km	Núm. Paños: 18					
TIPOS DE FALLAS (SEGÚN MANUAL DE DAÑOS EN VÍAS CON SUPERFICIE DE CONCRETO RÍGIDO)								
CÓDIGO	TIPO DE FALLA				CÓDIGO	TIPO DE FALLA		
22	GRIETA DE ESQUINA				31	PULIMIENTO DE AGREGADOS		
23	LOSA DIVIDIDA				32	POPOUTS		
25	ESCALA				34	PUNZONAMIENTO		
26	DAÑO DEL SELLO DE LA JUNTA				36	DESCONCHAMIENTO,MAPA DE GRIETAS , CRAQUEADO		
28	GRIETAS LINEALES (Grietas longitudinales, transversal y diagonales)				37	GRIETAS DE RETRACCIÓN		
29	PARCHE GRANDE (MAYOR A 0.45 m:				38	DESCASCARAMIENTO DE ESQUINA		
30	PARCHE PEQUEÑO (MENOR A 0.45 m				39	DESCASCARAMIENTO DE LA JUNTA		
SEVERIDAD		LEVE (L)		MEDIANA (M)		ALTA (H)		
PROGRESIVA	UBICACIÓN DE PAÑOS		CÓDIGO DEL TIPO DE FALLA		MEDICIÓN DEL TIPO DE LA FALLA		NIVEL DE SEVERIDAD DE LA FALLA	
	LADO IZQUIERDO	LADO DERECHO	LADO IZQUIERDO	LADO DERECHO	LADO IZQUIERDO	LADO DERECHO	LADO IZQUIERDO	LADO DERECHO
NÚMERO DE PAÑOS	100	100	29;23;29	29;22	el parche funciona bien;4 pedazos; parche funciona bien	el parche funciona bien; S/M	L;L,L	L;L
	101	101	29;29	29;22	el parche funciona bien;parche funciona bien	el parche funciona bien; S/M	L;L	L;L
	102	102	29;29;28	38; 29	el parche funciona bien;parche funciona bien;7mm	15mm;el parche funciona bien	L;L,L	L;L
	103	103	29	38	parche funciona bien	10mm	L	L
	104	104	29		parche funciona bien		L	
	105	105	29		parche funciona bien	parche funciona bien	L	L
	106	106	29		parche funciona bien		L	
	107	107	29;36		parche funciona bien; solo se visualiza		L;L	
108	108	29;23		parche funciona bien;4 pedazos		L;L		

Las fallas encontradas en la Muestra U- 10 fueron : 02 grietas de esquina (22) severidad leve, 02 losa dividida (23), 01 grieta lineales (28) severidad leve, 15 parche grande (29) severidad leve, 01 desconchamiento, mapa de grietas (26) severidad leve, descascaramiento de esquina (38) severidad leve.

Tabla 43. Hoja de Cálculo de Índice de Condición de Pavimento U-10

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA																		
	EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI) U - 10																		
Nombre de la vía:	Prolongación Pedro Cornejo cuadras N° 01 - 05					Ubicación:					Esquema de la Unidad de Muestra: U - 10								
Evaluado por:	Bachiller Willy Alejandro Silva Gonzales					Jaén - Cajamarca					UNIDAD DE MUESTRA U = 10 								
Progresiva inicial:	0+342	Km	Unidad de Muestra:	U - 10		Fecha:													
Progresiva final:	0+380	Km	Área de Muestra:	18		Paños										16/04/2018			
TIPOS DE FALLAS (SEGÚN MANUAL DE DAÑOS EN VÍAS CON SUPERFICIE DE CONCRETO RÍGIDO)																			
22. GRIETA DE ESQUINA			31. PULIMIENTO DE AGREGADOS			23. LOSA DIVIDIDA			32. POPOUTS			25. ESCALA			34. PUNZONAMIENTO				
26. DAÑO DEL SELLO DE LA JUNTA			36. DESCONCHAMIENTO, MAPA DE GRIETAS , CRAQUEADO			28. GRIETAS LINEALES (Grietas longitudinales, transversales y diagonales)			37. GRIETAS DE RETRACCIÓN			29. PARCHE GRANDE (MAYOR A 0.45 m2)			38. DESCASCAMIENTO DE ESQUINA				
30. PARCHE PEQUEÑO (MENOR A 0.45 m2)			39. DESCASCAMIENTO DE LA JUNTA																
INVENTARIO DE FALLAS																			
Código de Falla	Severidad	Cantidades parciales por progresiva (sección Izquierda + sección Derecha)										Total	Densidad %	Valor deducido (q)					
		100	101	102	103	104	105	106	107	108									
22	L	1	1													2	11.11	9.57	
23	L	1								1						2	11.11	10.78	
28	L			1												1	5.56	3.50	
29	L	3	3	3	1	1	1	1	1	1						15	83.33	25.93	
36	L									1						1	5.56	1.30	
38	L			1	1											2	11.11	1.46	
																TOTAL VD=		52.53	
$m_i = 1.00 + \frac{9}{98}(100 - HDV_i)$		Numero de deducidos >2(q) : 4.00 Valor deducido mas alto (HDVi) : 25.93 Nº admisible de deducidos(mi) : 7.80																	
		CALCULO DEL PCI																	
		Nº	Valores deducidos										TOTAL	q	CDV				
1	25.93	10.78	9.57	3.50	1.45	1.30										52.53	4	30.59	
2	25.93	10.78	9.57	2.00	2.00	2.00										52.28	3	33.60	
3	25.93	10.78	2.00	2.00	2.00	2.00										44.71	2	35.54	
4	25.93	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00										35.93	1	35.93	
																Max. CDV =		35.93	
PCI = 100 - Max. CDV PCI = 64.07 RANGO (70 - 55), CLASIFICACIÓN: BUENO																			

Cálculos de Interpolación de la Unidad de Muestra U-10

Interpolar falla código Nº 22: "L"		
10.00		8.70
11.11		X
15.00		12.60
5.00	=	3.90
3.89		12.60-X
12.60-X	=	3.03
X	=	9.57

Interpolar falla código Nº 23: "L"		
10.00		9.80
11.11		X
15.00		14.20
5.00	=	4.40
3.89		14.20-X
14.20-X	=	3.42
X	=	10.78

Interpolar falla código Nº 28: "L"		
5.00		3.20
5.56		X
10.00		5.90
5.00	=	2.70
4.44		5.90-X
5.90-X	=	2.40
X	=	3.50

Interpolar falla código Nº 29: "L"		
80.00		25.40
83.33		X
85.00		26.20
5.00	=	0.80
1.67		26.20-X
26.20-X	=	0.27
X	=	25.93

Interpolar falla código Nº 36: "L"		
5.00		1.20
5.56		X
10.00		2.10
5.00	=	0.90
4.44		2.10-X
2.10-X	=	0.80
X	=	1.30

Interpolar falla código Nº 38: "L"		
10.00		1.30
11.11		X
15.00		2.00
5.00	=	0.70
3.89		2.00-X
2.00-X	=	0.54
X	=	1.46

Interpolación de valores deducidos corregidos U-10

Interpolar q = 4		
50.00		29.00
52.53		X
57.00		33.40
7.00	=	4.40
4.47		33.40-X
33.40-X	=	2.81
X	=	30.59

Interpolar q = 3		
50.00		32.00
52.28		X
57.00		36.90
7.00	=	4.90
4.72		36.90-X
36.90-X	=	3.30
X	=	33.60

Interpolar q = 2		
40.00		32.00
44.71		X
50.00		39.50
10.00	=	7.50
5.29		39.50-X
39.50-X	=	3.97
X	=	35.54

Interpolar q = 1		
35.00		35.00
35.93		X
40.00		40.00
5.00	=	5.00
4.07		40.00-X
40.00-X	=	4.07
X	=	35.93

4.3.11. Resultado de la unidad de la muestra U-11

Tabla 44. Hoja de registro para pavimento rígido Unidad de Muestra: U- 11

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA									
MÉTODO : ÍNDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO (PCI)									
PAVIMENTOS CON SUPERFICIE DE CONCRETO RÍGIDO									
HOJA DE REGISTRO POR UNIDAD DE MUESTREO									
Nombre de la vía:		Calle Prolongación Pedro Cornejo cuadras N° 01 - 05				Ubicación:		Jaén - Cajamarca	
Evaluado por:		Bachiller Willy Alejandro Silva Gonzales				Fecha:		16/04/2018	
Progresiva inicial:		0 + 374	Km	U. MUESTRA		U - 11			
Progresiva final:		0 + 406	Km	Núm. Paños:		18			
TIPOS DE FALLAS (SEGÚN MANUAL DE DAÑOS EN VÍAS CON SUPERFICIE DE CONCRETO RÍGIDO)									
CÓDIGO	TIPO DE FALLA			CÓDIGO	TIPO DE FALLA				
22	GRIETA DE ESQUINA			31	PULIMIENTO DE AGREGADOS				
23	LOSA DIVIDIDA			32	POPOUTS				
25	ESCALA			34	PUNZONAMIENTO				
26	DAÑO DEL SELLO DE LA JUNTA			36	DESCONCHAMIENTO, MAPA DE GRIETAS , CRAQUEADO				
28	(Grietas longitudinales, transversal y diagonales)			37	GRIETAS DE RETRACCIÓN				
29	PARCHE GRANDE (MAYOR A 0.45 m:			38	DESCASCARAMIENTO DE ESQUINA				
30	PARCHE PEQUEÑO (MENOR A 0.45 m			39	DESCASCARAMIENTO DE LA JUNTA				
SEVERIDAD		LEVE (L)		MEDIANA (M)		ALTA (H)			
PROGRESIVA	UBICACIÓN DE PAÑOS		CÓDIGO DEL TIPO DE FALLA		MEDICIÓN DEL TIPO DE LA FALLA		NIVEL DE SEVERIDAD DE LA FALLA		
	LADO IZQUIERDO	LADO DERECHO	LADO IZQUIERDO	LADO DERECHO	LADO IZQUIERDO	LADO DERECHO	LADO IZQUIERDO	LADO DERECHO	
NÚMERO DE PAÑOS	109	109	29;29	29	parche funciona bien; parche funciona bien	parche funciona bien	L;L	L	
	110	110	29		parche funciona bien		L		
	111	111	29		parche funciona bien		L		
	112	112	29	29	parche funciona bien	parche funciona bien	L	L	
	113	113	29		parche funciona bien		L		
	114	114				S/M		L	
	115	115	22		S/M		L		
	116	116	22		S/M		L		
	117	117	29	29	parche deteriorado	parche deteriorado	M	M	

Las fallas encontradas en la Muestra U- 11 fueron: 02 grietas de esquina (22) severidad leve, 08 parche grande (29) severidad leve, 02 parche grande (29) de severidad mediana.

Cálculos de Interpolación de la Unidad de Muestra U-11

Interpolar falla código Nº 22: "L"		
10.00		8.70
11.11		X
15.00		12.60
5.00	=	3.90
3.89		5.90-X
5.90-X	=	3.03
X	=	9.57

Interpolar falla código Nº 29: "L"		
40.00		15.80
44.44		X
45.00		17.50
5.00	=	1.70
0.56		5.90-X
5.90-X	=	0.19
X	=	17.31

Interpolar falla código Nº 29: "M"		
10.00		5.80
11.11		X
15.00		8.80
5.00	=	3.00
3.89		5.90-X
5.90-X	=	2.33
X	=	6.47

Interpolación de valores deducidos corregidos U-11

Interpolar q = 3		
30.00		18.00
33.35		X
35.00		21.70
5.00	=	3.70
1.65		21.70-X
21.70-X	=	1.22
X	=	20.48

Interpolar q = 2		
20.00		16.00
25.78		X
27.00		21.90
7.00	=	5.90
1.22		21.90-X
21.90-X	=	1.03
X	=	20.87

Interpolar q = 1		
20.00		20.00
21.31		X
27.00		27.00
7.00	=	7.00
5.69		27.00-X
27.00-X	=	5.69
X	=	21.31

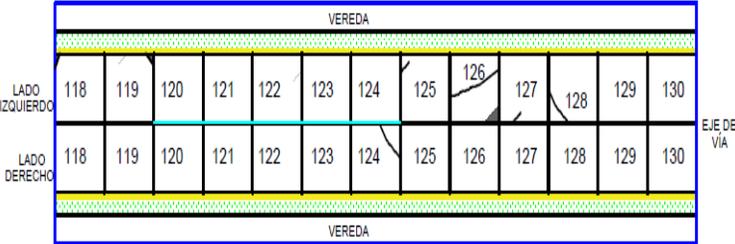
4.3.12. Resultado de la unidad de la muestra U-12

Tabla 46. Hoja de registro para pavimento rígido Unidad de Muestra: U- 12

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA										
MÉTODO : ÍNDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO (PCI)										
PAVIMENTOS CON SUPERFICIE DE CONCRETO RÍGIDO										
HOJA DE REGISTO POR UNIDAD DE MUESTREO										
Nombre de la vía:			Calle Prolongación Pedro Cornejo cuadras N° 01 - 05				Ubicación:		Jaén - Cajamarca	
Evaluado por:			Bachiller Willy Alejandro Silva Gonzales							
Progresiva inicial:		0 + 406	Km	U. MUESTRA		U - 12		Fecha:		16/04/2018
Progresiva final:		0 + 453	Km	Núm. Paños:		26				
TIPOS DE FALLAS (SEGÚN MANUAL DE DAÑOS EN VÍAS CON SUPERFICIE DE CONCRETO RÍGIDO)										
CÓDIGO	TIPO DE FALLA				CÓDIGO	TIPO DE FALLA				
22	GRIETA DE ESQUINA				31	PULIMIENTO DE AGREGADOS				
23	LOSA DIVIDIDA				32	POPOUTS				
25	ESCALA				34	PUNZONAMIENTO				
26	DAÑO DEL SELLO DE LA JUNTA				36	DESCONCHAMIENTO, MAPA DE GRIETAS , CRAQUEADO				
28	GRIETAS LINEALES				37	GRIETAS DE RETRACCIÓN				
	(Grietas longitudinales, transversal y diagonales)				38	DESCASCARAMIENTO DE ESQUINA				
29	PARCHE GRANDE (MAYOR A 0.45 m:				39	DESCASCARAMIENTO DE LA JUNTA				
30	PARCHE PEQUEÑO (MENOR A 0.45 r									
SEVERIDAD		LEVE (L)		MEDIANA (M)		ALTA (H)				
PROGRESIVA	UBICACIÓN DE PAÑOS		CÓDIGO DEL TIPO DE FALLA		MEDICIÓN DEL TIPO DE LA FALLA		NIVEL DE SEVERIDAD DE LA FALLA			
	LADO IZQUIERDO	LADO DERECHO	LADO IZQUIERDO	LADO DERECHO	LADO IZQUIERDO	LADO DERECHO	LADO IZQUIERDO	LADO DERECHO		
NÚMERO DE PAÑOS	118	118	38		8mm		L			
	119	119	37, 38		5mm; 10mm		L;L			
	120	120	39		10mm		L			
	121	121	39		10mm		L			
	122	122	37;39		S/M;10mm		L;L			
	123	123	39		10mm		L			
	124	124	39	22	10mm	S/M	L	L;L		
	125	125	37;38		S/M;10mm		L;L			
	126	126	28		5mm		L			
	127	127	37		S/M		L			
	128	128	22		S/M		L			
	129	129								
130	130									

Las fallas encontradas en la Muestra U- 12 fueron: 02 grietas de esquina (22) severidad leve, 01 grieta lineal (28) de severidad leve; 04 grietas de retracción (36) de severidad leve, 05 descascaramiento de esquina (38) de severidad leve , 03 descascaramiento de junta (39) de severidad leve.

Tabla 47. Hoja de Cálculo de Índice de Condición de Pavimento U-12

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA																			
	EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI) U - 12																			
Nombre de la vía:	Prolongación Pedro Cornejo cuadras N° 01 - 05						Ubicación:						Esquema de la Unidad de Muestra: U - 12 UNIDAD DE MUESTRA U = 12 							
Evaluado por:	Bachiller Willy Alejandro Silva Gonzales						Jaén - Cajamarca													
Progresiva inicial:	0+406	Km	Unidad de Muestra:			U - 12			Fecha:											
Progresiva final:	0+453	Km	Área de Muestra:			26			Paños			16/04/2018								
TIPOS DE FALLAS (SEGÚN MANUAL DE DAÑOS EN VÍAS CON SUPERFICIE DE CONCRETO RÍGIDO)																				
22. GRIETA DE ESQUINA					31. PULIMIENTO DE AGREGADOS															
23. LOSA DIVIDIDA					32. POPOUTS															
25. ESCALA					34. PUNZONAMIENTO															
26. DAÑO DEL SELLO DE LA JUNTA					36. DESCONCHAMIENTO, MAPA DE GRIETAS , CRAQUEADO															
28. GRIETAS LINEALES (Grietas longitudinales, transversales y diagonales)					37. GRIETAS DE RETRACCIÓN															
29. PARCHE GRANDE (MAYOR A 0.45 m2)					38. DESCASCARAMIENTO DE ESQUINA															
30. PARCHE PEQUEÑO (MENOR A 0.45 m2)					39. DESCASCARAMIENTO DE LA JUNTA															
INVENTARIO DE FALLAS																				
Código de Falla	Severidad	Cantidades parciales por progresiva (sección Izquierda + sección Derecha)													Total	Densidad %	Valor deducido (q)			
		118	119	120	121	122	123	124	125	126	127	128	129	130						
22	L							1						1	2	7.69	6.30			
28	L									1					1	3.85	2.46			
37	L		1			1				1				1	4	15.38	0.04			
38	L	1	1	1	1					1					5	19.23	2.59			
39	L					1	1	1							3	11.54	2.65			
																TOTAL VD=	14.04			
$m_i = 1.00 + \frac{9}{98}(100 - HDV_i)$															Numero de deducidos >2(q) : 4.00 Valor deducido mas alto (HDVi) : 6.30 Nº admisible de deducidos(mi) : 9.61					
C A L C U L O D E L P C I																				
Nº	Valores deducidos													TOTAL	q	CDV				
1	6.30	2.65	2.59	2.46	0.04										14.04	4	9.82			
2	6.30	2.65	2.59	2.00	2.00										15.54	3	7.66			
3	6.30	2.65	2.00	2.00	2.00										14.95	2	11.48			
4	6.30	2.00	2.00	2.00	2.00										14.30	1	14.30			
																Max. CDV =	14.30			
PCI = 100 - Max. CDV PCI = 85.70 RANGO (100 - 85), CLASIFICACIÓN: EXCELENTE																				

Cálculos de Interpolación de la Unidad de Muestra U-12

Interpolación falla código Nº 22: "L"		
5.00		3.50
7.69		X
10.00		8.70
5.00	=	5.20
2.31		5.90-X
5.90-X	=	2.40
X	=	6.30

Interpolación falla código Nº 28: "L"		
0.00		0.00
3.85		X
5.00		3.20
5.00	=	3.20
1.15		5.90-X
5.90-X	=	0.74
X	=	2.46

Interpolación falla código Nº 37: "L"		
15.00		0.00
15.38		X
20.00		0.50
5.00	=	0.50
4.62		5.90-X
5.90-X	=	0.46
X	=	0.04

Interpolación falla código Nº 38: "L"		
15.00		2.00
19.23		X
20.00		2.70
5.00	=	0.70
0.77		5.90-X
5.90-X	=	0.11
X	=	2.59

Interpolación falla código Nº 39: "L"		
10.00		2.40
11.54		X
15.00		3.20
5.00	=	0.80
3.46		5.90-X
5.90-X	=	0.55
X	=	2.65

Interpolación de valores deducidos corregidos U-12

Interpolar q = 4		
11.00		8.00
14.04		X
16.00		11.00
5.00	=	3.00
1.96		11.00-X
11.00-X	=	1.18
X	=	9.82

Interpolar q = 3		
16.00		8.00
15.54		X
20.00		11.00
4.00	=	3.00
4.46		11.00-X
11.00-X	=	3.35
X	=	7.66

Interpolar q = 2		
11.00		8.00
14.95		X
16.00		12.40
5.00	=	4.40
1.05		12.40-X
12.40-X	=	0.92
X	=	11.48

Interpolar q = 1		
35.00		35.00
14.30		X
40.00		40.00
5.00	=	5.00
25.70		40.00-X
40.00-X	=	25.70
X	=	14.30

4.3.13. Resultado de la unidad de la muestra U-13

Tabla 48. Hoja de registro para pavimento rígido Unidad de Muestra: U- 13

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA									
MÉTODO : ÍNDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO (PCI)									
PAVIMENTOS CON SUPERFICIE DE CONCRETO RÍGIDO									
HOJA DE REGISTO POR UNIDAD DE MUESTREO									
Nombre de la vía:			Calle Prolongación Pedro Cornejo cuadras N° 01 - 05			Ubicación:		Jaén - Cajamarca	
Evaluated por:			Bachiller Willy Alejandro Silva Gonzales			Fecha:		16/04/2018	
Progresiva inicial:		0 + 453 Km		U. MUESTRA		U - 13			
Progresiva final:		0 + 502 Km		Núm. Paños:		28			
TIPOS DE FALLAS (SEGÚN MANUAL DE DAÑOS EN VÍAS CON SUPERFICIE DE CONCRETO RÍGIDO)									
CÓDIGO	TIPO DE FALLA			CÓDIGO	TIPO DE FALLA				
22	GRIETA DE ESQUINA			31	PULIMIENTO DE AGREGADOS				
23	LOSA DIVIDIDA			32	POPOUTS				
25	ESCALA			34	PUNZONAMIENTO				
26	DAÑO DEL SELLO DE LA JUNTA			36	DESCONCHAMIENTO, MAPA DE GRIETAS , CRAQUEADO				
	GRIETAS LINEALES			37	GRIETAS DE RETRACCIÓN				
28	(Grietas longitudinales, transversal y diagonales)			38	DESCASCARAMIENTO DE ESQUINA				
29	PARCHE GRANDE (MAYOR A 0.45 m:			39	DESCASCARAMIENTO DE LA JUNTA				
30	PARCHE PEQUEÑO (MENOR A 0.45 r								
SEVERIDAD		LEVE (L)		MEDIANA (M)		ALTA (H)			
PROGRESIVA	UBICACIÓN DE PAÑOS		CÓDIGO DEL TIPO DE FALLA		MEDICIÓN DEL TIPO DE LA FALLA		NIVEL DE SEVERIDAD DE LA FALLA		
	LADO IZQUIERDO	LADO DERECHO	LADO IZQUIERDO	LADO DERECHO	LADO IZQUIERDO	LADO DERECHO	LADO IZQUIERDO	LADO DERECHO	
NÚMERO DE PAÑOS	131	131	39		10mm		L		
	132	132	37	37	S/M	S/M	L	L	
	133	133							
	134	134		29		parche funciona bien		L	
	135	135							
	136	136							
	137	137	37		S/M		L		
	138	138		22		S/M		L	
	139	139		22		S/M		L	
	140	140							
	141	141							
	142	142							
	143	143							
	144	144							

Las fallas encontradas en la Muestra U- 13 fueron : 02 grietas de esquina (22) de severidad leve, 01parche grande (29) de severidad leve, 03 grietas de retracción (37) de severidad leve, 01 descascaramiento de junta (39) de severidad leve.

Cálculos de Interpolación de la Unidad de Muestra U-13

Interpolar falla código Nº 22: "L"		
5.00		3.50
7.14		X
10.00		8.70
5.00	=	5.20
2.86		8.70-X
8.70-X	=	2.97
X	=	5.73

Interpolar falla código Nº 29: "L"		
0.00		1.10
3.57		X
5.00		2.70
5.00	=	1.60
1.43		2.70-X
2.70-X	=	0.46
X	=	2.24

Interpolar falla código Nº 37: "L"		
10.00		0.00
10.71		X
15.00		0.50
5.00	=	0.50
4.29		5.90-X
5.90-X	=	0.43
X	=	0.07

Interpolar falla código Nº 39: "L"		
0.00		0.00
3.57		X
5.00		1.40
5.00	=	1.40
1.43		5.90-X
5.90-X	=	0.40
X	=	1.00

Interpolación de valores deducidos corregidos U-13

Interpolar q = 2		
0.00		10.00
9.04		X
10.00		11.00
10.00	=	1.00
0.96		5.90-X
5.90-X	=	0.10
X	=	10.90

Interpolar q = 1		
11.00		11.00
11.73		X
16.00		16.00
5.00	=	5.00
4.27		5.90-X
5.90-X	=	4.27
X	=	11.73

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

En la tabla N° 34, apreciamos el cuadro resumen de las 13 unidades muestrales en cada una de las progresivas y paños que la conforman en la calle prolongación Pedro Cornejo, así como el promedio general para cada cuadra N° 01 al N° 05. Tabla N° 35

Tabla 50. Resumen de las 13 medidas de unidades muestrales

UNIDADES MUESTRALES	PROGRESIVA		PAÑOS DE PAVIMENTO		TOTAL PAÑOS
	INICIAL (km)	FINAL (km)	LADO IZQUIERDO	LADO DERECHO	
U-01	0+000	0+038	11	11	22
U-02	0+038	0+076	11	11	22
U-03	0+076	0+114	11	11	22
U-04	0+114	0+152	11	11	22
U-05	0+152	0+190	11	11	22
U-06	0+190	0+228	11	11	22
U-07	0+228	0+266	11	11	22
U-08	0+266	0+304	11	11	22
U-09	0+304	0+342	11	11	22
U-10	0+342	0+380	9	9	18
U-11	0+380	0+418	9	9	18
U-12	0+418	0+453	13	13	26
U-13	0+453	0+502	14	14	28
TOTAL			144	144	288

Fig. 62. Resumen de la clasificación de las unidades de muestra

UNIDADES DE MUESTRA	PCI	ESTADO
U- 01	55.41	BUENO
U- 02	61.44	BUENO
U- 03	69.28	BUENO
U- 04	65.95	BUENO
U- 05	57.57	BUENO
U- 06	63.09	BUENO
U- 07	68.52	BUENO
U- 08	56.02	BUENO
U- 09	60.87	BUENO
U- 10	64.07	BUENO
U- 11	78.69	MUY BUENO
U- 12	85.70	EXCELENTE
U- 13	88.27	EXCELENTE
TOTAL	67.30	BUENO

Fig. 63. Gráfica de la clasificación de las unidades de muestra

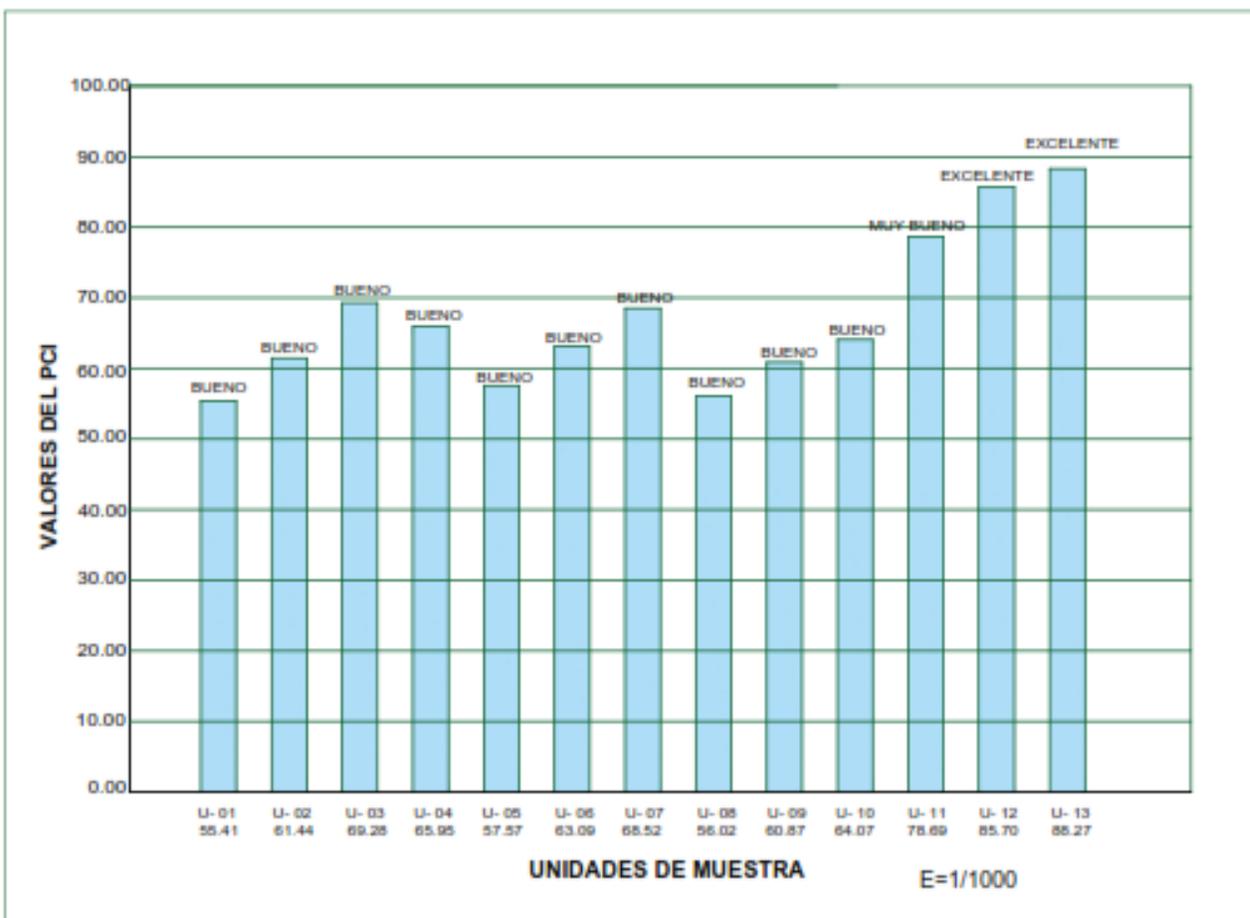
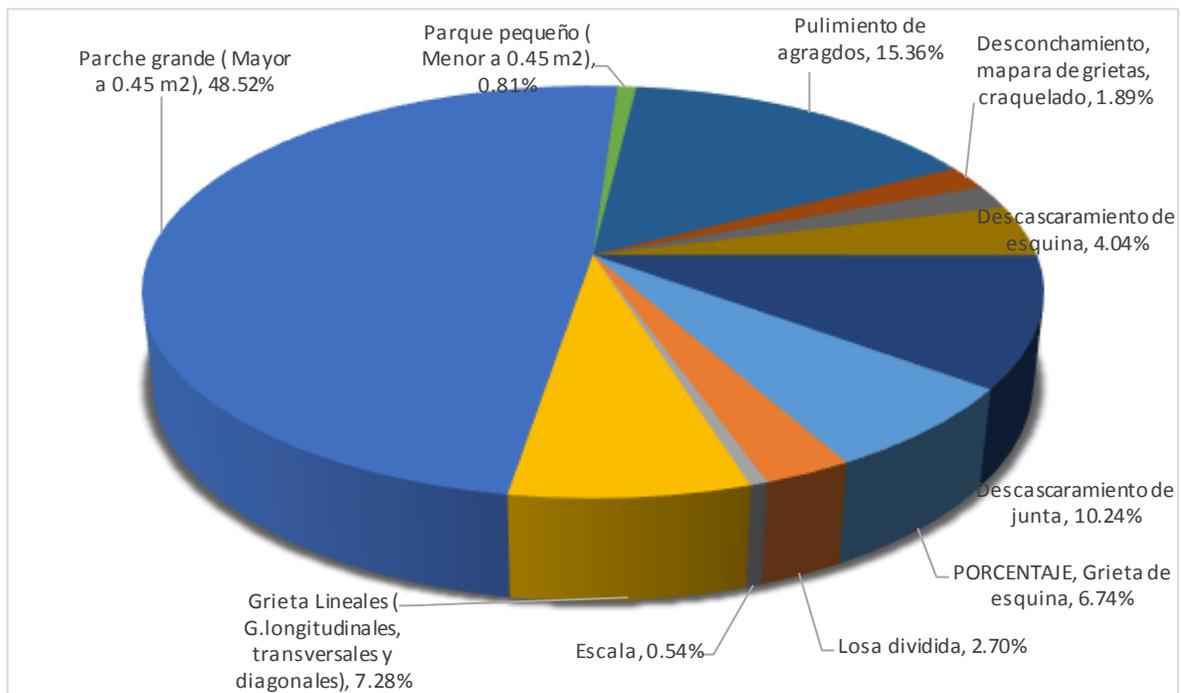


Tabla 52. Cuadro de tipos fallas

TIPOS DE FALLAS	U-1	U-2	U-3	U-4	U-5	U-6	U-7	U-8	U-9	U-10	U-11	U-12	U-13	TOTAL	PORCENTAJE
Grieta de esquina	6	4	3	2	1				3	2	2		2	25	6.74%
Losa dividida	1	1	1		1			2	2	2				10	2.70%
Escala	1				1									2	0.54%
Grieta Lineales (G.longitudinales, transversales y diagonales)	4	6	4	2	2	3			4	1		1		27	7.28%
Parche grande (Mayor a 0.45 m2)	18	15	4	16	17	17	29	18	20	15	10		1	180	48.52%
Parque pequeño (Menor a 0.45 m2)			1			2								3	0.81%
Pulimiento de agrados			2	2	1	17	20	12	3					57	15.36%
Desconchamiento, mapara de grietas, craquelado						2	3		1	1				7	1.89%
Grietas de retracción												4	3	7	1.89%
Descascaramiento de esquina	2	1		1	2	2				2		5		15	4.04%
Descascaramiento de junta	6	6	9	7	2	1			3			3	1	38	10.24%
TOTAL														371	

Fig. 64. Gráfica de tipos de fallas



4.5. MANTENIMIENTO DE LA VÍA URBANA: Metrados

PLANILLA DE METRADOS									
MANTENIMIENTO DE VÍA URBANA EN LA CALLE PROLONGACIÓN PEDRO CORNEJO CUADRA N° 01 -05 DEL DISTRITO Y PROVINCIA DE JAÉN-CAJAMARCA									
ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	LONG. Mts	ANCHO Mts	PROF. Mts	% Esponj.	N° VECES		TOTAL
01.00.00	OBRAS PROVISIONALES								
01.01.00	Cartel de identificación de la obra de 2.40 m x 3.60 m	Glb	3.60	2.40			1.00		1.00
01.02.00	Alquiler de local para almacen	Mes					1.00		1.00
ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	LONG. Mts	ANCHO Mts	PROF. Mts	% Esponj.	N° VECES	AREA M2	VOLUMEN M3
02.00.00	OBRAS PRELIMINARES								
02.01.00	Trazo, niveles y replanteo	M2						31.50	
	Pavimento		3.50	3.00			3.00	31.50	
03.00.00	EXPLANACIONES								
03.01.00	Demolicion de pavimento existente	M2			0.20			31.50	
	Paño		3.50	3.00			3.00	31.50	
03.02.00	Corte a nivel de sub rasante c/máq.	M3			0.20			31.50	6.30
	Paño		3.50	3.00			3.00	31.50	
03.03.00	Conformación y compac.de subras.	M2						31.50	
	Paño		3.50	3.00			3.00	31.50	
03.04.00	Colocación de capa de afirmado	M2						40.95	
	área de afirmado							31.50	
	esponjamiento					0.30		9.45	
03.05.00	Eliminación de material excedente (cascajo)	M3			6.30	1.20			7.56
04.00.00	PAVIMENTOS RIGIDOS								
04.01.00	Encofrado y desencofrado de pavimentos	M2						7.80	
	Paño								
	Encof. Longitudinal		3.50		0.20		6.00	4.20	
	Encof. Transversal			3.00	0.20		6.00	3.60	
04.02.00	Concreto en Losas mazisas E=20cm, F'c=210 kg/cm2	M2						31.50	
	Paño		3.50	3.00			3.00	31.50	
04.03.00	Curado del concreto con aditivo	M2						31.50	
04.04.00	Relleno de Juntas	ML						39.00	
	(juntas transversales)			3.00			6.00	18.00	
	(juntas longitudinales)		3.50				6.00	21.00	
05.00.00	SELLADO DE FISURAS								
05.01.00	Sellado de fisuras leves, medianas.	ML	1.50				60.00	90.00	
05.02.00	Sellado de juntas longitudinales	ML	496.00				1.00	496.00	
05.03.00	Sellado de juntas transversales	ML	284.00				1.00	284.00	
06.00.00	DEMARCAION Y SEÑALIZACIÓN								
06.01.00	Pintado de las marcas del pase peatonal	M2	2.40	2.10			17.00	85.68	
06.01.01	Sentido de transito en la pared	UND					26.00	26.00	
06.01.02	Señal informativa de destino	UND					5.00	5.00	
06.01.03	Señal informativa vertical (Nombre y cuadra)	UND					5.00	5.00	
07.00.00	JARDINERIA								
07.01.00	Tierra de cultivo para jardines	M3	432.00	0.80	0.15		2.00	691.20	103.68
07.01.01	Grass para jardines	M2	432.00	0.80			2.00	691.20	
07.01.02	Plantones para jardines	UND	144.00				2.00	288.00	
08.00.00	MITIGACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL								
08.01.00	Limpieza general	M2	502.00	6.00			1.00	3,012.00	

4.6. DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

El IMD de la vía se realizó a través de un conteo vehicular realizado el día viernes 15 de diciembre del 2017 al Jueves 21 de diciembre del 2017, obteniéndose como resultado un IMD de 88 veh/día y 614 veh/semana , con porcentaje vehicular automóvil 42.7%, camioneta pick up 36.3%, camioneta rural 18.4%, camión 2E 2.6%.

Se clasifico de acuerdo a la Norma G.H. 0.20 del Reglamento Nacional de Edificaciones (Artículos N° 05 – 22) y el Manual De Diseño Geométrico De Vías Urbanas -2005-VCHI (Parámetros de diseño), como vía Local secundaria.

Las características técnicas del pavimento cuentan con una longitud de Km 00+502 de dos carriles con sentido bidireccional, el flujo vehicular está determinado por los vehículos livianos, tránsito peatonal y el tránsito en bicicletas.

Los elementos de la estructura del pavimento rígido (Según calicata in situ) tiene una altura de 0.60 m y está conformado por 3 capas: losa de concreto=0.20m, base (Afirmado) = 0.20m y Sub rasante (Over) = 0.20 m, con un ancho de calzada de 6.00m, paños de 3.00 x 3.50 m; juntas asfálticas de 1 pulgadas, bombeo de 2.00% y sardineles de 0.15 x0.60 m, veredas de 1.20 m.

El PCI promedio ponderado para la sección evaluada de las 5 cuadras conformadas por 13 unidades de muestra y un intervalo $i=1$; (U-1; U-2; U-3;..... U-13); con una longitud total de Km 00+502.00 en la Calle Prolongación Pedro Cornejo, resulto un PCI= 67.30 dentro del Rango de < 70-55>, clasificándose como un pavimento Bueno.

En la unidad de muestra U-01, ubicada en la progresiva Km 0+000 al Km 0+038, se evaluó 22 paños, 11 paños por lado, el PCI es 55.41, dentro del Rango de < 70-55>, clasificado como pavimento de estado Bueno, las fallas encontradas son 06 grietas de esquina (22) de severidad leve, 01 losa dividida (23) de severidad mediana, 01 escala (25) de severidad leve, 04 grietas lineales (28) de severidad leve, 16 parche grande mayor a 0.45m² (29) de severidad leve, 02 parche grande mayor a 0.45m² (29) de severidad mediana , 02

descascaramiento de esquina (38) de severidad mediana y 06 descascaramiento de junta (39) de severidad leve.

En la unidad de muestra U-02, ubicada en la progresiva Km 0+038 al Km 0+076, se evaluó 22 paños, 11 paños por lado, el PCI es 61.44, dentro del Rango de < 70-55>, clasificado como pavimento de estado Bueno, las fallas encontradas 02 grietas de esquina (22) de severidad leve, 02 grietas de esquina (22) de severidad mediana, 01 losa dividida (23) de severidad mediana, 06 grietas lineales (28) de severidad leve, 15 parche grande mayor a 0.45m² (29) de severidad leve, 01 descascaramiento de esquina (38) de severidad leve; 06 descascaramiento de junta (39) de severidad leve.

En la unidad de muestra U-03, ubicada en la progresiva Km 0+076 al Km 0+114, se evaluó 22 paños, 11 paños por lado, el PCI es 69.28, dentro del Rango de < 70-55>, clasificado como pavimento de estado Bueno, las fallas encontradas 03 grietas de esquina (22) de severidad leve, 01 losa dividida (23) de severidad leve, 04 grietas lineales (28) de severidad leve, 04 parche grande mayor a 0.45m² (29) severidad leve, 01 parche pequeño severidad leve, 02 superficies pulimentadas de severidad mediana , 09 descascaramiento de junta (39) de severidad leve.

En la unidad de muestra U-04, ubicada en la progresiva Km 0+114 al Km 0+152, se evaluó 22 paños, 11 paños por lado, el PCI es 65.95, dentro del Rango de < 70-55>, clasificado como pavimento de estado Bueno, las fallas encontradas 02 grietas de esquina (22) de severidad leve, 02 grietas lineales (28) de severidad leve, 16 parche grande mayor a 0.45m² (29) de severidad leve, 02 superficies pulimentadas (31) de severidad leve, 01 descascaramiento de esquina (38) severidad mediana, 07 descascaramiento de juntas (39) de severidad leve.

En la unidad de muestra U-05, ubicada en la progresiva Km 0+152 al Km 0+190, se evaluó 22 paños, 11 paños por lado, el PCI es 57.57, dentro del Rango de < 70-55>, clasificado como pavimento de estado Bueno, las fallas encontradas 01 grietas de esquina (22) de severidad mediana, 01 losa dividida (23) severidad alta, 01 escala (25) severidad mediana, 02 grieta lineales (28) severidad leve, 15 parche grande (29) de severidad leve, 02 parche

grande mayor a 0.45m² (29) severidad mediana, 01 parche pequeño menor a 0.45m² (30) severidad leve, 02 descascaramiento de esquina (38) de severidad mediana, 02 descascaramiento (39) de severidad leve.

En la unidad de muestra U-06, ubicada en la progresiva Km 0+190 al Km 0+228, se evaluó 22 paños, 11 paños por lado, el PCI es 63.09, dentro del Rango de < 70-55>, clasificado como pavimento de estado Bueno, las fallas encontradas 03 grietas lineales (28) de severidad leve, 17 parche grande mayor a 0.45m² (29) de severidad leve, 02 parche pequeño menor a 0.45m² severidad leve, 17 superficie pulimentada (31) de severidad mediana, 02 desconchamiento, mapa de grietas (36) de severidad leve.

En la unidad de muestra U-07, ubicada en la progresiva Km 0+228 al Km 0+266, se evaluó 22 paños, 11 paños por lado, el PCI es 68.52, dentro del Rango de < 70-55>, clasificado como pavimento de estado Bueno, las fallas encontradas 19 parche grande mayor a 0.45m² (29) de severidad leve, 03 superficie pulimentada (31) severidad mediana, 03 desconchamiento, mapa de grietas (36) de severidad mediana.

En la unidad de muestra U-08, ubicada en la progresiva Km 0+266 al Km 0+304, se evaluó 22 paños, 11 paños por lado, el PCI es 56.02, dentro del Rango de < 70-55>, clasificado como pavimento de estado Bueno, las fallas encontradas : 02 losa dividida (23) de severidad alta, 18 parche grande mayor a 0.45m² (29) severidad leve, 01 superficie pulimentada (31) de severidad leve.

En la unidad de muestra U-09, ubicada en la progresiva Km 0+304 al Km 0+342, se evaluó 22 paños, 11 paños por lado, el PCI es 60.87, dentro del Rango de < 70-55>, clasificado como pavimento de estado Bueno, las fallas encontradas 03 grietas de esquina (22) severidad leve, 02 losa dividida (23), 04 grieta lineales (28) severidad leve, 20 parche grande mayor a 0.45m² (29) severidad leve, 03 superficie pulimentada (31) severidad leve, 01 desconchamiento (36) severidad leve, 03 descascaramiento de junta (39) de severidad leve.

En la unidad de muestra U-10, ubicada en la progresiva Km 0+342 al Km 0+380, se evaluó 18 paños, 09 paños por lado, el PCI es 64.07, dentro del Rango de < 70-55>, clasificado como pavimento de estado Bueno, las fallas encontradas 02 grietas de esquina (22) severidad leve, 02 losa dividida (23), 01 grieta lineales (28) severidad leve, 15 parche grande (29) severidad leve, 01 desconchamiento, mapa de grietas (26) severidad leve, descascaramiento de esquina (38) severidad leve.

En la unidad de muestra U-11, ubicada en la progresiva Km 0+380 al Km 0+418, se evaluó 18 paños, 09 paños por lado, el PCI es 78.69, dentro del Rango de < 85-70>, clasificado como pavimento de estado Muy Bueno, las fallas encontradas 02 grietas de esquina (22) severidad leve, 08 parche grande (29) severidad leve, 02 parche grande mayor a 0.45m² (29) de severidad mediana.

En la unidad de muestra U-12, ubicada en la progresiva Km 0+418 al Km 0+453, se evaluó 26 paños, 13 paños por lado, el PCI es 85.70, dentro del Rango de < 85-70>, clasificado como pavimento de estado Excelente, las fallas encontradas 02 grietas de esquina (22) severidad leve, 01 grieta lineal (28) de severidad leve; 04 grietas de retracción (36) de severidad leve, 05 descascaramiento de esquina (38) de severidad leve , 03 descascaramiento de junta (39) de severidad leve

En la unidad de muestra U-13, ubicada en la progresiva Km 0+453 al Km 0+502, se evaluó 28 paños, 14 paños por lado, el PCI es 88.27, dentro del Rango de < 85-70>, clasificado como pavimento de estado Excelente, las fallas encontrado : 02 grietas de esquina (22) de severidad leve, 01parche grande mayor a 0.45m² (29) de severidad leve, 03 grietas de retracción (37) de severidad leve, 01 descascaramiento de junta (39) de severidad leve.

El presupuesto propuesto para mantenimiento de la vía para fallas superficiales asciende a S/. 23,882.36 nuevos soles, con sus metrados conteniendo un conjunto de actividades realizadas para conservar el estado en buenas condiciones , estas partidas que constituyen el presupuesto son obras provisionales , obras preliminares, explanaciones , pavimento rígido, sellado de fisuras y juntas ;demarcación y señalización y mitigación ambiental,

asegurando la transitabilidad permanente de modo cómodo y seguro para la población y la estructura cumpla su tiempo de vida estimada.

4.7. CONTRASTACIÓN DE HIPÓTESIS

Según los resultados obtenidos, en el proceso de investigación mediante la metodología de evaluación superficial a través del método del índice de condición del pavimento (PCI), en la calle Prolongación Pedro Cornejo Cuadras N° 01 al 05 desde la progresiva inicial Km 00+000 al Km 00+502 progresiva final, en las 13 unidades de muestra, resulto ser un pavimento Bueno con un promedio ponderado de $PCI = 67.30$ dentro del Rango de clasificación < 70-55>, que contrastando con la hipótesis planteada resulto ser diferente, verificando y resultando ser no valida la hipótesis establecida inicialmente.

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

- ❖ El IMD presente en la vía es de 88 Veh/día, con porcentaje vehicular automóvil 42.7%, camioneta pick up 36.3%, camioneta rural 18.4%, camión 2E 2.6%.
- ❖ La vía se clasifico como Vía Local Secundaria bajo los parámetros de la Norma G.H. 020 del Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE) y el Manual de diseño geométrico de vías urbanas – 2005.
- ❖
- ❖ Se determinó los elementos de la estructura del pavimento rígido (Según calicata in situ) tiene una altura de 0.60 m y está conformado por 3 capas: losa de concreto=0.20m, base (Afirmado) = 0.20m y Sub rasante (Over) = 0.20 m, juntas asfálticas de 1 pulgada.
- ❖ El PCI promedio dio como resultado 67.30, dentro del rango < 70-55>, clasificando el pavimento actual en estado Bueno.
- ❖ Los tipos de fallas superficiales en las unidad de 13 de muestra son: (22) Grietas de esquina un 6.74 % , (23) Losa dividida un 2.70 % , (25) Escala un 0.54 % , Grietas lineales (G. longitudinales, transversales y diagonales) un 7.28 % , Parche grande mayor a 0.45m² un 48.52 % , Parche pequeño menor a 0.45 m² un 0.81% m², Pulimiento de agregados un 15.36% , (39)Desconchamiento, mapa de grietas, craquelado un 1.89%, (37) Grietas de retracción un 1.89% ; (38) Descascaramiento de esquina un 4.04 % , (39) Descascaramiento de juntas un 10.24%, de grado de severidad leve y mediana.
- ❖ El presupuesto propuesto para mantenimiento rutinario de la vía para fallas superficiales asciende a S/. 23,882.36 nuevos soles, conteniendo los metrados y un conjunto de actividades realizadas para conservar el estado en buenas condiciones de la vía.

- ❖ Se determinó que los cálculos realizados para la evaluación de índice de condición del pavimento en cada área de estudio, cuando mayor el valor deducido, mayor es el daño que las fallas producen al pavimento pues este valor indica el grado de deterioro, nivel de severidad y cantidad, afectan la condición del mismo. Por el contrario, un valor deducido de cero, quiere decir que el tamaño de la falla dentro de la unidad de muestra es despreciable, o muy pequeña como para ejercer un daño significativo al área de estudio.

5.2. RECOMENDACIONES

- ❖ Realizar un mantenimiento preventivo, este sería lo ideal mantener en condiciones óptimas los pavimentos monitoreándolos, minimizando el deterioro y alargar más la vida de servicio, en cambio cuando no lo realizamos en el tiempo oportuno y no cuantificamos los posibles impactos, ese mantenimiento podría ser una rehabilitación a corto plazo y esta genera un elevado costo al estado.
- ❖ Es necesario solicitar un permiso a la entidad para realizar los estudios correspondientes a esto implementar equipos de seguridad en el trabajo de campo (EPP) como son chalecos reflectantes, cascos, mascarillas, cintas de seguridad, conos, por ser de riesgo significativo la inspección y levantamiento de información pavimento un trabajo con peligro de tránsito constante y polvo.
- ❖ A la entidad local , regional y nacionales, tiene que dar mayor importancia en los estudios de diseño y en la ejecución de proyectos tiene que hacer seguimiento constantemente , para el beneficio de la comunidad y así poder brindar un proyecto de calidad.
- ❖ Según la investigación la metodología del índice de condición de condimento (PCI) solo es para estudios académicos de formación en la evaluación superficial por que brinda el estado en que se encuentra temporalmente, pero en la realidad de nuestro país no es aplicable este método profesionalmente , ya que se necesita estudiar el comportamiento estructural de la estructura y ensayos en laboratorio para determinar un adecuado estado del pavimento.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bolaños Tauma J.J. (2015): Elaboro una tesis con el fin de Evaluar las patologías existentes del concreto asfáltico del jirón Amalia Puga y la avenida De Los Héroes – Cajamarca. Tesis para optar el título de Ing. Civil. Universidad Nacional de Cajamarca. Facultad de Ingeniería.

Chuquihuanca Chinguel, G. (2014): Elaboro una tesis con el fin de Determinar el estado de deterioro del pavimento de concreto rígido en la Avenida Pakamuros en la avenida pakamuros de la ciudad de Jaén – Cajamarca. Tesis para optar el título de Ing. Civil. Universidad Nacional de Cajamarca. Facultad de Ingeniería.

Espinoza Ordinola T.E. (2010). Determinación y evaluación del nivel de incidencia de las patologías del concreto en l pavimentos rígidos de la provincia de Huancabamba, departamento de Piura. Tesis para optar el título de Ingeniero Civil de la Universidad Católica los Angeles de Chimbote. Facultad de Ingeniería.

Gonzales Crisostomo P.J. (2011). “Determinación del tipo de fallas y su grado de incidencia de los pavimentos rígidos de las principales avenidas del Distrito de Huaraz – Ancash”. Tesis para optar el título de Ing. Civil. Universidad Católica los Ángeles de Chimbote. Facultad de Ingeniería. 56 p.

Gutiérrez, FA; ·ovaues, FA; :Patiño, GA 2006. Estudio e investigación del estado actual de las obras de ·Ja red nacional de carreteras: Manuat de inspección visual para Pavimentos Rígidos. (en línea). Bogotá D.C., CO.. 2013.

Llosa Grau J. (2006). Propuesta alternativa para la distribución racional del presupuesto anual municipal para el mantenimiento y rehabilitación de pavimentos. Proyecto profesional. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas.

Luis F. Altamirano Kauffmann (2007). “Deterioro de Pavimentos Rígidos.” Metodología de medición, posibles causas de deterioro y reparaciones. Universidad Nacional de Ingeniería. Nicaragua.

Manual De Carreteras Diseño Geométrico, DG 2014.

Manual de Diseño Geométrico De Vías Urbanas - 2005 VCHI

Montejo Fonseca A. (2006). Ingeniería de pavimentos para carreteras. Colombia. 2 ed.

Norma AASHTO (American Association of State Highway and Transportation Officials 1993) - Método AASHTO 93 para el diseño de pavimentos rígidos.

Requejo Toro, E.G. (2013): Elaboró una tesis con el fin de determinar el “Estado situacional del pavimento rígido de la calle Ayacucho del sector Morro solar – Jaén”, Tesis para optar el título de Ing. Civil. Universidad Nacional de Cajamarca. Facultad de Ingeniería.

Solano Jauregui, B. (2014): Elaboro una tesis con el fin evaluar el estado actual del pavimento rígido en el jirón Junin, cuadras 1, 2, 3, 4 y 5 de la ciudad de Jaén. Tesis para optar el título de Ing. Civil. Universidad Nacional de Cajamarca. Facultad de Ingeniería.

Solminihac, H. (2005). Gestión de infraestructura vial. 3° edición. Alfa omega - Colombia – 2005

Vasquez Varela , LR(2002) , Realizó una Guía para Determinar “ Pavement Condition index (PCI) Para Pavimentos Asfálticos y de Concreto en Carreteras– Universidad Nacional de Colombia.

ANEXOS A
CONTEO VEHICULAR

VOLUMEN DE TRÁFICO PROMEDIO DIARIO

Tramo	CALLE PROLONGACIÓN PEDRO CORNEJO CUADRAS N° 01 - 05
Cod Estación	E-01
Estación	CALLE PROLONGACIÓN PEDRO CORNEJO

Ubicación	JAÉN-CAJAMARCA		
Sentido	Entrada		
Día	VIERNES	Fecha	15-dic-17

Hora	Auto movil	Cmta Pick Up	Cmta Rural	Micro	Omnibus		Camion			Semitraylers				Traylers				TOTAL	PORC. %	
					2E	3E	2E	3E	4E	2S2	2S3	3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3			
DIAGR.																				
VEH.																				
00-01																				
01-02																				
02-03																				
03-04																				
04-05																				
05-06																				
06-07																				
07-08																				
08-09	2	1	1															4	8.16	
09-10	1	2	3															6	12.24	
10-11	1	3	1															5	10.20	
11-12	4		2				1											7	14.29	
12-13	1	1																2	4.08	
13-14																				
14-15		1	1															2	4.08	
15-16	1	1	1															3	6.12	
16-17		2	1															3	6.12	
17-18	1																	1	2.04	
18-19	3		3															6	12.24	
19-20	1	1	2															4	8.16	
20-21	1	3	2															6	12.24	
21-22																				
22-23																				
23-24																				
TOTAL	16	15	17	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	49	100.00	
%	32.65	30.61	34.69	0.00	0.00	0.00	2.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00		

FUENTE: Estudio de Conteo, Clasificación Vehicular y Encuesta de Carga y Pasajeros-2015 MTC

ELABORACIÓN: BACH. WILLY ALEXANDRO SILVA GONZALES

VOLUMEN DE TRÁFICO PROMEDIO DIARIO

Tramo	CALLE PROLONGACIÓN PEDRO CORNEJO CUADRAS N° 01 - 05				
Cod Estación			E-01		
Estación	CALLE PROLONGACIÓN PEDRO CORNEJO				

Ubicación	JAÉN-CAJAMARCA		
Sentido	Salida		
Día	VIERNES	Fecha	15-dic-17

Hora	Auto movil	Cmta Pick Up	Cmta Rural	Micro	Omnibus		Camion			Semitraylers				Traylers				TOTAL	PORC. %	
					2E	3E	2E	3E	4E	2S2	2S3	3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3			
DIAGR.																				
VEH.																				
00-01																				
01-02																				
02-03																				
03-04																				
04-05																				
05-06																				
06-07																				
07-08																				
08-09	1	1																2	5.13	
09-10	1	2																3	7.69	
10-11		1																1	2.56	
11-12	1	1	1															3	7.69	
12-13	2	1																3	7.69	
13-14																		0	0.00	
14-15	1	3	1															5	12.82	
15-16	2	3	1															6	15.38	
16-17	4	1	2															7	17.95	
17-18	2																	2	5.13	
18-19	1	1	1															3	7.69	
19-20		1	2															3	7.69	
20-21	1																	1	2.56	
21-22																				
22-23																				
23-24																				
TOTAL	16	15	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	39	100.00	
%	41.03	38.46	20.51	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00		

FUENTE: Estudio de Conteo, Clasificación Vehicular y Encuesta de Carga y Pasajeros-2015 MTC

ELABORACIÓN: BACH. WILLY ALEXANDRO SILVA GONZALES

VOLUMEN DE TRÁFICO PROMEDIO DIARIO

Tramo	CALLE PROLONGACIÓN PEDRO CORNEJO CUADRAS N° 01 - 05
Cod Estación	E-01
Estación	CALLE PROLONGACIÓN PEDRO CORNEJO

Ubicación	JAÉN-CAJAMARCA		
Sentido	AMBOS		
Día	VIERNES	Fecha	15-dic-17

Hora	Auto movil	Cmta Pick Up	Cmta Rural	Micro	Omnibus		Camion			Semitrayers				Traylers				TOTAL	PORC. %	
					2E	3E	2E	3E	4E	2S2	2S3	3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3			
DIAGR. VEH.																				
00-01																				
01-02																				
02-03																				
03-04																				
04-05																				
05-06																				
06-07																				
07-08																				
08-09	3	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	6.82	
09-10	2	4	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	10.23	
10-11	1	4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	6.82	
11-12	5	1	3	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	11.36	
12-13	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	5.68	
13-14																				
14-15	1	4	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	7.95	
15-16	3	4	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	10.23	
16-17	4	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	11.36	
17-18	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3.41	
18-19	4	1	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	10.23	
19-20	1	2	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	7.95	
20-21	2	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	7.95	
21-22																				
22-23																				
23-24																				
TOTAL	32	30	25	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	88	100.00	
%	36.36	34.09	28.41	0.00	0.00	0.00	1.14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00		

FUENTE: Estudio de Conteo, Clasificación Vehicular y Encuesta de Carga y Pasajeros-2015 MTC

ELABORACIÓN: BACH. WILLY ALEXANDRO SILVA GONZALES

VOLUMEN DE TRÁFICO PROMEDIO DIARIO

Tramo	CALLE PROLONGACIÓN PEDRO CORNEJO CUADRAS N° 01 - 05
Cod Estación	E-01
Estación	CALLE PROLONGACIÓN PEDRO CORNEJO

Ubicación	JAÉN-CAJAMARCA		
Sentido	Entrada		
Día	SABADO	Fecha	16-dic-17

Hora	Auto movil	Cmta Pick Up	Cmta Rural	Micro	Omnibus		Camion			Semitraylers				Traylers				TOTAL	PORC. %	
					2E	3E	2E	3E	4E	2S2	2S3	3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3			
DIAGR. VEH.																				
00-01																			0	0.00
01-02																			0	0.00
02-03																			0	0.00
03-04																			0	0.00
04-05																			0	0.00
05-06																			0	0.00
06-07																			0	0.00
07-08																			0	0.00
08-09																			0	0.00
09-10	2	1																	3	6.12
10-11	3		1																4	8.16
11-12	1	3																	4	8.16
12-13	3	2																	5	10.20
13-14																			0	0.00
14-15			1																1	2.04
15-16	3	1																	4	8.16
16-17	1	3	2																6	12.24
17-18	3	1																	4	8.16
18-19	5	1	3																9	18.37
19-20	1		2																3	6.12
20-21	1	4					1												6	12.24
21-22																				
22-23																				
23-24																				
TOTAL	23	16	9	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	49	100.00
%	46.94	32.65	18.37	0.00	0.00	0.00	2.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	

FUENTE: Estudio de Conteo, Clasificación Vehicular y Encuesta de Carga y Pasajeros-2015 MTC

ELABORACIÓN: BACH. WILLY ALEXANDRO SILVA GONZALES

VOLUMEN DE TRÁFICO PROMEDIO DIARIO

Tramo		CALLE PROLONGACIÓN PEDRO CORNEJO CUADRAS N° 01 - 05
Cod Estación	E-01	
Estación	CALLE PROLONGACIÓN PEDRO CORNEJO	

Ubicación	JAÉN-CAJAMARCA		
Sentido	Salida		
Día	SABADO	Fecha	16-dic-17

Hora	Auto movil	Cmta Pick Up	Cmta Rural	Micro	Omnibus		Camion			Semitraylers				Traylers				TOTAL	PORC. %	
					2E	3E	2E	3E	4E	2S2	2S3	3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3			
DIAGR.																				
VEH.																				
00-01																				
01-02																				
02-03																				
03-04																				
04-05																				
05-06																				
06-07																				
07-08																				
08-09	2																	2	4.55	
09-10	1	2	1															4	9.09	
10-11	2																	2	4.55	
11-12	4	1	1															6	13.64	
12-13																		0	0.00	
13-14																				
14-15	3	2																5	11.36	
15-16		1	1															2	4.55	
16-17	2	1	4															7	15.91	
17-18	3	1	2															6	13.64	
18-19	1						1											2	4.55	
19-20	3	1	2															6	13.64	
20-21		2																2	4.55	
21-22																				
22-23																				
23-24																				
TOTAL	21	11	11	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	44	100.00	
%	47.73	25.00	25.00	0.00	0.00	0.00	2.27	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00		

FUENTE: Estudio de Conteo, Clasificación Vehicular y Encuesta de Carga y Pasajeros-2015 MTC

ELABORACIÓN: BACH. WILLY ALEXANDRO SILVA GONZALES

VOLUMEN DE TRÁFICO PROMEDIO DIARIO

Tramo	CALLE PROLONGACIÓN PEDRO CORNEJO CUADRAS N° 01 - 05
Cod Estación	E-01
Estación	CALLE PROLONGACIÓN PEDRO CORNEJO

Ubicación	JAÉN-CAJAMARCA		
Sentido	AMBOS		
Día	SABADO	Fecha	16-dic-17

Hora	Auto movil	Cmta Pick Up	Cmta Rural	Micro	Omnibus		Camion			Semitraylers				Traylers				TOTAL	PORC. %	
					2E	3E	2E	3E	4E	2S2	2S3	3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3			
DIAGR.																				
VEH.																				
00-01																				
01-02																				
02-03																				
03-04																				
04-05																				
05-06																				
06-07																				
07-08																				
08-09	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2.06	
09-10	3	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	7.22	
10-11	5	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	6.19	
11-12	5	4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	10.31	
12-13	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	5.15	
13-14																				
14-15	3	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	7.22	
15-16	3	2	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	9.28	
16-17	3	4	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	13.40	
17-18	6	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	10.31	
18-19	6	1	3	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	11.34	
19-20	4	1	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	9.28	
20-21	1	6	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	8.25	
21-22																				
22-23																				
23-24																				
TOTAL	44	27	24	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	97	100.00	
%	45.36	27.84	24.74	0.00	0.00	0.00	2.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00		

FUENTE: Estudio de Conteo, Clasificación Vehicular y Encuesta de Carga y Pasajeros-2015 MTC

ELABORACIÓN: BACH. WILLY ALEXANDRO SILVA GONZALES

VOLUMEN DE TRÁFICO PROMEDIO DIARIO

Tramo	CALLE PROLONGACIÓN PEDRO CORNEJO CUADRAS N° 01 - 05
Cod Estación	E-01
Estación	CALLE PROLONGACIÓN PEDRO CORNEJO

Ubicación	JAÉN-CAJAMARCA		
Sentido	Entrada		
Día	DOMINGO	Fecha	17-dic-17

Hora	Auto movil	Cmta Pick Up	Cmta Rural	Micro	Omnibus		Camion			Semitrayers				Traylers				TOTAL	PORC. %	
					2E	3E	2E	3E	4E	2S2	2S3	3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3			
DIAGR.																				
VEH.																				
00-01																				
01-02																				
02-03																				
03-04																				
04-05																				
05-06																				
06-07																				
07-08	1																	1	2.56	
08-09	3	1																4	10.26	
09-10	1	1	1															3	7.69	
10-11	1		1															2	5.13	
11-12	1	1																2	5.13	
12-13		2																2	5.13	
13-14																				
14-15	5	1																6	15.38	
15-16	1	2					2											5	12.82	
16-17	1		2															3	7.69	
17-18	1																	1	2.56	
18-19	2	1																3	7.69	
19-20	1	1	1															3	7.69	
20-21	1	2	1															4	10.26	
21-22																				
22-23																				
23-24																				
TOTAL	19	12	6	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	39	100.00	
%	48.72	30.77	15.38	0.00	0.00	0.00	5.13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00		

FUENTE: Estudio de Conteo, Clasificación Vehicular y Encuesta de Carga y Pasajeros-2015 MTC

ELABORACIÓN: BACH. WILLY ALEXANDRO SILVA GONZALES

VOLUMEN DE TRÁFICO PROMEDIO DIARIO

Tramo	CALLE PROLONGACIÓN PEDRO CORNEJO CUADRAS N° 01 - 05
Cod Estación	E-01
Estación	CALLE PROLONGACIÓN PEDRO CORNEJO

Ubicación	JAÉN-CAJAMARCA		
Sentido	salida		
Día	DOMINGO	Fecha	17-dic-17

Hora	Auto movil	Cmta Pick Up	Cmta Rural	Micro	Omnibus		Camion			Semitraylers				Traylers				TOTAL	PORC. %	
					2E	3E	2E	3E	4E	2S2	2S3	3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3			
DIAGR.																				
VEH.																				
00-01																				
01-02																				
02-03																				
03-04																				
04-05																				
05-06																				
06-07																				
07-08																				
08-09																			0	0.00
09-10	1																		1	2.86
10-11	3	2																	5	14.29
11-12	1	1	2																4	11.43
12-13		1																	1	2.86
13-14																				
14-15		1	1				1												3	8.57
15-16	3																		3	8.57
16-17	1		1																2	5.71
17-18	4	2	1																7	20.00
18-19	1	4	1																6	17.14
19-20	2	1																	3	8.57
20-21																			0	0.00
21-22																				
22-23																				
23-24																				
TOTAL	16	12	6	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	35	100.00
%	32.65	34.29	17.14	0.00	0.00	0.00	2.86	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	86.94	

FUENTE: Estudio de Cuento, Clasificación Vehicular y Encuesta de Carga y Pasajeros-2015 MTC

ELABORACIÓN: BACH. WILLY ALEXANDRO SILVA GONZALES

VOLUMEN DE TRÁFICO PROMEDIO DIARIO

Tramo	CALLE PROLONGACIÓN PEDRO CORNEJO CUADRAS N° 01 - 05
Cod Estación	E-01
Estación	CALLE PROLONGACIÓN PEDRO CORNEJO

Ubicación	JAÉN-CAJAMARCA		
Sentido	AMBOS		
Día	DOMINGO	Fecha	17-dic-17

Hora	Auto movil	Cmta Pick Up	Cmta Rural	Micro	Omnibus		Camion			Semitraylers				Traylers				TOTAL	PORC. %	
					2E	3E	2E	3E	4E	2S2	2S3	3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3			
DIAGR.																				
VEH.																				
00-01																				
01-02																				
02-03																				
03-04																				
04-05																				
05-06																				
06-07																				
07-08																				
08-09	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	5.48	
09-10	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	5.48	
10-11	4	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	9.59	
11-12	2	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	8.22	
12-13	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	4.11	
13-14																				
14-15	5	2	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	12.33	
15-16	4	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	10.96	
16-17	2	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	6.85	
17-18	5	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	10.96	
18-19	3	5	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	12.33	
19-20	3	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	8.22	
20-21	1	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	5.48	
21-22																				
22-23																				
23-24																				
TOTAL	34	24	12	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	73	100.00	
%	46.58	32.88	16.44	0.00	0.00	0.00	4.11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00		

FUENTE: Estudio de Conteo, Clasificación Vehicular y Encuesta de Carga y Pasajeros-2015 MTC

ELABORACIÓN: BACH. WILLY ALEXANDRO SILVA GONZALES

VOLUMEN DE TRÁFICO PROMEDIO DIARIO

Tramo	CALLE PROLONGACIÓN PEDRO CORNEJO CUADRAS N° 01 - 05
Cod Estación	E-01
Estación	CALLE PROLONGACIÓN PEDRO CORNEJO

Ubicación	JAÉN-CAJAMARCA		
Sentido	Entrada		
Día	LUNES	Fecha	18-dic-17

Hora	Auto movil	Cmta Pick Up	Cmta Rural	Micro	Omnibus		Camion			Semitraylers				Traylers				TOTAL	PORC. %	
					2E	3E	2E	3E	4E	2S2	2S3	3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3			
DIAGR.																				
VEH.																				
00-01																				
01-02																				
02-03																				
03-04																				
04-05																				
05-06																				
06-07																				
07-08																				
08-09	2																	2	3.92	
09-10	3	3	1															7	13.73	
10-11	1	2																3	5.88	
11-12	4																	4	7.84	
12-13	1	4																5	9.80	
13-14																				
14-15	1	1	3															5	9.80	
15-16	2	4																6	11.76	
16-17	1	2	1				1											5	9.80	
17-18	3	2																5	9.80	
18-19	2	2																4	7.84	
19-20	3	1																4	7.84	
20-21		1																1	1.96	
21-22																				
22-23																				
23-24																				
TOTAL	23	22	5	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	51	100.00	
%	45.10	43.14	9.80	0.00	0.00	0.00	1.96	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00		

FUENTE: Estudio de Conteo, Clasificación Vehicular y Encuesta de Carga y Pasajeros-2015 MTC

ELABORACIÓN: BACH. WILLY ALEXANDRO SILVA GONZALES

VOLUMEN DE TRÁFICO PROMEDIO DIARIO

Tramo	CALLE PROLONGACIÓN PEDRO CORNEJO CUADRAS N° 01 - 05
Cod Estación	E-01
Estación	CALLE PROLONGACIÓN PEDRO CORNEJO

Ubicación	JAÉN-CAJAMARCA		
Sentido	salida		
Día	LUNES	Fecha	18-dic-17

Hora	Auto movil	Cmta Pick Up	Cmta Rural	Micro	Omnibus		Camion			Semitraylers				Traylers				TOTAL	PORC. %
					2E	3E	2E	3E	4E	2S2	2S3	3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3		
DIAGR.																			
VEH.																			
00-01																			
01-02																			
02-03																			
03-04																			
04-05																			
05-06																			
06-07																			
07-08																			
08-09	1																	1	1.89
09-10	3	2																5	9.43
10-11		2	1															3	5.66
11-12	2																	2	3.77
12-13	4	2	1															7	13.21
13-14																			
14-15	1	2					1											4	7.55
15-16	2	4	1															7	13.21
16-17	1	1																2	3.77
17-18	2	1	1															4	7.55
18-19	1	1																2	3.77
19-20	3	2	3															8	15.09
20-21	5	3																8	15.09
21-22																			
22-23																			
23-24																			
TOTAL	25	20	7	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	53	100.00
%	47.17	37.74	13.21	0.00	0.00	0.00	1.89	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	

FUENTE: Estudio de Cuento, Clasificación Vehicular y Encuesta de Carga y Pasajeros-2015 MTC

ELABORACIÓN: BACH. WILLY ALEXANDRO SILVA GONZALES

VOLUMEN DE TRÁFICO PROMEDIO DIARIO

Tramo	CALLE PROLONGACIÓN PEDRO CORNEJO CUADRAS N° 01 - 05
Cod Estación	E-01
Estación	CALLE PROLONGACIÓN PEDRO CORNEJO

Ubicación	JAÉN-CAJAMARCA		
Sentido	AMBOS		
Día	LUNES	Fecha	18-dic-17

Hora	Auto movil	Cmta Pick Up	Cmta Rural	Micro	Omnibus		Camion			Semitraylers				Traylers				TOTAL	PORC. %	
					2E	3E	2E	3E	4E	2S2	2S3	3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3			
DIAGR.																				
VEH.																				
00-01																				
01-02																				
02-03																				
03-04																				
04-05																				
05-06																				
06-07																				
07-08																				
08-09	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	2.88	
09-10	6	5	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	11.54	
10-11	1	4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	5.77	
11-12	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	5.77	
12-13	5	6	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	11.54	
13-14																				
14-15	2	3	3	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	8.65	
15-16	4	8	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	12.50	
16-17	2	3	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	6.73	
17-18	5	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	8.65	
18-19	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	5.77	
19-20	6	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	11.54	
20-21	5	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	8.65	
21-22																				
22-23																				
23-24																				
TOTAL	48	42	12	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	104	100.00	
%	46.15	40.38	11.54	0.00	0.00	0.00	1.92	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00		

FUENTE: Estudio de Cuento, Clasificación Vehicular y Encuesta de Carga y Pasajeros-2015 MTC

ELABORACIÓN: BACH. WILLY ALEXANDRO SILVA GONZALES

VOLUMEN DE TRÁFICO PROMEDIO DIARIO

Tramo	CALLE PROLONGACIÓN PEDRO CORNEJO CUADRAS N° 01 - 05
Cod Estación	E-01
Estación	CALLE PROLONGACIÓN PEDRO CORNEJO

Ubicación	JAÉN-CAJAMARCA		
Sentido	Entrada		
Día	MARTES	Fecha	19-dic-17

Hora	Auto movil	Cmta Pick Up	Cmta Rural	Micro	Omnibus		Camion			Semitraylers				Traylers				TOTAL	PORC. %	
					2E	3E	2E	3E	4E	2S2	2S3	3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3			
DIAGR.																				
VEH.																				
00-01																				
01-02																				
02-03																				
03-04																				
04-05																				
05-06																				
06-07																				
07-08																				
08-09		1																1	2.17	
09-10		1																1	2.17	
10-11	1		1				1											3	6.52	
11-12		3	1															4	8.70	
12-13	1	2																3	6.52	
13-14																				
14-15	2	3	3															8	17.39	
15-16	1	1					1											3	6.52	
16-17	1	3	1															5	10.87	
17-18	3	2																5	10.87	
18-19	1	4	2															7	15.22	
19-20	1	2																3	6.52	
20-21	1	1	1															3	6.52	
21-22																				
22-23																				
23-24																				
TOTAL	12	23	9	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	46	100.00	
%	26.09	50.00	19.57	0.00	0.00	0.00	4.35	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00		

FUENTE: Estudio de Conteo, Clasificación Vehicular y Encuesta de Carga y Pasajeros-2015 MTC

ELABORACIÓN: BACH. WILLY ALEXANDRO SILVA GONZALES

VOLUMEN DE TRÁFICO PROMEDIO DIARIO

Tramo	CALLE PROLONGACIÓN PEDRO CORNEJO CUADRAS N° 01 - 05
Cod Estación	E-01
Estación	CALLE PROLONGACIÓN PEDRO CORNEJO

Ubicación	JAÉN-CAJAMARCA		
Sentido	salida		
Día	MARTES	Fecha	19-dic-17

Hora	Auto movil	Cmta Pick Up	Cmta Rural	Micro	Omnibus		Camion			Semitraylers				Traylers				TOTAL	PORC. %
					2E	3E	2E	3E	4E	2S2	2S3	3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3		
DIAGR.																			
VEH.																			
00-01																			
01-02																			
02-03																			
03-04																			
04-05																			
05-06																			
06-07																			
07-08																			
08-09	1	1	1															3	6.82
09-10	2	3																5	11.36
10-11	2	1																3	6.82
11-12	2	2																4	9.09
12-13	1	1																2	4.55
13-14																			
14-15	1	2																3	6.82
15-16	3	1					1											5	11.36
16-17	1	1																2	4.55
17-18	2		3															5	11.36
18-19	2	1																3	6.82
19-20	3	2																5	11.36
20-21	1	3																4	9.09
21-22																			
22-23																			
23-24																			
TOTAL	21	18	4	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	44	100.00
%	47.73	40.91	9.09	0.00	0.00	0.00	2.27	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	

FUENTE: Estudio de Conteo, Clasificación Vehicular y Encuesta de Carga y Pasajeros-2015 MTC

ELABORACIÓN: BACH. WILLY ALEXANDRO SILVA GONZALES

VOLUMEN DE TRÁFICO PROMEDIO DIARIO

Tramo	CALLE PROLONGACIÓN PEDRO CORNEJO CUADRAS N° 01 - 05
Cod Estación	E-01
Estación	CALLE PROLONGACIÓN PEDRO CORNEJO

Ubicación	JAÉN-CAJAMARCA		
Sentido	AMBOS		
Día	MARTES	Fecha	19-dic-17

Hora	Auto movil	Cmta Pick Up	Cmta Rural	Micro	Omnibus		Camion			Semitraylers				Traylers				TOTAL	PORC. %	
					2E	3E	2E	3E	4E	2S2	2S3	3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3			
DIAGR.																				
VEH.																				
00-01																				
01-02																				
02-03																				
03-04																				
04-05																				
05-06																				
06-07																				
07-08																				
08-09	1	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	4.44	
09-10	2	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	6.67	
10-11	3	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	6.67	
11-12	2	5	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	8.89	
12-13	2	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	5.56	
13-14																				
14-15	3	5	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	12.22	
15-16	4	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	8.89	
16-17	2	4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	7.78	
17-18	5	2	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	11.11	
18-19	3	5	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	11.11	
19-20	4	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	8.89	
20-21	2	4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	7.78	
21-22																				
22-23																				
23-24																				
TOTAL	33	41	13	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	90	100.00	
%	36.67	45.56	14.44	0.00	0.00	0.00	3.33	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00		

FUENTE: Estudio de Conteo, Clasificación Vehicular y Encuesta de Carga y Pasajeros-2015 MTC

ELABORACIÓN: BACH. WILLY ALEXANDRO SILVA GONZALES

VOLUMEN DE TRÁFICO PROMEDIO DIARIO

Tramo	CALLE PROLONGACIÓN PEDRO CORNEJO CUADRAS N° 01 - 05
Cod Estación	E-01
Estación	CALLE PROLONGACIÓN PEDRO CORNEJO

Ubicación	JAÉN-CAJAMARCA		
Sentido	Entrada		
Día	MIERCOLES	Fecha	20-dic-17

Hora	Auto movil	Cmta Pick Up	Cmta Rural	Micro	Omnibus		Camion			Semitraylers				Traylers				TOTAL	PORC. %	
					2E	3E	2E	3E	4E	2S2	2S3	3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3			
DIAGR.																				
VEH.																				
00-01																				
01-02																				
02-03																				
03-04																				
04-05																				
05-06																				
06-07																				
07-08																				
08-09	1	1	1															3	7.89	
09-10	1		3															4	10.53	
10-11	1	1	1															3	7.89	
11-12	1	2	3															6	15.79	
12-13	1	2																3	7.89	
13-14																				
14-15	2						1											3	7.89	
15-16	1	3																4	10.53	
16-17		2																2	5.26	
17-18	1	1	3															5	13.16	
18-19	2	1																3	7.89	
19-20			1															1	2.63	
20-21	1																	1	2.63	
21-22																				
22-23																				
23-24																				
TOTAL	12	13	12	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	38	100.00	
%	31.58	34.21	31.58	0.00	0.00	0.00	2.63	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00		

FUENTE: Estudio de Conteo, Clasificación Vehicular y Encuesta de Carga y Pasajeros-2015 MTC

ELABORACIÓN: BACH. WILLY ALEXANDRO SILVA GONZALES

VOLUMEN DE TRÁFICO PROMEDIO DIARIO

Tramo	CALLE PROLONGACIÓN PEDRO CORNEJO CUADRAS N° 01 - 05
Cod Estación	E-01
Estación	CALLE PROLONGACIÓN PEDRO CORNEJO

Ubicación	JAÉN-CAJAMARCA		
Sentido	salida		
Día	MIERCOLES	Fecha	20-dic-17

Hora	Auto movil	Cmta Pick Up	Cmta Rural	Micro	Omnibus		Camion			Semitraylers				Traylers				TOTAL	PORC. %	
					2E	3E	2E	3E	4E	2S2	2S3	3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3			
DIAGR.																				
VEH.																				
00-01																				
01-02																				
02-03																				
03-04																				
04-05																				
05-06																				
06-07																				
07-08																				
08-09	2	1																3	6.25	
09-10	3	3																6	12.50	
10-11	3	1	1															5	10.42	
11-12	3	3					1											7	14.58	
12-13	1		2															3	6.25	
13-14																				
14-15	1	3																4	8.33	
15-16		2	1															3	6.25	
16-17	2	2																4	8.33	
17-18		1	1				1											3	6.25	
18-19	1																	1	2.08	
19-20		4	1															5	10.42	
20-21	1	3																4	8.33	
21-22																				
22-23																				
23-24																				
TOTAL	17	23	6	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	48	100.00	
%	35.42	47.92	12.50	0.00	0.00	0.00	4.17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00		

FUENTE: Estudio de Conteo, Clasificación Vehicular y Encuesta de Carga y Pasajeros-2015 MTC

ELABORACIÓN: BACH. WILLY ALEXANDRO SILVA GONZALES

VOLUMEN DE TRÁFICO PROMEDIO DIARIO

Tramo	CALLE PROLONGACIÓN PEDRO CORNEJO CUADRAS N° 01 - 05
Cod Estación	E-01
Estación	CALLE PROLONGACIÓN PEDRO CORNEJO

Ubicación	JAÉN-CAJAMARCA		
Sentido	AMBOS		
Día	MIERCOLES	Fecha	20-dic-17

Hora	Auto movil	Cmta Pick Up	Cmta Rural	Micro	Omnibus		Camion			Semitrayers				Traylers				TOTAL	PORC. %
					2E	3E	2E	3E	4E	2S2	2S3	3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3		
DIAGR.																			
VEH.																			
00-01																			
01-02																			
02-03																			
03-04																			
04-05																			
05-06																			
06-07																			
07-08																			
08-09	3	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	7.23
09-10	4	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	12.05
10-11	4	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	9.64
11-12	4	5	3	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	15.66
12-13	2	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	7.23
13-14																			
14-15	3	3	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	8.43
15-16	1	5	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	8.43
16-17	2	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	7.23
17-18	1	2	4	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	9.64
18-19	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	4.82
19-20	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3.61
20-21	2	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	6.02
21-22																			
22-23																			
23-24																			
TOTAL	29	33	18	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	83	100.00
%	34.94	39.76	21.69	0.00	0.00	0.00	3.61	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	

FUENTE: Estudio de Conteo, Clasificación Vehicular y Encuesta de Carga y Pasajeros-2015 MTC

ELABORACIÓN: BACH. WILLY ALEXANDRO SILVA GONZALES

VOLUMEN DE TRÁFICO PROMEDIO DIARIO

Tramo	CALLE PROLONGACIÓN PEDRO CORNEJO CUADRAS N° 01 - 05
Cod Estación	E-01
Estación	CALLE PROLONGACIÓN PEDRO CORNEJO

Ubicación	JAÉN-CAJAMARCA		
Sentido	Entrada		
Día	JUEVES	Fecha	21-dic-17

Hora	Auto movil	Cmta Pick Up	Cmta Rural	Micro	Omnibus		Camion			Semitraylers				Traylers				TOTAL	PORC. %	
					2E	3E	2E	3E	4E	2S2	2S3	3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3			
DIAGR.																				
VEH.																				
00-01																				
01-02																				
02-03																				
03-04																				
04-05																				
05-06																				
06-07																				
07-08																				
08-09	1	1					1											3	7.69	
09-10	2	2	1															5	12.82	
10-11	2																	2	5.13	
11-12	3		1															4	10.26	
12-13	4	3																7	17.95	
13-14																				
14-15	3	1	1															5	12.82	
15-16	2	1																3	7.69	
16-17	1		2															3	7.69	
17-18	2	1	1															4	10.26	
18-19	1																	1	2.56	
19-20		1	1															2	5.13	
20-21																		0	0.00	
21-22																				
22-23																				
23-24																				
TOTAL	21	10	7	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	39	100.00	
%	53.85	25.64	17.95	0.00	0.00	0.00	2.56	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00		

FUENTE: Estudio de Conteo, Clasificación Vehicular y Encuesta de Carga y Pasajeros-2015 MTC

ELABORACIÓN: BACH. WILLY ALEXANDRO SILVA GONZALES

VOLUMEN DE TRÁFICO PROMEDIO DIARIO

Tramo	CALLE PROLONGACIÓN PEDRO CORNEJO CUADRAS N° 01 - 05
Cod Estación	E-01
Estación	CALLE PROLONGACIÓN PEDRO CORNEJO

Ubicación	JAÉN-CAJAMARCA		
Sentido	salida		
Día	JUEVES	Fecha	21-dic-17

Hora	Auto movil	Cmta Pick Up	Cmta Rural	Micro	Omnibus		Camion			Semitraylers				Traylers				TOTAL	PORC. %	
					2E	3E	2E	3E	4E	2S2	2S3	3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3			
DIAGR.																				
VEH.																				
00-01																				
01-02																				
02-03																				
03-04																				
04-05																				
05-06																				
06-07																				
07-08																				
08-09	1																	1	2.33	
09-10	3																	3	6.98	
10-11	2		1															3	6.98	
11-12	4	1																5	11.63	
12-13	2	3																5	11.63	
13-14																				
14-15	2	2	1															5	11.63	
15-16	1	2					1											4	9.30	
16-17	1	3	1															5	11.63	
17-18	1		1															2	4.65	
18-19	1	2																3	6.98	
19-20	2	2																4	9.30	
20-21	1	1	1															3	6.98	
21-22																				
22-23																				
23-24																				
TOTAL	21	16	5	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	43	100.00	
%	48.84	37.21	11.63	0.00	0.00	0.00	2.33	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00		

FUENTE: Estudio de Cuento, Clasificación Vehicular y Encuesta de Carga y Pasajeros-2015 MTC

ELABORACIÓN: BACH. WILLY ALEXANDRO SILVA GONZALES

VOLUMEN DE TRÁFICO PROMEDIO DIARIO

Tramo	CALLE PROLONGACIÓN PEDRO CORNEJO CUADRAS N° 01 - 05
Cod Estación	E-01
Estación	CALLE PROLONGACIÓN PEDRO CORNEJO

Ubicación	JAÉN-CAJAMARCA		
Sentido	AMBOS		
Día	JUEVES	Fecha	21-dic-17

Hora	Auto movil	Cmta Pick Up	Cmta Rural	Micro	Omnibus		Camion			Semitraylers				Traylers				TOTAL	PORC. %
					2E	3E	2E	3E	4E	2S2	2S3	3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3		
DIAGR. VEH.																			
00-01																			
01-02																			
02-03																			
03-04																			
04-05																			
05-06																			
06-07																			
07-08																			
08-09	2	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	5.06
09-10	5	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	10.13
10-11	4	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	6.33
11-12	7	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	11.39
12-13	6	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	15.19
13-14																			
14-15	5	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	12.66
15-16	3	3	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	8.86
16-17	2	3		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	6.33
17-18	3	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	7.59
18-19	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	5.06
19-20	2	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	7.59
20-21	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3.80
21-22																			
22-23																			
23-24																			
TOTAL	42	26	9	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	79	100.00
%	53.16	32.91	11.39	0.00	0.00	0.00	2.53	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	

FUENTE: Estudio de Conteo, Clasificación Vehicular y Encuesta de Carga y Pasajeros-2015 MTC

ELABORACIÓN: BACH. WILLY ALEXANDRO SILVA GONZALES

ANEXOS B
PANEL FOTOGRÁFICO



Foto 1. UNIDAD DE MUESTRA N° 01 : Ubicado en la calle Prolongación Pedro Cornejo en la progresiva Km 0+00 al Km 0+038 conformado por los paños N° 01 al N° 11 (ambos sentidos) . En el Paño N° 01 presenta fallas de 01 Parche grande (29) de severidad leve el parche funciona bien, 02 grieta de esquina (22) , S/M de severidad leve.



Foto 2. UNIDAD DE MUESTRA N° 01 : Paño N° 2, 01 falla parche grande (29) funciona bien de severidad leve; 02 grieta lineal transversal (28), 5mm de severidad leve; descascaramiento de junta(39) de 20mm de severidad leve.



Foto 3. UNIDAD DE MUESTRAL N° 01 : Paño N° 3: 01 falla parche grande (29) funciona bien de severidad leve; falla parche grande (29) funciona bien de severidad mediana; escala (25) de 3mm de severidad leve.



Foto 4. UNIDAD DE MUESTRAL N° 01 : Paño N° 6: 01 falla grieta de esquina (22) S/M, severidad leve; 01 grieta líneal transversal (28) de 5mm de severidad leve; pulimiento de agregados (31) S/M de severidad leve.



Foto 5. UNIDAD MUESTRAL Nº 01 : Paño Nº 11: 01 falla parche grande (29) funciona bien de severidad leve; 01 grieta de esquina (22), S/M de severidad leve.



Foto 6. UNIDAD DE MUESTRA Nº 02 – ubicado en la calle Prolongación Pedro Cornejo progresiva Km 0+038 al Km 0+076 conformado por los paños Nº 12 al Nº 22 (ambos sentidos) . En el Paño Nº 01 presenta fallas de 01 Parche grande (29) de severidad leve el parche funciona bien , 02 grieta de esquina (22) , S/M de severidad leve.



Foto 7. UNIDAD MUESTRAL N° 02 : Paño N° 11: 01 falla parche grande (29) funciona bien de severidad leve; 01 grieta de esquina (22), S/M de severidad leve.



Foto 8. UNIDAD DE MUESTRA N° 02 – Paño N° 14 Grieta lineal (transversal) (22) de 6mm de severidad leve lado derecho.



Foto 9. UNIDAD DE MUESTRA N° 02 – Izq. Paño N° 18 grieta de esquina (22) de severidad leve. Der. Paño N° 20 losa dividida (23) de severidad mediana.



Foto 10. UNIDAD DE MUESTRA N° 03 – ubicado en la calle Prolongación Pedro Cornejo progresiva Km 0+076 al Km 0+114 conformado por los paños N° 23 al N° 33 (ambos sentidos) . En el lado der. Paño N° 01 presenta fallas de losa dividida de severidad (22) leve. Izq. Paño N°01 grieta lineal (longitudinal)(28) de severidad leve y descascaramiento de junta (29) de severidad leve.



Foto 11. UNIDAD DE MUESTRA N° 03 : Izq. Paño N° 24: 01 falla parche grande (29) funciona bien de severidad leve; 01 grieta lineal (longitudinal) (28) de severidad leve. Der. Una grieta de esquina (22) de severidad leve.



Foto 12. UNIDAD DE MUESTRA N° 03 : Der. Paño N° 32: 01 falla 01 grieta lineal (transversal) (28) de severidad leve.



Foto 13. UNIDAD DE MUESTRA N° 04 – ubicado en la calle Prolongación Pedro Cornejo progresiva Km 0+114 al Km 0+152 conformado por los paños N° 34 al N° 44 (ambos sentidos) .



Foto 14. UNIDAD DE MUESTRA N° 04: Izq. Paño N° 35 grieta lineal transversal (28) de severidad leve



Foto 15. UNIDAD DE MUESTRA N° 04: Der. Paño N° 39 superficie pulimentada (31) de severidad leve, 01 parche grande mayor a 0.45 m2 (29) de severidad leve.



Foto 16. UNIDAD DE MUESTRA N° 04: Izq.. Paño N° 40. 02 parche grande mayor a 0.45 m2 (29) de severidad leve.



Foto 17. UNIDAD DE MUESTRA N° 04: Der. Paño N° 43, Grieta de esquina (22) de severidad leve.



Foto 18. UNIDAD DE MUESTRA N° 05 – ubicado en la calle Prolongación Pedro Cornejo progresiva Km 0+152 al Km 0+190 conformado por los paños N° 45 al N° 55 (ambos sentidos) .



Foto 19. UNIDAD DE MUESTRA N° 05: Izq. Paño N° 45 presenta 02 parche grande mayor a 0.45 m² (29) de severidad leve y mediana (deteriorado) ; Escala (25) de severidad leve. Der. Parche grande (29) de severidad mediana (deteriorado), Grieta de esquina (22) de severidad mediana.



Foto 20. UNIDAD DE MUESTRA N° 05: Der. Paño N° 46 presenta parche grande mayor a 0.45m² (29) de severidad mediana.(deteriorado).



Foto 21..UNIDAD DE MUESTRA N° 05: Der. Paño 48 presenta parche pequeño menor a 0.45 m2 (29) de severidad leve.



Foto 22. UNIDAD DE MUESTRA N° 05: Der. Paño 51 presenta parche mayor a 0.45 m2 (29) de severidad leve.



Foto 23. UNIDAD DE MUESTRA N° 05: Der. Paño 52 presenta grieta lineal transversal (28) de severidad leve.



Foto 24. UNIDAD DE MUESTRA N° 05: Izq. Paño 53 presenta grieta lineal transversal (28) de severidad leve y parche grande mayor a 0.45 m2 (29) de severidad leve.



Foto 25. UNIDAD DE MUESTRA N° 05: Izq.. Paño 54 presenta losa dividida (23) de severidad alta, descascaramiento de esquina (38) de severidad mediana y parche grande mayor a 0.45 m2 (29) de severidad leve.

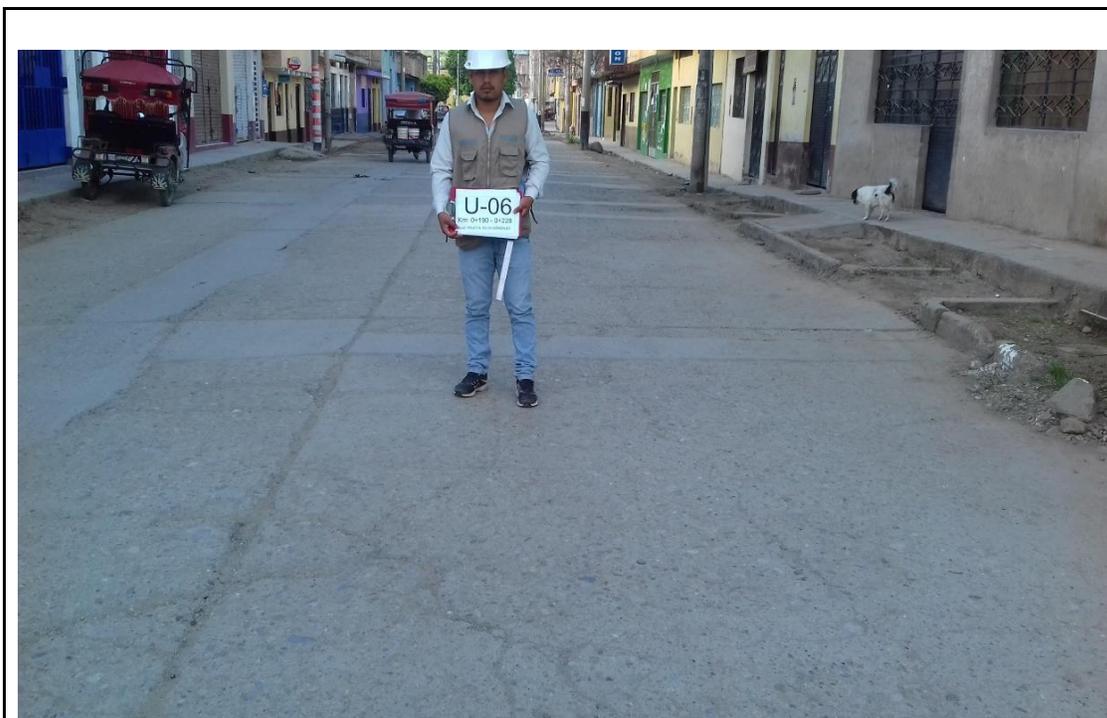


Foto 26. UNIDADDE MUESTRA N° 06. Ubicado en la calle Prolongación Pedro Cornejo progresiva Km 0+190 al Km 0+228 conformado por los paños N° 56 al N° 66 (ambos sentidos) . Izq. En el Paño N° 56 presenta 01 desconchamiento, mapa de grietas (36) de severidad leve y un parche grande mayor a 0.45 m2(29) de severidad leve.



Foto 27. UNIDAD DE MUESTRA N° 06: Der. Paño 57 presenta superficie pulimentada (31) de severidad mediana y parche grande mayor a 0.45m² (29) de severidad leve.



Foto 28. UNIDAD DE MUESTRA N° 06: Izq. Paño N° 61 presenta grieta lineal (28) de severidad leve, parche grande mayora 0.45 m² (29) de severidad leve. Y pulimiento de agregados (31)de severidad mediana.



Foto 29. UNIDAD DE MUESTRA N° 08. Ubicado en la calle Prolongación Pedro Cornejo progresiva Km 0+266 al Km 0+304 conformado por los paños N° 78 al N° 88 (ambos sentidos) . Izq. En el Paño N° 78 presenta parche grande mayor a 0.45 m2 de severidad leve, superficie pulimentada (31) de severidad leve.



Foto 30. UNIDAD DE MUESTRA N° 08: Der. Paño 82 presenta Desconchamiento, mapa de grietas (23) de severidad alta, superficie pulimentada (31) de severidad leve.



Foto 31. UNIDAD DE MUESTRA N° 09. Ubicado en la calle Prolongación Pedro Cornejo progresiva Km 0+304 al Km 0+342 conformado por los paños N° 89 al N° 99 (ambos sentidos) .



Foto 32. UNIDAD DE MUESTRA N° 09: Izq. Paño 91 presenta parche grande mayor a 0.45 m² (29) de severidad leve.



Foto 33. UNIDAD DE MUESTRA N° 09: Izq. Paño 93 presenta superficie pulimentada (31) de severidad leve



Foto 34. UNIDAD DE MUESTRA N° 09: Izq Paño 94 presenta 02 grieta lineal longitudinal (28) de severidad leve, 02 parche grande mayor a 0.45 m2 (29) de severidad leve.



Foto 35. UNIDAD DE MUESTRA N° 09: Der. Paño 94 presenta 01 grieta lineal longitudinal (28) de severidad leve, parche grande mayor a 0.45 m2 (29) de severidad leve.



Foto 36. UNIDAD DE MUESTRA N° 09: Der. Paño 96 presenta 01 losa dividida (23) de severidad leve , parches grandes mayor a 0.45 m2 (29) de severidad leve.



Foto 37. UNIDAD DE MUESTRA N° 09: Der. Paño 96 presenta 01 grieta de esquina(22) de severidad leve



Foto 38. UNIDAD DE MUESTRA N° 10. Ubicado en la calle Prolongación Pedro Cornejo progresiva Km 0+342 al Km 0+380 conformado por los paños N° 100 al N° 108 (ambos sentidos) . Der. Paño N° 100 presenta grieta de esquina (22) de severidad leve y parche grande mayor a 0.45m2 (29) de severidad leve.



Foto 39. UNIDAD DE MUESTRA N° 10: Der. Paño 101 presenta parche grande mayor a 0.45m2 (29) de severidad leve y grieta de esquina 822) de severidad leve.



Foto 40. UNIDAD DE MUESTRA N° 11. Ubicado en la calle Prolongación Pedro Cornejo progresiva Km 0+380 al Km 0+3418 conformado por los paños N° 109 al N° 117 (ambos sentidos) .



Foto 41. UNIDAD DE MUESTRA N° 11: ambos lados. Paño N° 110 al N° 114 parche grande mayor a 0.45 m² (29) de severidad leve al lado izquierdo.



Foto 42. UNIDAD DE MUESTRA N° 11. Izq. Paño 116 y N° 117 grietas de esquina (22) de severidad leve.



Foto 43. UNIDAD DE MUESTRA N° 11: izq. Paño 117 y N° 118 parche grande mayor a 0.45 m² (29) de severidad deteriorada.



Foto 44. UNIDAD DE MUESTRA N° 12. Ubicado en la calle Prolongación Pedro Cornejo progresiva Km 0+406 al Km 0+453 conformado por los paños N° 118 al N° 130 (ambos sentidos) .



Foto 45. UNIDAD DE MUESTRA N° 112. Paño 120 presenta descascamiento de junta (39) de severidad leve.



Foto 46. UNIDAD DE MUESTRA N° 12. Izq. Paño N° 126 presenta grieta lineal diagonal (28) de severidad leve.



Foto 47. UNIDAD DE MUESTRA N° 113. Ubicado en la calle Prolongación Pedro Cornejo progresiva Km 0+453 al Km 0+4502 conformado por los paños N° 131 al N° 144 (ambos sentidos).



Foto 48. UNIDAD DE MUESTRA N° 13. Izq. Paño N° 134 presenta parche grande mayor a 0.45 m2 (29) de severidad leve.



Foto 49. CALICATA N° 01. Ubicado en la progresiva Km 00+407 altura de la unidad de muestra U-12

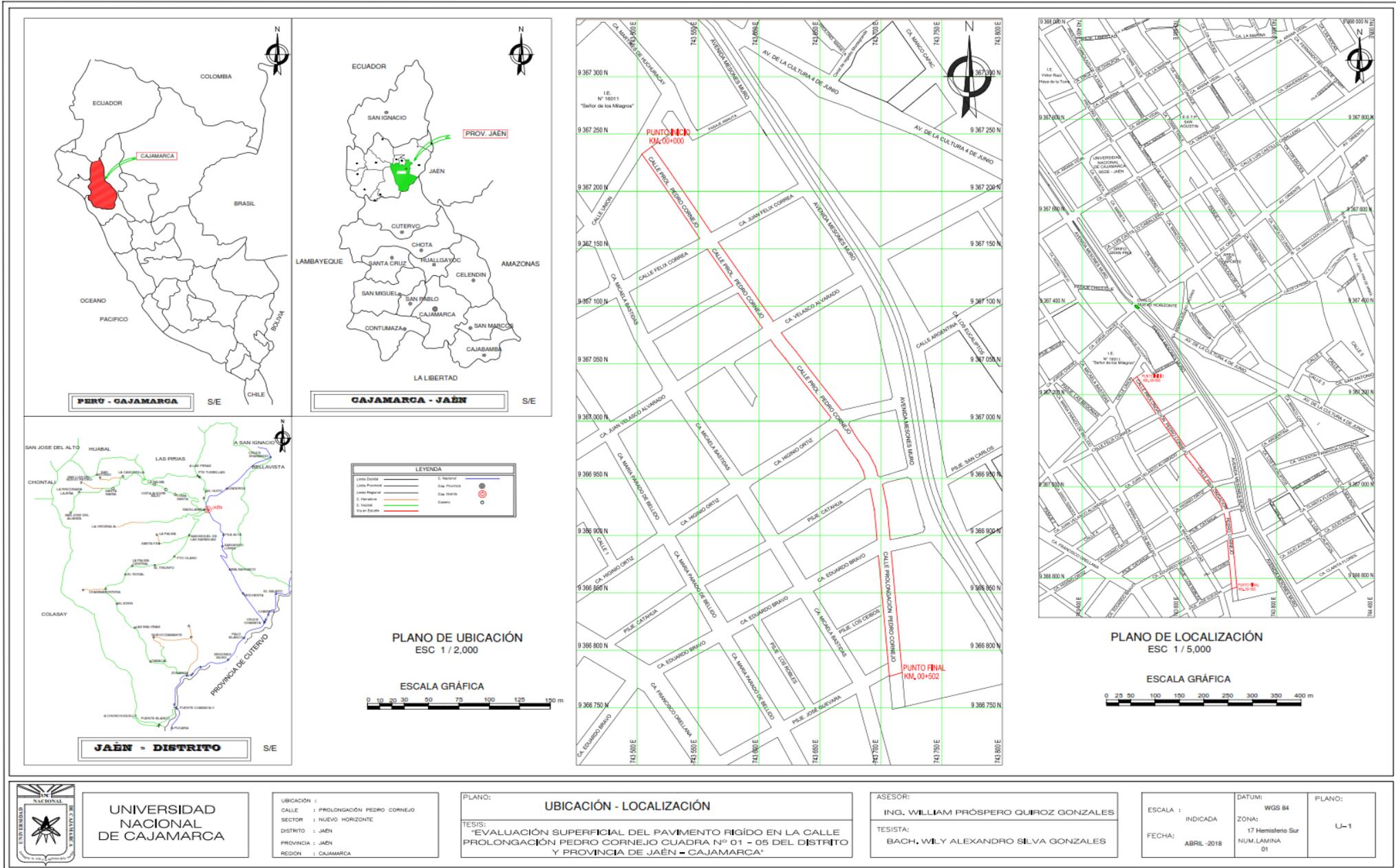


Foto 50. CALICATA N° 01. Medidas 1.00 x 0.80 m, profundidad 0.80m, conformado por losa = 0.20 m ; base (afirmado o granular) = 0.20m y sub rasante = 0.20m (over)

ANEXOS C

PLANOS

PLANO 1. PLANO DE UBICACIÓN - LOCALIZACIÓN



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA

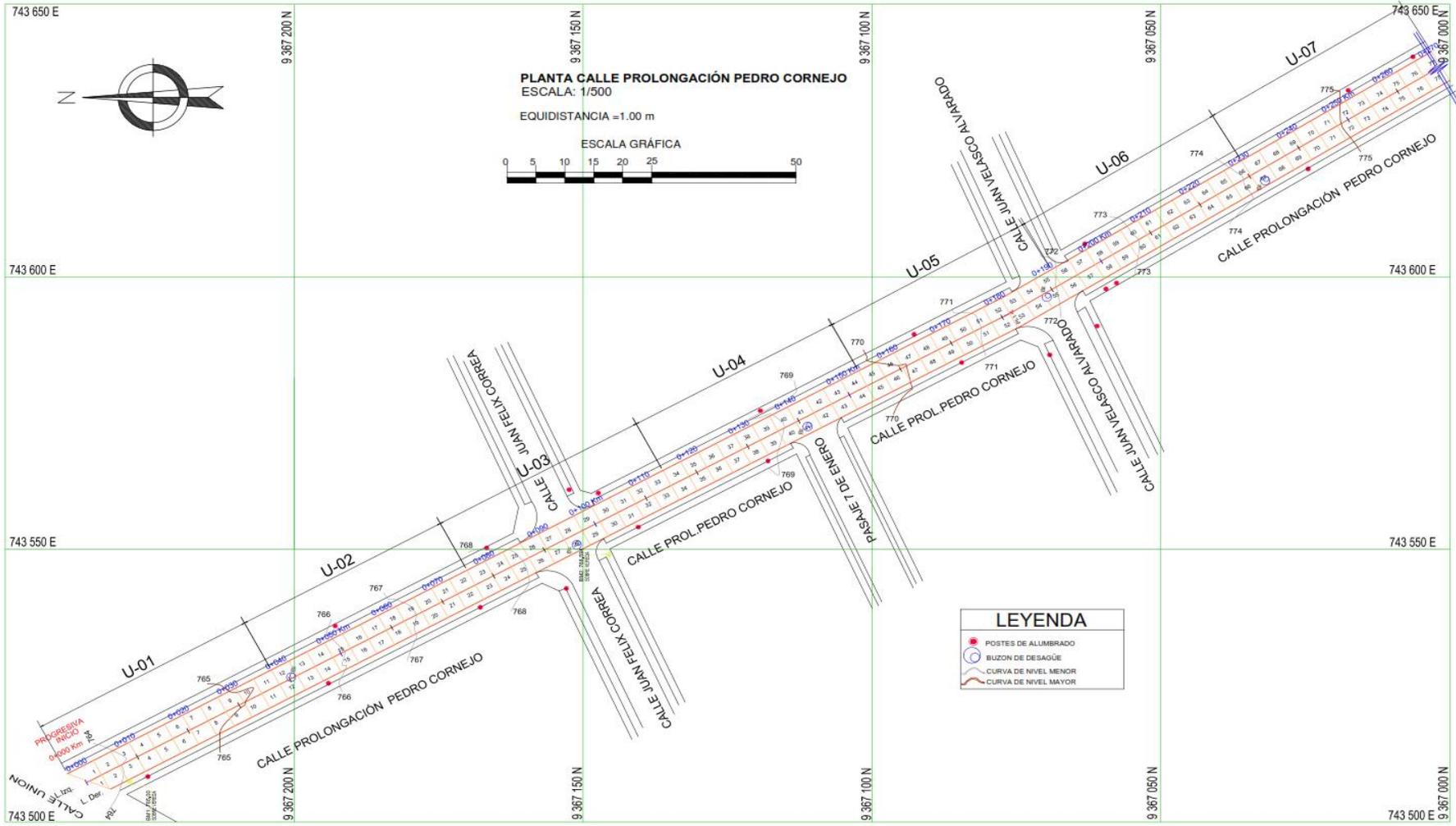
UBICACIÓN : CALLE : PROLONGACIÓN PEDRO CORNEJO
 SECTOR : NUEVO HORIZONTE
 DISTRITO : JAÉN
 PROVINCIA : JAÉN
 REGIÓN : CAJAMARCA

PLANO: UBICACIÓN - LOCALIZACIÓN
 TESIS: "EVALUACIÓN SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO RÍGIDO EN LA CALLE PROLONGACIÓN PEDRO CORNEJO CUADRA N° 01 - 05 DEL DISTRITO Y PROVINCIA DE JAÉN - CAJAMARCA"

ASESOR: ING. WILLIAM PRÓSPERO QUIROZ GONZALES
 TESISISTA: BACH. WILY ALEXANDRO SILVA GONZALES

ESCALA : INDICADA
 FECHA: ABRIL - 2018
 DATUM: WGS 84
 ZONA: 17 Hemisferio Sur
 NUM. LAMINA: 01
 PLANO: U-1

PLANO 2. PLANO DE PLANTA KM 00+000 AL KM 00+270



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA

UBICACIÓN :
 CALLE : PROLONGACION PEDRO CORNEJO
 SECTOR : NUEVO HORIZONTE
 DISTRITO : JAEN
 PROVINCIA : JAEN
 REGION : CAJAMARCA

PLANO: **PLANTA KM 00+000 AL KM 00+270**

TESIS: "EVALUACIÓN SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO RÍGIDO EN LA CALLE PROLONGACIÓN PEDRO CORNEJO CUADRA N° 01 - 05 DEL DISTRITO Y PROVINCIA DE JAÉN - CAJAMARCA"

ASESOR:
 ING. WILLIAM PRÓSPERO QUIROZ GONZALES

TESISTA:
 BACH. WILY ALEXANDRO SILVA GONZALES

ESCALA :
 ESC 1 / 500

DATUM:
 WGS 84

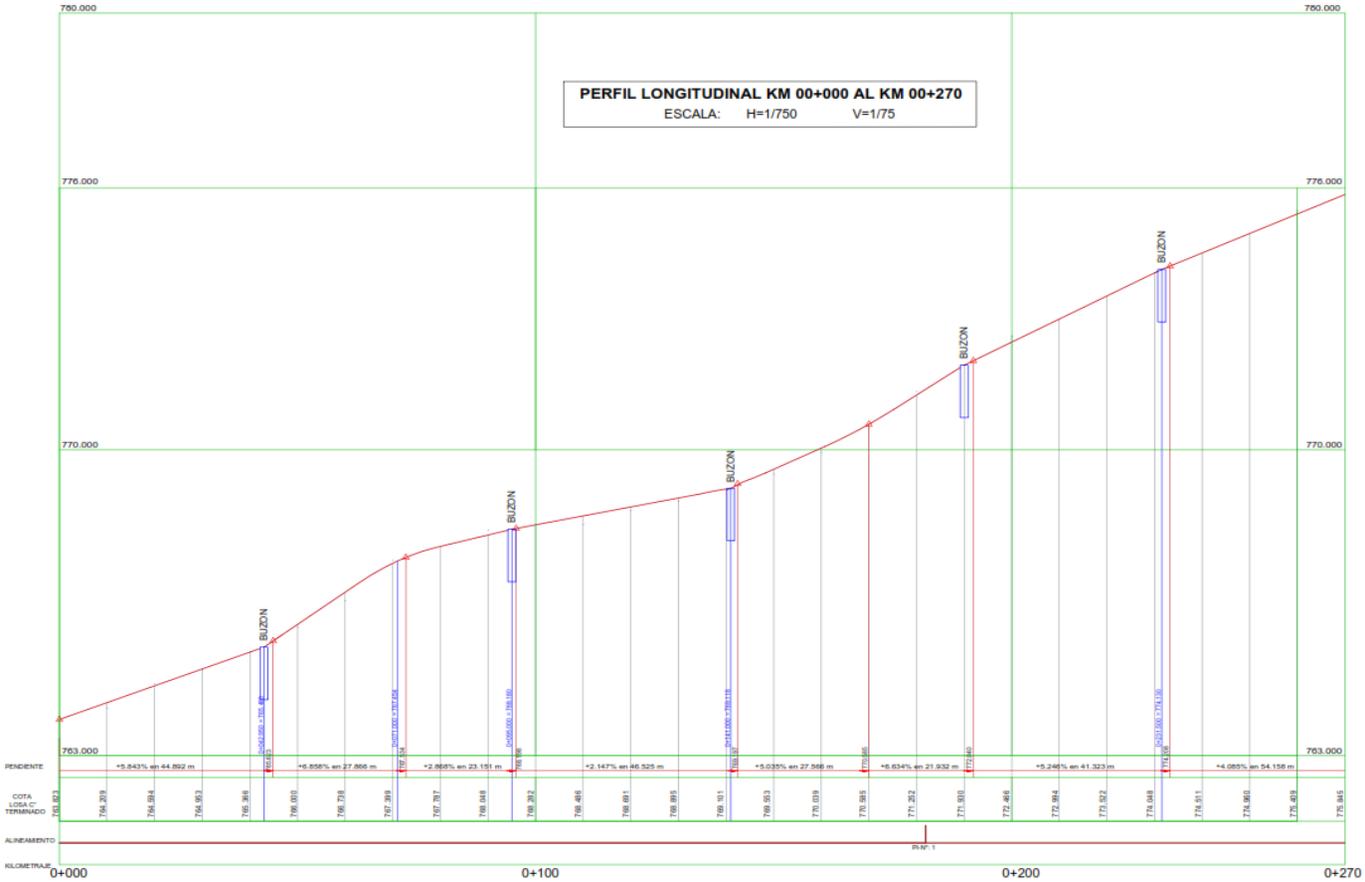
FECHA:
 ABRIL - 2018

ZONA:
 17 Hemisferio Sur

NUM.LAMINA:
 02

PLANO:
 U- 02

PLANO 3. PLANO DE PERFIL KM 00+000 AL KM 00+270



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA

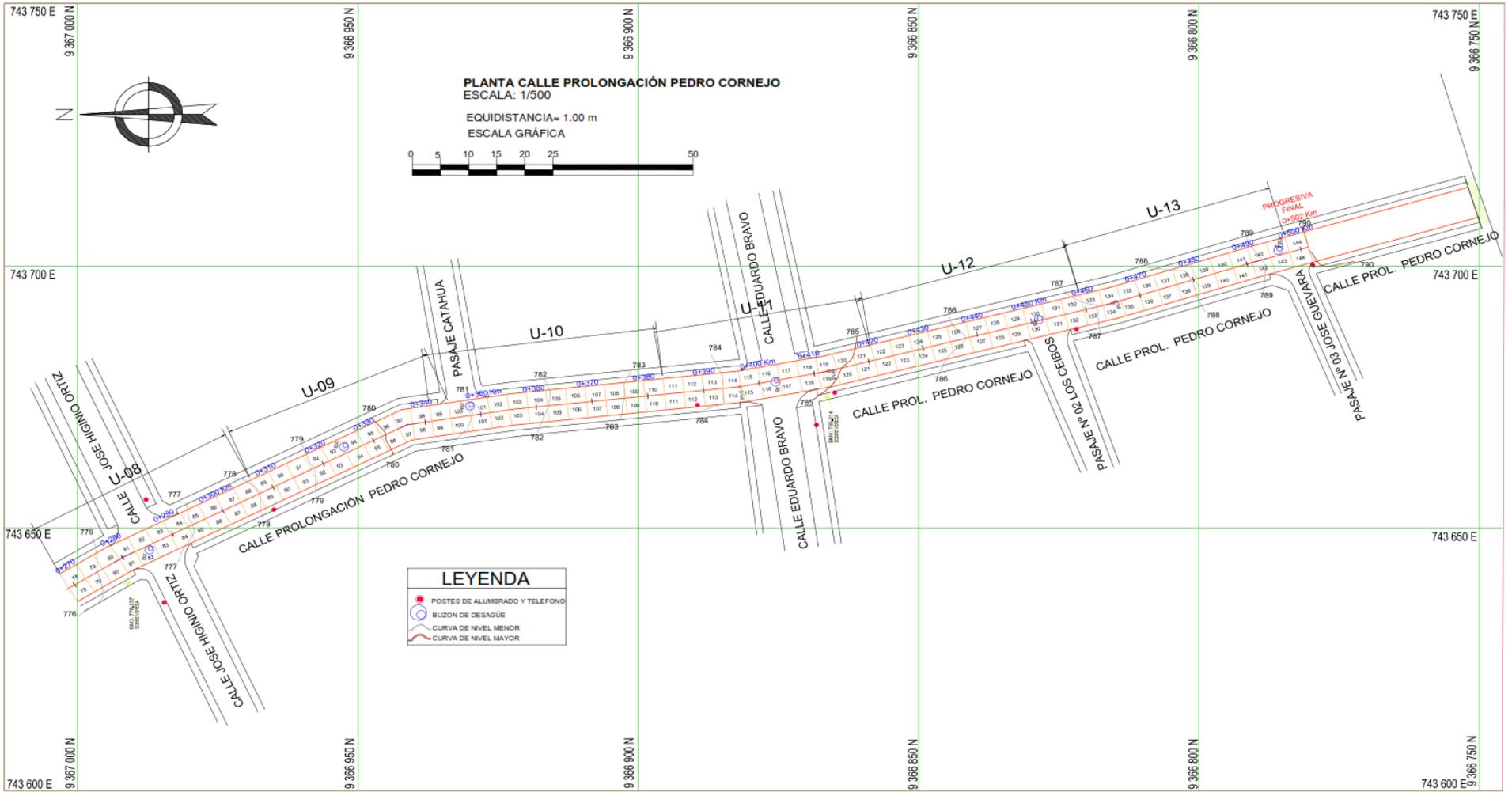
UBICACION :
 CALLE : PROLONGACION PEDRO CORNEJO
 SECTOR : NUEVO HORIZONTE
 DISTRITO : JAEN
 PROVINCIA : JAEN
 REGION : CAJAMARCA

PLANO:
PERFIL LONGITUDINAL KM 00+000 AL KM 00+270
 TESIS: "EVALUACION SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO RIGIDO EN LA CALLE PROLONGACION PEDRO CORNEJO CUADRA N° 01 - 05 DEL DISTRITO Y PROVINCIA DE JAEN - CAJAMARCA"

ASESOR:
 ING. WILLIAM PRÓSPERO QUIROZ GONZALES
 TESISISTA:
 BACH. WILY ALEXANDRO SILVA GONZALES

ESCALA :
 H = 1/750
 V = 1/75
 FECHA: ABRIL - 2018
 DATUM: WGS 84
 ZONA: 17 Hemisferio Sur
 NUM.LAMINA 03
 PLANO: U- 03

PLANO 4. PLANO DE PLANTA KM 00+270 AL KM 00+502



**UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE CAJAMARCA**

UBICACIÓN :
 CALLE : PROLONGACIÓN PEDRO CORNEJO
 SECTOR : NUEVO HORIZONTE
 DISTRITO : JAÉN
 PROVINCIA : JAÉN
 REGIÓN : CAJAMARCA

PLANO:
PLANTA KM 00+270 AL KM 00+502

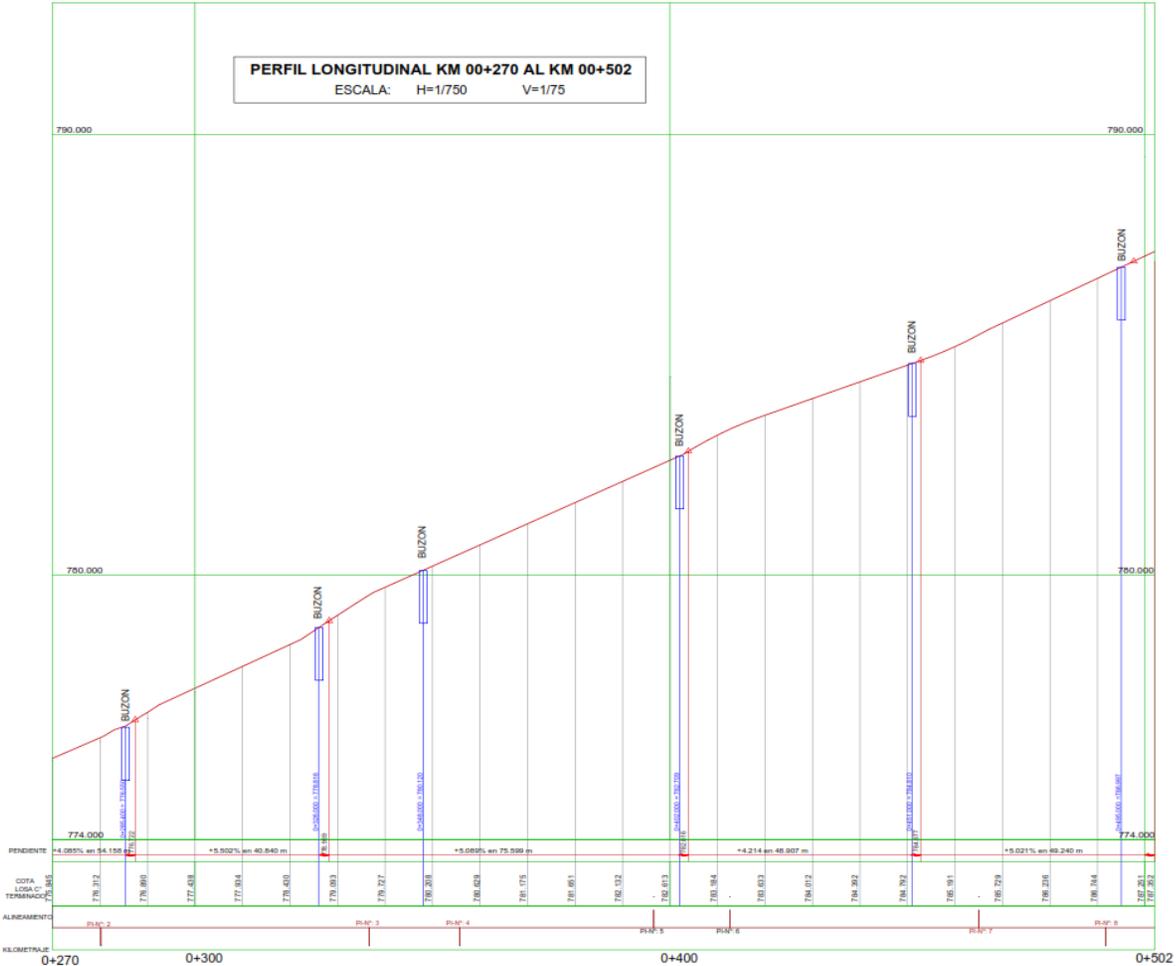
TESISTA:
 "EVALUACIÓN SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO RÍGIDO EN LA CALLE PROLONGACIÓN PEDRO CORNEJO CUADRA N° 01 - 05 DEL DISTRITO Y PROVINCIA DE JAÉN - CAJAMARCA"

ASESOR:
 ING. WILLIAM PRÓSPERO QUIROZ GONZALES

TESISTA:
 BACH. WILY ALEXANDRO SILVA GONZALES

ESCALA : ESC 1/500	DATUM: WGS 84	PLANO: U- 02
FECHA: ABRIL - 2018	ZONA: 17 Hemisterio Sur NUM.LAMINA 04	

PLANO 5. PLANO DE PERFIL KM 00+270 AL KM 00+502



UBICACIÓN :
 CALLE : PROLONGACIÓN PEDRO CORNEJO
 SECTOR : NUEVO HORIZONTE
 DISTRITO : JAÉN
 PROVINCIA : JAÉN
 REGION : CAJAMARCA

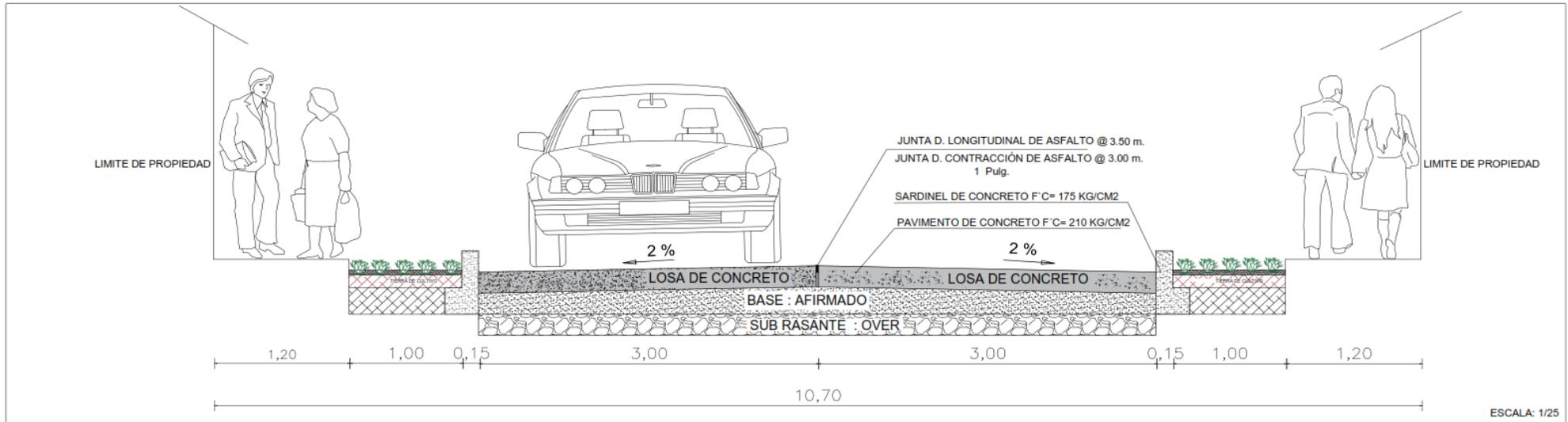
PLANO:
PERFIL LONGITUDINAL KM 00+270 AL KM 00+502
 TESIS: "EVALUACIÓN SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO RIGIDO EN LA CALLE PROLONGACIÓN PEDRO CORNEJO CUADRA N° 01 - 05 DEL DISTRITO Y PROVINCIA DE JAÉN - CAJAMARCA"

ASESOR:
 ING. WILLIAM PRÓSPERO QUIROZ GONZALES
 TESISISTA:
 BACH. WILY ALEXANDRO SILVA GONZALES

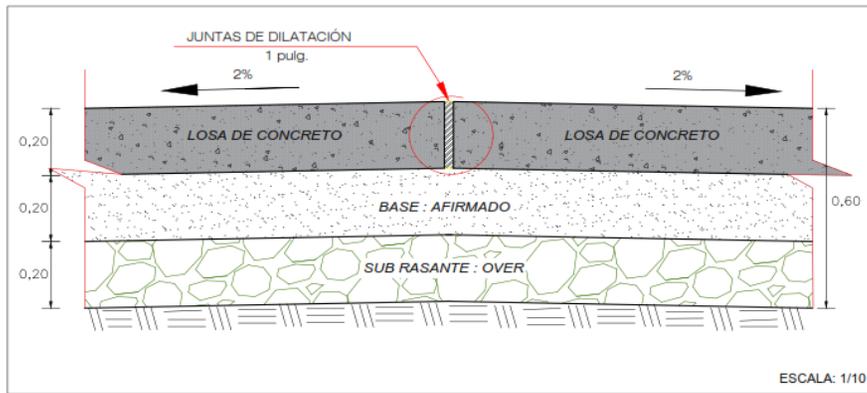
ESCALA :
 H = 1 / 750
 V = 1 / 75
 DATUM: WGS 84
 ZONA: 17 Hemisferio Sur
 FECHA: ABRIL - 2018
 NUM.LAMINA 05
 PLANO: U- 03

PLANO 6. PLANO DE DETALLES – SECCIÓN TÍPICA DEL PAVIMENTO

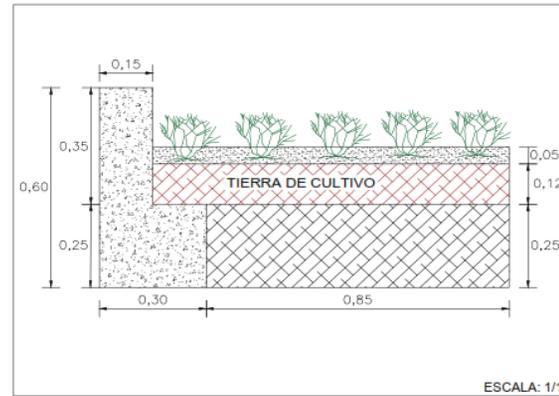
SECCIÓN TÍPICA DEL PAVIMENTO DE LA CALLE PROLONGACIÓN PEDRO CORNEJO CUADRAS N° 01 - 05



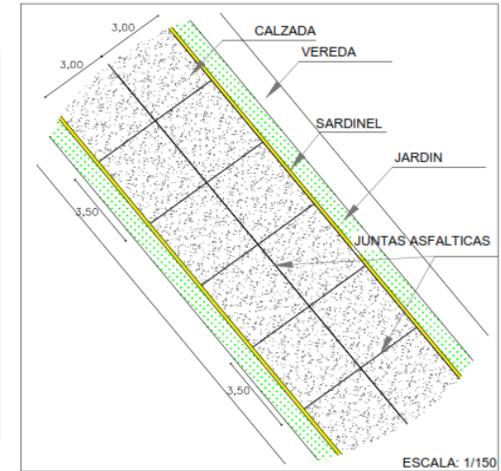
DETALLE DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO RÍGIDO



DETALLE DEL SARDINEL Y JARDÍN



DETALLE DEL PAÑO DE CONCRETO RÍGIDO



**UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE CAJAMARCA**

UBICACIÓN :
CALLE : PROLONGACIÓN PEDRO CORNEJO
SECTOR : NUEVO HORIZONTE
DISTRITO : JAÉN
PROVINCIA : JAÉN
REGION : CAJAMARCA

PLANO:
DETALLES - SECCIÓN TÍPICA TRANSVERSAL

TESIS: "EVALUACIÓN SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO RÍGIDO EN LA CALLE PROLONGACIÓN PEDRO CORNEJO CUADRA N° 01 - 05 DEL DISTRITO Y PROVINCIA DE JAÉN - CAJAMARCA"

ASESOR:
ING. WILLIAM PRÓSPERO QUIROZ GONZALES

TESISTA:
BACH. WILY ALEXANDRO SILVA GONZALES

ESCALA :
INDICADA
FECHA:
ABRIL - 2018

DATUM: WGS 84
ZONA: 17 Hemisferio Sur
NUM.LAMINA: 06

PLANO:
U- 04