

# **UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**



## **TESIS**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL**  
**“EVALUACIÓN DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LAS**  
**CALLES DE LA ZONA MONUMENTAL DE LA CIUDAD DE**  
**CELENDÍN UTILIZANDO EL MÉTODO DE ÍNDICE DE**  
**CONSERVACIÓN DEL PAVIMENTO (PCI)”**

**PRESENTADO POR:**

**Bach. ZAMORA DÍAZ, Priner Biler.**

**ASESOR:**

**Ing. EVER RODRIGUEZ GUEVARA.**

**CAJAMARCA- 2019**

## **DEDICATORIA**

A mis padres: Magner y Flor, por su ayuda y apoyo en mi formación como profesional y persona. A mi hermano Elvis, quien siempre me acompañó en el camino de mi formación profesional e impulsó lograr alcanzar el éxito. A mi hijo Bill Sebastián, este trabajo es a retribución por el tiempo que no te dedique al realizar este trabajo de investigación

## **AGRADECIMIENTOS**

A Dios mi salvador por la fortaleza que me ha dado a través de todo el camino que he recorrido y permitirme realizar una de mis metas anheladas.

A mis padres Magner y Flor por su incansable apoyo para lograr mis objetivos.

A la Universidad Nacional de Cajamarca por haber cumplido su misión conmigo, ser un profesional emprendedor, competitivo, ético, capaz de promover el cambio, aportar al desarrollo integral y sostenible de la sociedad.

A la Facultad de Ingeniería, especialmente a la Escuela Profesional de Ingeniería Civil, por la oportunidad de la realización de mis estudios superiores y a su plana docente, por haber compartido sus sabias enseñanzas.

A los docentes que compartieron sus conocimientos y sus experiencias que me ayudaron a fortalecer mi paso en el tiempo como estudiante de la escuela profesional de Ingeniería Civil.

**Bach. ZAMORA DÍAZ, Priner Biler.**

# ÍNDICE

DEDICATORIA.....	i
AGRADECIMIENTOS.....	ii
ÍNDICE DE TABLAS.....	vi
ÍNDICE DE FIGURAS.....	ix
RESUMEN.....	xii
ABSTRACT.....	xiii
CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	1
1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	1
1.3 JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.....	1
1.4 FORMULACIÓN DE LA HIPÓTESIS.....	1
1.5 ALCANCES DE LA INVESTIGACIÓN.....	2
1.5.1 Alcances.....	2
1.5.2 Limitaciones.....	2
1.6 OBJETIVOS.....	2
1.6.1 Objetivo General.....	2
1.6.2 Objetivos específicos.....	2
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO.....	4
2.1. ANTECEDENTES TEÓRICOS.....	4
2.1.1. ANTECEDENTES INTERNACIONALES.....	4
2.1.2. ANTECEDENTES NACIONALES.....	4
2.1.3. ANTECEDENTES LOCALES.....	6
2.2. BASES TEÓRICAS.....	7
2.2.1. PAVIMENTO.....	7
2.2.2. CLASIFICACIÓN DE LOS PAVIMENTOS:.....	7
2.2.3. TIPOS DE EVALUACIÓN DE PAVIMENTOS.....	9

2.2.4. EVALUACIÓN DEL PAVIMENTO EXISTENTE.....	10
2.2.5. DEFINICIÓN DE FALLA.....	11
2.2.5.1. TIPOS DE FALLAS EN PAVIMENTOS .....	12
2.2.5.2. IMPORTANCIA DE LA EVALUACIÓN DE PAVIMENTOS .....	12
2.2.5.3. INFORMACIÓN SOBRE LA CONDICIÓN DEL PAVIMENTO.....	12
2.2.6. PCI (PAVEMENT CONDITION INDEX) .....	13
2.2.6.1. Definición.....	13
2.2.6.2. Significado y uso.....	14
2.2.6.3. Objetivos del PCI: .....	14
2.2.7. Determinación del índice de deterioro superficial, "Is" .....	15
2.2.8. TIPOS DE FALLAS EN PAVIMENTOS RÍGIDOS .....	15
2.2.9. Procedimiento de evaluación de la condición de un pavimento. ....	45
2.3. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS .....	48
CAPÍTULO III: MATERIALES Y MÉTODOS.....	49
3.1. LOCALIZACIÓN DE LA ZONA EN ESTUDIO.....	49
3.1.1. Ubicación Política .....	49
3.1.2. Ubicación Geográfica: .....	52
Fuente: elaboración propia .....	52
3.2. TÉCNICAS DE INSTRUMENTACIÓN Y MATERIALES. ....	52
3.2.1. Análisis e interpretación de datos .....	52
3.2.2. Técnicas de análisis e interpretación de resultados.....	53
3.3. DISEÑO METODOLÓGICO .....	53
3.3.1. Procedimiento. ....	53
3.3.2. Tratamiento, análisis de datos y presentación de resultados:.....	55
CAPÍTULO IV: RESULTADOS .....	57
4.1. Número de paños de calles de estudio. ....	57
4.2. Determinación de la muestra.....	60

4.3. Cálculo del PCI y determinación del estado en que se encuentra la unidad de muestreo (UM) - 01 .....	62
4.4 Tipologías de fallas presentes en las calles de estudio.....	70
4.5 Condiciones del pavimento en tramos evaluados. ....	74
4.6 Contratación de la hipótesis.....	77
CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	78
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	80
ANEXOS A .....	82
1.- TABLAS DE EVALUACIÓN DEL PAVIMENTO RÍGIDO MEDIANTE EL MÉTODO DE PCI DE LAS CALLES DE LA ZONA MONUMENTAL DE CELENDÍN.....	82
ANEXOS B .....	134
1.- ABACOS PARA CALCULAR EL VALOR DEDUCIDO DE CADA TIPO DE FALLA Y VALOR DEDUCIDO CORREGIDO. ....	134
2.- FOTOS Y NIVEL DE SEVERIDAD DE LAS MUESTRAS .....	145
PLANOS.....	159

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Nombre</b>	<b>página</b>
Tabla 1. Niveles de severidad para losa dividida .....	19
Tabla 2. Niveles de severidad para escala. ....	22
Tabla 3. Niveles de severidad para punzonamiento .....	35
Tabla 4. Niveles de severidad para descascaramiento de esquina.....	40
Tabla 5. Niveles de severidad descascaramiento de junta.....	42
Tabla 6. Resumen del manual de daños en vías con superficie en concreto de cemento portland.....	44
Tabla 7. Coordenadas UTM. ....	52
Tabla 8. Número de paños por cuadra de sur a norte .....	57
Tabla 9. Número de paños por cuadra de sur a norte .....	58
Tabla 10. Número de paños por cuadra de este a oeste.....	58
Tabla 11. Número de paños por cuadra de este a oeste.....	59
Tabla 12 Calles seleccionadas para la muestra desde la UM 01 – UM 39.....	61
Tabla 13 Calles seleccionadas para la muestra desde la UM 39 – UM 51.....	62
Tabla 14. Cálculo del PCI y su clasificación según el rango de 0 – 100 de la UM - 01 .....	69
Tabla 15. Incidencia de fallas en las calles en estudio .....	70
Tabla 16. Incidencia de fallas en las calles en estudio. ....	71
Tabla 17. Incidencia de fallas en las calles en estudio. ....	72
Tabla 18. Incidencia de fallas en las calles en estudio. ....	73
Tabla 19. Condición del pavimento de cada tramo evaluado.....	75
Tabla 20. Condición del pavimento de cada tramo evaluado.....	76
Tabla 21. Resumen de estados de las vías. ....	76
Tabla 22. Cálculo del PCI y su clasificación según el rango de 0 – 100 de la UM - 01 .....	83
Tabla 23. Cálculo del PCI y su clasificación según el rango de 0 – 100 de la UM - 02 .....	84
Tabla 24. Cálculo del PCI y su clasificación según el rango de 0 – 100 de la UM - 03 .....	85
Tabla 25. Cálculo del PCI y su clasificación según el rango de 0 – 100 de la UM - 04 .....	86
Tabla 26. Cálculo del PCI y su clasificación según el rango de 0 – 100 de la UM - 05 .....	87
Tabla 27. Cálculo del PCI y su clasificación según el rango de 0 – 100 de la UM - 06 .....	88
Tabla 28. Cálculo del PCI y su clasificación según el rango de 0 – 100 de la UM - 07 .....	89
Tabla 29. Cálculo del PCI y su clasificación según el rango de 0 – 100 de la UM - 08 .....	90

Tabla 30. Cálculo del PCI y su clasificación según el rango de 0 – 100 de la UM - 09 .....	91
Tabla 31. Cálculo del PCI y su clasificación según el rango de 0 – 100 de la UM - 10 .....	92
Tabla 32. Cálculo del PCI y su clasificación según el rango de 0 – 100 de la UM - 11 .....	93
Tabla 33. Cálculo del PCI y su clasificación según el rango de 0 – 100 de la UM - 12 .....	94
Tabla 34. Cálculo del PCI y su clasificación según el rango de 0 – 100 de la UM - 13 .....	95
Tabla 35. Cálculo del PCI y su clasificación según el rango de 0 – 100 de la UM - 14 .....	96
Tabla 36. Cálculo del PCI y su clasificación según el rango de 0 – 100 de la UM - 15 .....	97
Tabla 37. Cálculo del PCI y su clasificación según el rango de 0 – 100 de la UM - 16 .....	98
Tabla 38. Cálculo del PCI y su clasificación según el rango de 0 – 100 de la UM - 17 .....	99
Tabla 39. Cálculo del PCI y su clasificación según el rango de 0 – 100 de la UM - 18 ...	100
Tabla 40. Cálculo del PCI y su clasificación según el rango de 0 – 100 de la UM - 19 ...	101
Tabla 41. Cálculo del PCI y su clasificación según el rango de 0 – 100 de la UM - 20 ...	102
Tabla 42. Cálculo del PCI y su clasificación según el rango de 0 – 100 de la UM - 21 ...	103
Tabla 43. Cálculo del PCI y su clasificación según el rango de 0 – 100 de la UM - 22 ...	104
Tabla 44. Cálculo del PCI y su clasificación según el rango de 0 – 100 de la UM - 23 ...	105
Tabla 45. Cálculo del PCI y su clasificación según el rango de 0 – 100 de la UM - 24 ...	106
Tabla 46. Cálculo del PCI y su clasificación según el rango de 0 – 100 de la UM - 25 ...	107
Tabla 47. Cálculo del PCI y su clasificación según el rango de 0 – 100 de la UM - 26 ...	108
Tabla 48. Cálculo del PCI y su clasificación según el rango de 0 – 100 de la UM - 27 ...	109
Tabla 49. Cálculo del PCI y su clasificación según el rango de 0 – 100 de la UM - 28 ...	110
Tabla 50. Cálculo del PCI y su clasificación según el rango de 0 – 100 de la UM - 29 ...	111
Tabla 51. Cálculo del PCI y su clasificación según el rango de 0 – 100 de la UM - 30 ...	112
Tabla 52. Cálculo del PCI y su clasificación según el rango de 0 – 100 de la UM - 31 ...	113
Tabla 53. Cálculo del PCI y su clasificación según el rango de 0 – 100 de la UM - 32 ...	114
Tabla 54. Cálculo del PCI y su clasificación según el rango de 0 – 100 de la UM - 33 ...	115
Tabla 55. Cálculo del PCI y su clasificación según el rango de 0 – 100 de la UM - 34 ...	116
Tabla 56. Cálculo del PCI y su clasificación según el rango de 0 – 100 de la UM - 35 ...	117
Tabla 57. Cálculo del PCI y su clasificación según el rango de 0 – 100 de la UM - 36 ...	118
Tabla 58. Cálculo del PCI y su clasificación según el rango de 0 – 100 de la UM - 37 ...	119
Tabla 59. Cálculo del PCI y su clasificación según el rango de 0 – 100 de la UM - 38 ...	120
Tabla 60. Cálculo del PCI y su clasificación según el rango de 0 – 100 de la UM - 39 ...	121
Tabla 61. Cálculo del PCI y su clasificación según el rango de 0 – 100 de la UM - 40 ...	122
Tabla 62. Cálculo del PCI y su clasificación según el rango de 0 – 100 de la UM - 41 ...	123

Tabla 63. Cálculo del PCI y su clasificación según el rango de 0 – 100 de la UM - 42 ...	124
Tabla 64. Cálculo del PCI y su clasificación según el rango de 0 – 100 de la UM - 43 ...	125
Tabla 65. Cálculo del PCI y su clasificación según el rango de 0 – 100 de la UM - 44 ...	126
Tabla 66. Cálculo del PCI y su clasificación según el rango de 0 – 100 de la UM - 45 ...	127
Tabla 67. Cálculo del PCI y su clasificación según el rango de 0 – 100 de la UM - 46 ...	128
Tabla 68. Cálculo del PCI y su clasificación según el rango de 0 – 100 de la UM - 47 ...	129
Tabla 69. Cálculo del PCI y su clasificación según el rango de 0 – 100 de la UM - 48 ...	130
Tabla 70. Cálculo del PCI y su clasificación según el rango de 0 – 100 de la UM - 49 ...	131
Tabla 71. Cálculo del PCI y su clasificación según el rango de 0 – 100 de la UM - 50 ...	132
Tabla 72. Cálculo del PCI y su clasificación según el rango de 0 – 100 de la UM - 51 ...	133

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Sección del pavimento flexible .....	7
Figura 2. Sección de pavimento rígido.....	8
Figura 3. Sección del pavimento articulado. ....	9
Figura 4. Escala de condición de pavimentos .....	13
Figura 5. Blowup / Buckling de baja severidad .....	16
Figura 6. Blowup / Buckling de severidad media .....	17
Figura 7. Blowup / Buckling de alta severidad .....	17
Figura 8. Grieta de esquina de baja severidad.....	18
Figura 9. Grieta de esquina de severidad media.....	19
Figura 10. Grieta de esquina de alta severidad.....	19
Figura 11. Losa dividida de baja severidad.....	20
Figura 12. Losa dividida de severidad media.....	20
Figura 13. Losa dividida de alta severidad.....	20
Figura 14. Grieta de durabilidad de baja severidad.....	21
Figura 15. Grieta de durabilidad de severidad media.....	22
Figura 16. Grieta de durabilidad de alta severidad.....	22
Figura 17. Escala de baja severidad.....	23
Figura 18. Escala de severidad media.....	23
Figura 19. Escala de alta severidad.....	24
Figura 20. Daño del sello de junta de baja severidad.....	25
Figura 21. Daño del sello de junta de severidad media.....	25
Figura 22. Daño del sello de junta de alta severidad.....	25
Figura 23. Desnivel carril / berma de baja severidad.....	26
Figura 24. Desnivel carril / berma de severidad media.....	26
Figura 25. Desnivel carril / berma de alta severidad.....	27
Figura 26. Grietas lineales de baja severidad en losa de concreto simple.....	29
Figura 27. Grietas lineales de severidad media en losa de concreto reforzado.....	29
Figura 28. Grietas lineales de alta severidad en losa de concreto simple.....	29
Figura 29. Parche grande y acometidas de servicios públicos de baja severidad.....	30
Figura 30. Parche grande y acometida de servicios públicos de severidad media.....	31
Figura 31. Parche grande y acometidas de servicios públicos de alta severidad.....	31
Figura 32. Parche pequeño de baja severidad.....	32

Figura 33. Parche pequeño de severidad media .....	32
Figura 34. Parche pequeño de alta severidad. ....	32
Figura 35. Pulimento de agregados .....	33
Figura 36. Popouts.....	34
Figura 37. Bombeo. ....	35
Figura 38. Punzonamiento de baja severidad .....	36
Figura 39. Punzonamiento de severidad media .....	36
Figura 40. Punzonamiento de alta severidad .....	36
Figura 41. Cruce de vía férrea de baja severidad. ....	37
Figura 42. Cruce de vía férrea de severidad media. ....	37
Figura 43. Cruce de vía férrea de alta severidad. ....	38
Figura 44. Desconchamiento / Mapa de grietas / Craquelado de baja severidad. ....	39
Figura 45. Desconchamiento / Mapa de grietas / Craquelado de severidad media. ....	39
Figura 46. Desconchamiento / Mapa de grietas / Craquelado de alta severidad. ....	39
Figura 47. Grietas de contracción.....	40
Figura 48. Descascaramiento de esquina de baja severidad.....	41
Figura 49. Descascaramiento de esquina de severidad media.....	41
Figura 50. Descascaramiento de esquina de alta severidad.....	41
Figura 51. Descascaramiento de junta de baja severidad.....	43
Figura 52. Descascaramiento de junta de severidad media.....	43
Figura 53. Descascaramiento de junta de alta severidad.....	43
Figura 54. Ubicación de la Región de Cajamarca. ....	49
Figura 55. Ubicación de la Provincia de Celendín. ....	50
Figura 56. Ubicación del distrito de Celendín.....	50
Figura 57. Calles de estudio. ....	51
Figura 58. Determinación del valor deducido para la falla 160 con NS = H de la UM – 01.. .....	63
Figura 59. Determinación del valor deducido para la falla 160 con NS = M de la UM - 01 .....	64
Figura 60. Determinación del valor deducido para la falla 160 con NS = L de la UM - 01	64
Figura 61. Determinación del valor deducido para la falla 80 con NS = H de la UM - 01.	65
Figura 62. Determinación del valor deducido para la falla 80 con NS = M de la UM - 01	65
Figura 63. Determinación del valor deducido corregido para cada fila de la UM – 01. ....	67

Figura 64. Incidencia de fallas más frecuentes en tramos en estudio.....	74
Figura 65. Relación de estados de las calles de estudio. ....	77
Figura 66. Valor deducido para la falla N° 10 Blowup – Buckling .....	134
Figura 67. Valor deducido para la falla N° 20 grieta de esquina.....	135
Figura 68. Valor deducido para la falla N° 30 losa dividida .....	135
Figura 69. Valor deducido para la falla N° 40 grieta de durabilidad “D” .....	136
Figura 70. Valor deducido para la falla N° 50 escala.....	136
Figura 71. Valor deducido para la falla N° 60 daño en el sello de la junta.....	137
Figura 72. Valor deducido para la falla N° 70 desnivel carril – berma.....	137
Figura 73. Valor deducido para la falla N° 80 grietas lineales.....	138
Figura 74. Valor deducido para la falla N° 90 parche grande (mayor a 0.45m) y acometidas de servicios públicos.....	138
Figura 75. Valor deducido para la falla N° 100 parche pequeño (< a 0.45m).....	139
Figura 76. Valor deducido para la falla N° 110 pulimentos de agregados.....	139
Figura 77. Valor deducido para la falla N° 120 Popouts.....	140
Figura 78. Valor deducido para la falla N° 130 bombeo.....	140
Figura 79. Valor deducido para la falla N° 140 punzonamiento .....	141
Figura 80. Valor deducido para la falla N° 150 cruce de vía férrea .....	141
Figura 81. Valor deducido para la falla N° 160 desconchamiento, mapa de grieta, craquelado.....	142
Figura 82. Valor deducido para la falla N° 170 grieta de retracción .....	142
Figura 83. Valor deducido para la falla N° 180 descascaramiento de esquina .....	143
Figura 84. Valor deducido para la falla N° 190 descascaramiento de junta.....	143
Figura 85. Valor deducido corregido.....	144

## RESUMEN

El presente estudio de tesis se realizó en las calles de la zona monumental de la ciudad de Celendín entre los meses de julio a octubre del año 2018, siendo el objetivo principal evaluar el estado de conservación en que se encuentran las calles de la ciudad, mediante el método de Índice de condición del pavimento (PCI). Se realizó inicialmente la selección de la muestra, luego se procedió a la inspección visual, donde se identificaron las fallas que presenta la sección de cada unidad de muestreo y donde fue necesario se realizó la medición correspondiente al pavimento, de acuerdo al manual de daños del pavimento rígido, y aplicando la metodología del Índice de condición del pavimento (PCI), el cual utiliza una escala de medición de 0 a 100. Para la recolección de datos se utilizó una hoja de exploración del pavimento en el cual se determinó el tipo de falla y el nivel de severidad y fichas de evaluación de pavimento donde se determinó el estado en que se encuentra el pavimento de cada unidad de muestreo (UM); para el estudio se determinó una población de 97 cuadras de los siguientes jirones: Ayacucho, Moquegua, Junín, Dos de Mayo, José Gálvez, Cáceres, Arequipa, Salaverry, Bolognesi, Grau, Pardo, Unión, San Martín, Sucre, Córdova. Seleccionándose un total de 51 unidades de muestreo (UM) como muestra de investigación; Clasificando al pavimento en estudio como regular con un PCI promedio de 47.1 con un 50.98% de incidencia del total de calles evaluadas, además se determinó que; las patologías más incidentes en las calles evaluadas son: parche grande, desconchamiento y grietas lineales.

**PALABRAS CLAVES:** Pavimento, rígido, patología, evaluación

## **ABSTRACT**

The present thesis study was carried out in the streets of the monumental zone of the city of Celendín between the months of July to October of the year 2018, being the main objective to evaluate the state of conservation in which the streets of the city are located, through the pavement condition index (PCI) method. The selection of the sample was initially carried out, then the visual inspection was carried out, where the failures of the section of each sampling unit were identified and where it was necessary the corresponding measurement was made to the pavement, according to the damage manual of the rigid pavement, and applying the methodology of the pavement condition index (PCI), which uses a scale of measurement from 0 to 100. To collect data, a pavement exploration sheet was used in which the type of pavement was determined. failure and level of severity and pavement evaluation sheets where the condition of the pavement of each Sampling Unit (UM) was determined; for the study a population of 97 blocks of the following shreds was determined: Ayacucho, Moquegua, Junín, Dos de Mayo, José Gálvez, Cáceres, Arequipa, Salaverry, Bolognesi, Grau, Pardo, Union, San Martin, Sucre, Cordova. Selecting a total of 51 sampling units (UM) as a research sample; Classifying the pavement under study as regular with an average PCI of 47.1 with a 50.98% incidence of the total streets evaluated, it was also determined that: the most incident pathologies in the evaluated streets are: large patch, chipping, linear cracks.

**KEYWORDS:** Pavement, rigid, pathology, evaluation

## **CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN**

### **1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

La infraestructura vial es un agente determinante en el desarrollo social, económico y cultura de las diferentes regiones de nuestro país, es por eso que es importante considerar al pavimento como un activo importante en la economía del país.

La evaluación de pavimentos rígidos puede ser de dos tipos: superficial y estructural, las cuales consisten en determinar patologías existentes, así como las causas que lo originan y a la vez plantear posibles alternativas de solución.

En la actualidad la mayoría de las calles de la ciudad de Celendín ya han cumplido su vida útil, debido a ello presentan una serie de deficiencias como: baches, asentamientos, agrietamientos, hundimientos, parches, etc. Es por ello que en el presente estudio se realizó la evaluación del pavimento rígido mediante el método del Índice de condición del pavimento (PCI), de las calles de la zona monumental de la ciudad de Celendín, donde se determinó las diferentes patologías y daños: en severidad, cantidad y densidad presentes en cada unidad de muestreo del pavimento, para que de esta manera podamos determinar la gravedad del daño y saber el estado del pavimento.

### **1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

¿Cuál es el estado actual de conservación superficial de las calles de la zona monumental de la ciudad de Celendín, según el método de Índice de condición del pavimento (PCI)?

### **1.3 JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN**

La presente investigación se justifica en la necesidad de conocer las patologías y daños del pavimento rígido de las calles de la zona monumental de la ciudad de Celendín, utilizando el método de Índice de condición del pavimento (PCI), debido a que muchas de estas ya han cumplido su vida útil.

### **1.4 FORMULACIÓN DE LA HIPÓTESIS**

El estado actual del pavimento rígido de las calles de la zona monumental de la ciudad de Celendín, según el método de Índice de condición del pavimento (PCI), es muy malo.

Siendo la variable independiente: Fallas en el pavimento rígido y la variable dependiente: evaluación del pavimento rígido.

## **1.5 ALCANCES DE LA INVESTIGACIÓN**

### **1.5.1 Alcances**

La investigación está referida a las calles de la zona monumental de la ciudad de Celendín. Se evaluó 51 cuadras de calle (unidades de muestreo) de las 97 cuadras de calle de la población en estudio, en la zona monumental de la ciudad de Celendín haciendo un área aproximada a evaluar de 52,000m<sup>2</sup>

### **1.5.2 Limitaciones**

La limitación es que la evaluación del pavimento es de tipo superficial basada en la inspección visual la que nos permitirá determinar la condición funcional del pavimento y no la condición estructural del pavimento; puesto que no se han realizado ensayos destructivos del pavimento ni ensayos para determinar la estructura del pavimento.

## **1.6 OBJETIVOS**

### **1.6.1 Objetivo General**

- Evaluar el estado de conservación de las calles de la zona monumental de la ciudad de Celendín, utilizando el método de Índice de condición del pavimento (PCI).

### **1.6.2 Objetivos específicos**

- Determinar y clasificar las fallas funcionales de las calles de la zona monumental de la ciudad de Celendín mediante el método de Índice de condición del pavimento (PCI).
- Brindar alternativas de soluciones de acuerdo al tratamiento de las fallas de las calles de la zona monumental de la ciudad de Celendín; según la metodología de M. Y. SHAHIN.

La investigación realizada consta de cinco capítulos:

El capítulo I. Introducción: está conformado por el planteamiento del problema, formulación del problema, justificación de la investigación, formulación de la hipótesis, alcances de la investigación y los objetivos de la investigación; el capítulo II. Marco Teórico: está conformado por antecedentes teóricos (Internacionales, Nacionales y Locales), bases teóricas y definición de términos básicos; el capítulo III. Materiales y Métodos: está conformado por la localización de las zonas en estudio, técnicas de instrumentación y materiales y el diseño metodológico; el capítulo IV. Resultados y Discusión: está conformado por el número de paños en estudio, determinación de la muestra, cálculo del PCI y determinación del estado en que se encuentran cada unidad de muestreo, tipologías de fallas presentes en las calles en estudio, condición del pavimento en los tramos evaluados; Capítulo V. Conclusiones y Recomendaciones: está conformado por las conclusiones y las recomendaciones. Adicionalmente se presentará anexos y planos.

## **CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO**

### **2.1. ANTECEDENTES TEÓRICOS**

#### **2.1.1. ANTECEDENTES INTERNACIONALES**

En los años 1960 y 1968, la AMÉRICA ASSOCIATION STATE HIGHWAY Y OFFICIALS, realizó algunas pruebas, cuyas finalidades más importantes fueron las de definir en qué consiste la falla de un pavimento y de relacionar las variables de diseño como son tránsito, clima, materiales, etc., con el comportamiento del propio pavimento. Las fallas en los pavimentos las originan, las acciones que ejercen directa o indirectamente sobre ellos.

Rodríguez V. (2010), su tesis tiene como objetivo aplicar el método PCI para determinar el Índice de Condición de Pavimento en la Av. Luis Montero. Mil trescientos metros lineales de pista han sido estudiados a detalle para identificar las fallas existentes y cuantificar el estado de la vía. Este trabajo de investigación, realiza un diagnóstico visual para el tramo de la vía existente Av. 24 de Junio y Av. Argentina, haciendo uso del método PCI, según el criterio y parámetros de la norma ASTM 5340-98.

Sánchez M. J. (2010), su trabajo de investigación tiene por objeto evaluar el estado general de la vía Cumanacoa km 0+000 hasta el Km 10+000, mediante el uso del método PCI determina las fallas y sus posibles factores o causas que lo afectan. Obteniéndose como resultado según la escala PCI una vía en condiciones malas, así poder dar soluciones adecuadas para el mantenimiento de la vía.

#### **2.1.2. ANTECEDENTES NACIONALES.**

Olivera y Cárdenas. (2012), su trabajo de investigación, realiza un diagnóstico visual para el tramo de la vía existente Av. 24 de Junio y Av. Argentina, haciendo uso del método PCI, según el criterio y parámetros de la Norma ASTM 5340-98 método de evaluación del PCI, el cual pretende saber las condiciones actuales de la estructura y la superficie de rodadura, con un trabajo de campo, en el cual se realizó el recorrido de la vía anotando las fallas localizadas y determinando la severidad de las mismas, haciendo uso de instrumentos de medición y el catálogo de fallas para pavimentos asfaltados, después del levantamiento de fallas se realizó el trabajo en gabinete con el cálculo final de PCI, siendo este el primer paso para lograr una vía pavimentada de mejor calidad y que cumpla correctamente su tiempo de vida útil.

Gonzáles. (2011), elaboró una investigación con el fin de determinar los tipos de fallas y su grado de incidencia de los pavimentos rígidos de las principales avenidas del distrito de Huaráz. El método que se usó fue el del PCI básicamente visual, la metodología establece un rango que va de 0 a 100 y una clasificación del estado del pavimento de fallado a excelente. Obtuvo 22 losas con grietas de esquina con severidad media, representando un 11.90 % de las muestras en estudio. Obtuvo 06 losas divididas, grietas de esquina representando un 7.14% de las muestras en estudio, de los cuales 03 son de mediana severidad y 03 de alta severidad. Obtuvo 03 losas con fallas de escala de severidad baja, representando un 3.57 % de las muestras de estudio. Se obtuvo 10 losas con fallas de sello de junta con severidad media, representando 11.94 % de las muestras en estudio. Concluyó que el PCI calculado es de 22 % en la avenida Antonio Raymondi y 40 % en la Toribio Luzuriaga clasificando las avenidas de malo. Se requiere cambiar las losas enteras en lo referente al tipo de fallas por parche grande, grietas de esquina y lineales y descascaramiento de juntas. Recomendó realizar mantenimientos correctivos lo más pronto posible para que las fallas no sigan deteriorando los pavimentos rígidos.

Espinoza. (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. 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 lo que significa que es un nivel regular, lo que recomendaron rehabilitar el pavimento, es decir aplicar un mantenimiento correctivo en las zonas deterioradas y establecer un mantenimiento preventivo en todo el pavimento.

### **2.1.3. ANTECEDENTES LOCALES**

León. (2013), su investigación tiene por objetivo analizar el estado de conservación del pavimento flexible del Jr. Chanchamayo desde la cuadra 9 a la 14. Usando el método: índice de condición de pavimentos”. Este método tiene dos etapas, la primera es el trabajo en campo donde determinó a través de inspecciones visuales la clase, severidad y cantidad de fallas encontradas. En la segunda etapa con los datos obtenidos aplicamos la metodología correspondiente obteniendo un índice de 13, es decir que el pavimento en estudio se encuentra en estado muy malo según la tabla de “grado de la condición de pavimento”. Observó que las fallas de mayor incidencia son los baches, peladura por intemperismo y desprendimiento de agregados, seguidas de las fisuras longitudinales y transversales y piel de cocodrilo. También obtuvo que el 55% de los pavimentos en estudio está fallado, el 27 % en un nivel muy malo, el 9 % malo y el otro 9% en un estado regular.

Pereda. (2014), el resultado de la presente tesis es la aplicación del índice de condición del pavimento (PCI) a un tramo de la carretera Cajamarca - La Colpa, la metodología del PCI consiste en la determinación de la condición del pavimento a través de inspecciones visuales, identificando clase, severidad y cantidad de fallas encontradas. Los resultados de esta tesis llevan a concluir que gran parte de la Av. Vía de Evitamiento Sur que abarca la sección No 01 y 02 y la carretera Cajamarca- Jesús que es está determinada por la sección No 03 se encuentran en estado regular. La mayoría de fallas fueron fallas de tipo funcional, que no afectan al tránsito normal de vehículos, no es necesario disminuir la velocidad libre y no son muy percibidas por el conductor, pues no causan daños estructurales.

Solano. (2014), su investigación se llevó a cabo en las cuadras 1 a la 5 del jirón Junín, de la ciudad de Jaén, provincia de Jaén, departamento de Cajamarca, con la finalidad de determinar por el método PCI. Determinó que el estado actual del pavimento rígido en el jirón Junín de la ciudad de Jaén se clasificó como un pavimento bueno, sin embargo, existen losas que presentan fallas de severidad grave; estas fallas no influyeron por presentar áreas no representativas comparada con el área total inspeccionada.

## 2.2. BASES TEÓRICAS

### 2.2.1. PAVIMENTO

La palabra pavimento es un término muy utilizado en el ámbito de la ingeniería civil, deriva en su etimología del latín "pavimentu" y designa las obras de construcción que se realizan para dotar al suelo de solidez y resistencia. Es una estructura que se encuentra constituida por un conjunto de capas superpuestas, relativamente horizontales que se diseñan y se constituyen técnicamente con materiales apropiados y adecuadamente compactados. Unos pavimentos para cumplir adecuadamente sus funciones deberán reunir los siguientes requisitos:

- Ser resistente a la acción de las cargas impuestas por el tránsito.
- Ser resistente ante los agentes de intemperie.
- Presentar una textura superficial adoptada a las velocidades previstas de circulación de los vehículos. Debe resistir al desgaste producido por el efecto proporcionado por la abrasión de las llantas de los vehículos.
- Presentar condiciones adecuadas respecto al drenaje.
- Debe de ser económico.
- Poseer el color adecuado para evitar reflejos y deslumbramiento y ofrecer adecuada seguridad al tránsito.

### 2.2.2. CLASIFICACIÓN DE LOS PAVIMENTOS:

#### 2.2.2.1. PAVIMENTOS FLEXIBLES:

Este tipo de pavimentos están formados por una carpeta bituminosa apoyada generalmente sobre dos capas no rígidas, la base y la subbase. No obstante, puede prescindirse de cualquiera de estas dependencias de las necesidades particulares de cada obra. (Montejo, 2008)



Fuente: Libro de Ingeniería de pavimentos para carreteras, autor ing. Alfonso Montejo Fonseca, 2008

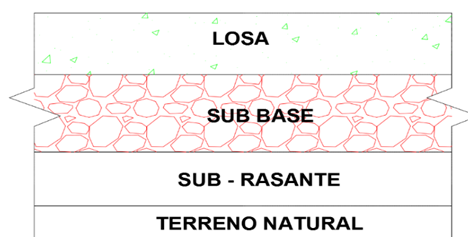
### 2.2.2.2. PAVIMENTOS SEMIRÍGIDOS:

Aunque este tipo de pavimentos guarda básicamente la misma estructura de un pavimento flexible, una de sus capas se encuentra rigidizada artificialmente con un aditivo que puede ser: asfalto, emulsión, cemento, cal y químicos. El empleo de estos aditivos tiene la finalidad básica de corregir o modificar las propiedades mecánicas de los materiales locales que no son aptos para la construcción de las capas del pavimento, teniendo en cuenta que los adecuados se encuentran a distancias tales que encarecerían notablemente los costos de construcción. (Montejo, 2008)

### 2.2.2.3. PAVIMENTOS RÍGIDOS:

Son aquellos que fundamentalmente están constituidos por una losa de concreto hidráulico, apoyada sobre la subrasante o sobre una capa, de material seleccionado, la cual se denomina subbase del pavimento rígido. Debido a la alta rigidez del concreto hidráulico, así como de su elevado coeficiente de elasticidad, la distribución de los esfuerzos se produce en una zona muy amplia. Además, como el concreto es capaz de resistir, en ciertos grados, esfuerzos a la tensión, el comportamiento de un pavimento rígido es suficientemente satisfactorio aun cuando existan zonas débiles en la subrasante. La capacidad estructural de un pavimento rígido depende de la resistencia de las losas y, por lo tanto, el apoyo de las capas subyacentes ejerce poca influencia en el diseño del espesor del pavimento. (Montejo, 2008)

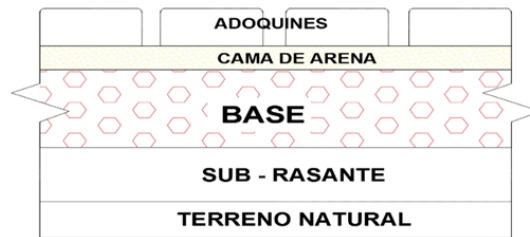
**Figura 2. Sección de pavimento rígido.**



Fuente: Libro de Ingeniería de pavimentos para carreteras, autor ing. Alfonso Montejo Fonseca, 2008

### 2.2.2.4. PAVIMENTO ARTICULADO:

Los pavimentos articulados están compuestos por una capa de rodadura que está elaborada con bloques de concreto prefabricado, llamados adoquines, de espesor uniforme e iguales entre sí. Esta puede ir sobre una capa delgada de arena la cual, a su vez, se apoya sobre la capa de base granular o directamente sobre la subrasante, dependiendo de la calidad de esta y de la magnitud y frecuencia de las cargas por dicho pavimento. (Montejo, 2008)



**Figura 3. Sección del pavimento articulado.**

Fuente: Libro de Ingeniería de pavimentos para carreteras, autor ing. Alfonso Montejo Fonseca, 2008.

### **2.2.3. TIPOS DE EVALUACIÓN DE PAVIMENTOS**

Existen diversos métodos de evaluación de pavimentos, que son aplicables a calles y carreteras, entre los aplicables están: (IBCH, 2012)

#### **A. 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. (IBCH, 2012)

#### **B. FHWA / OH99 / 004.**

Este índice presenta una alta claridad conceptual y es de sencilla aplicación, pondera los factores dando mayor énfasis a ciertos deterioros que son muy abundantes o importantes en regiones donde hay estaciones muy marcadas, pero no en áreas tropicales. (IBCH, 2012)

#### **C. ASTM D 6433-99.**

También conocido como Present 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. (IBCH, 2012)

#### **2.2.4. EVALUACIÓN DEL PAVIMENTO EXISTENTE**

Un requerimiento importante en el diseño de refuerzo, es la condición del pavimento existente. La evaluación de éste consiste de tres elementos principales: evaluación de la serviciabilidad (condición funcional), evaluación de la capacidad estructural y por último la observación visual del pavimento existente. Cualquiera de las tres, o en combinación, contribuye a tomar una decisión acerca del tipo de refuerzo más indicado para el proyecto. (Morales, 2010)

En general, la evaluación de un pavimento consiste en determinar los daños existentes en éste, así como las causas de origen. Asimismo, tiene por objeto establecer un diagnóstico que permita seleccionar y proyectar la solución de mantenimiento o rehabilitación más adecuada para cada uno de los tramos homogéneos en que puede dividirse la carretera o vía en estudio. (Morales, 2010)

##### **a) EVALUACIÓN FUNCIONAL**

Se entiende por evaluación funcional la inspección superficial realizada en una vialidad con el objeto de determinar los deterioros que afectan al usuario, pero que no comprometen la capacidad estructural del pavimento. Existen diferentes indicadores para establecer el estado superficial de un pavimento. Cada indicador 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. (Morales, 2010)

##### **b) EVALUACIÓN ESTRUCTURAL (Morales, 2010)**

La evaluación estructural se refiere a una apreciación de los tramos cuyo estado de deterioro ha decaído hasta un nivel en el cual el pavimento ha reducido su capacidad de resistir cargas; y cualquier programa de mantenimiento tradicional ya no es factible. Por lo tanto, dichos tramos deben ser rehabilitados para que vuelvan a ser transitables. El principal objetivo de la evaluación estructural es determinar la capacidad estructural efectiva del pavimento existente, ya que de ella va depender que el refuerzo sea correctamente diseñado. Hay tres maneras de determinar la capacidad estructural del pavimento existente:

- Capacidad estructural basada en la observación visual y ensayo de materiales.
- Capacidad estructural basada en ensayos no destructivos (NDT, por sus siglas en ingles).
- Capacidad estructural basada en la vida remanente.

### **c) EVALUACIÓN VISUAL (Morales, 2010)**

La evaluación visual de un pavimento puede ser definida como la observación periódica del mismo, con el fin de determinar la naturaleza y extensión de los deterioros en el pavimento existente. Para el caso en que se va a proyectar una sobrecapa de refuerzo, tales datos son extremadamente importantes debido al impacto directo que tienen sobre el comportamiento del refuerzo, ya que, si estos deterioros no son reparados, pueden desencadenar fallas como por ejemplo reflexión de fisuras. Este tipo de evaluación es también importante porque permite determinar el tratamiento más adecuado que requiere la superficie del pavimento antes de colocar la sobrecapa de refuerzo. Se debe analizar también el drenaje y correlacionar sus deficiencias con las fallas presentes. Asimismo, se recomienda el muestreo y ensayo de materiales. Esto permitirá conocer los espesores reales de cada capa y el estado de deterioro en que se encuentran. La metodología de la evaluación visual comprende los siguientes pasos:

- Identificar las fallas y las posibles causas de las mismas.
- Se ubican las fallas en una hoja de evaluación adoptada al efecto.
- Se determina el grado de severidad y la extensión de las fallas.
- Se cuantifica en gabinete la información recogida en el campo.
- Se emite un dictamen respecto del tramo evaluado.

#### **2.2.5. DEFINICIÓN DE FALLA**

La falla estructural implica una degradación de la estructura del pavimento. Se presenta cuando los materiales que conforman la estructura, al ser sometida a repeticiones de carga por acción del tránsito, sufren un agrietamiento estructural relacionado con la deformación o tensión horizontal por tracción en la base de cada capa, esto se denomina falla por fatiga.

Un factor que influye en el comportamiento de los pavimentos es el tipo de carga que se le aplica y la velocidad con que ello se hace. Los pavimentos están sujetos a cargas móviles, y el hecho que las cargas actuantes sean repetitivas afectan a la resistencia de las

capas de pavimento de relativa rigidez, por lo que en el caso de los pavimentos flexible este efecto se presenta sobre todo en las carpetas y las bases estabilizadas.

### **2.2.5.1. TIPOS DE FALLAS EN PAVIMENTOS**

#### **a) FALLAS DE SUPERFICIE**

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.

La corrección de estas se fallas se efectúa con solo regularizar su superficie y conferirle la necesaria impermeabilidad y rugosidad. (Montejo, 2008)

#### **b) FALLAS ESTRUCTURALES**

Comprende los defectos de la superficie de rodamiento, cuyo origen es una falla en la estructura del pavimento, es decir, de una o más capas constitutivas que deben resistir el complejo juego de sollicitaciones que imponen el tránsito y el conjunto de factores climáticos.

Para corregir este tipo de fallas es necesario un refuerzo sobre el pavimento existente para que el paquete estructural responda a las exigencias del tránsito presente y futuro estimado. (Montejo, 2008)

### **2.2.5.2. IMPORTANCIA DE LA EVALUACIÓN DE PAVIMENTOS**

La evaluación de pavimentos es importante, pues permitirá conocer a tiempo los deterioros presentes en la superficie y que de esta manera realizar las correcciones, consiguiendo con ello brindar al usuario una serviciabilidad óptima.

Con la realización de una evaluación periódica del pavimento se podrá predecir el nivel de vida de una red o un proyecto. La evaluación de pavimentos también permitirá optimizar los costos de rehabilitación.

### **2.2.5.3. INFORMACIÓN SOBRE LA CONDICIÓN DEL PAVIMENTO**

Los daños en los pavimentos informan sobre su condición y las causas posibles de la misma. El inventario de los daños representa una información fundamental en el proceso de la evaluación del estado del pavimento. Existen múltiples catálogos de daños que presentan metodologías para establecer un diagnóstico sobre la patología de los pavimentos; algunos tienen sistemas de calificación cuantitativa del estado del pavimento permitiendo establecer índices, al establecer los tipos de daños se pueden determinar las

causas posibles y las soluciones para la condición del deterioro y se pueden jerarquizar de acuerdo con la prioridad de la reparación y con su efecto sobre la comodidad y seguridad para el usuario y sobre el estado del pavimento, lo cual permite planificar los recursos y soluciones.

Para la clasificación de los tipos de daño en los pavimentos flexibles, se basará en las metodologías PCI y VIZÍR respectivamente.

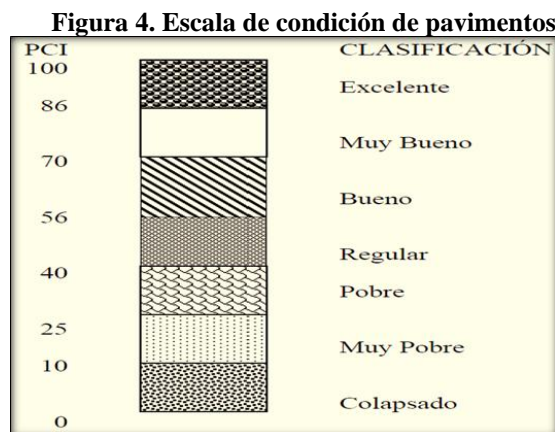
A continuación, se dará una breve explicación de cada una de éstas.

## 2.2.6. PCI (PAVEMENT CONDITION INDEX)

### 2.2.6.1. Definición

El método PCI (Pavement Condition Index) Este método fue desarrollado por M.Y. Shahin y S. DKhon y publicado por el cuerpo de Ingenieros de la Armada de Estados Unidos en 1978.

El pavimento se divide en componentes que a su vez son divididos en secciones. Cada sección es dividida en unidades de muestra. El tipo y grado de severidad de las fallas en el pavimento son establecidos mediante la inspección visual de las unidades de muestra. La cantidad de las fallas se mide según las tablas de muestreo tomadas en campo. La información sobre las fallas es utilizada para calcular el PCI de cada unidad de muestra. El PCI de la sección de pavimento se determina en base a los valores del PCI determinados para cada una de las unidades de muestra.



FUENTE: Traducción español. Norma ASTM 5340-98 método de evaluación del PCI. setiembre

2010.

### **2.2.6.2. Significado y uso**

El PCI es un indicador numérico que le da una calificación a las condiciones superficiales del pavimento. El PCI proporciona una medición de las condiciones actuales del pavimento basada en las fallas observadas en su superficie, indicando también su integridad estructural y condiciones operacionales (rugosidad localizada y seguridad). El PCI no puede medir la capacidad estructural del pavimento, y tampoco proporciona determinación directa sobre el coeficiente de resistencia a la fricción (resistencia al resbalamiento) o la rugosidad general. Proporciona una base objetiva y racional para determinar las necesidades y prioridades de reparación y mantenimiento. Un monitoreo continuo del PCI es utilizado para establecer el ritmo de deterioro del pavimento, a partir del cual se identifican con la debida anticipación las necesidades de rehabilitación mayores. El PCI proporciona información sobre el rendimiento del pavimento para su validación o para incorporar mejoras en su diseño y procedimientos de mantenimiento.

### **2.2.6.3. Objetivos del PCI:**

- Determinar el estado de un pavimento de términos de su integridad estructural y su nivel de servicio.
- Obtener un indicador que permita comparar con un criterio uniforme la condición y comportamiento de los pavimentos.
- Obtener un criterio racional para justificar la programación de obras de mantenimiento y rehabilitación de pavimentos.
- Obtener información relevante de retroalimentación respecto del comportamiento de las soluciones adoptadas en el diseño, evaluación y criterios de mantenimiento de pavimentos.

El deterioro de la estructura de un pavimento es una función de la clase de daño:

- Severidad y cantidad de fallas encontradas.

Siguiendo una metodología de fácil implementación y que no requiere de herramientas especializadas, pues se mide la condición del pavimento de manera indirecta. Este método no pretende solucionar aspectos de seguridad si alguno estuviera asociado con su práctica.

El cálculo del PCI se fundamenta teniendo en cuenta la gran cantidad de combinaciones posibles, el método introduce un factor de ponderación, llamado "valor deducido", para

indicar en qué grado afecta a la condición del pavimento cada combinación de deterioro, nivel de severidad y densidad (cantidad).

Este "valor deducido" es un índice numérico, desarrollado para obtener el valor de la irregularidad de la superficie del pavimento y la condición operacional de éste.

El PCI varía entre 0 para pavimentos fallados y un valor de 100 para pavimentos en excelente condición. En el siguiente cuadro se representa los rangos del PCI con la correspondiente descripción cualitativa de la condición de un pavimento.

### **2.2.7. Determinación del índice de deterioro superficial, "Is"**

El primer paso en la determinación de este índice global (denominado índice de deterioro superficial, "Is") consiste en el cálculo del Índice de figuración (If), el cual depende de la gravedad y la extensión de las fisuraciones y agrietamientos de tipo estructural en cada zona evaluada, se deberá tomar como representativo de la zona el mayor de los índices calculados. Luego, se calcula un índice de deformación (id), el cual también depende de la gravedad y extensión de las deformaciones de origen estructural.

La combinación de "If" e "Id" da lugar a un primer índice de calificación de la calzada, el cual debe ser corregido en función de la extensión y calidad de trabajos de bacheo.

Efectuada esta corrección, cuando corresponda, se obtiene el "índice de deterioro superficial, (3s)", el cual califica la calzada en la longitud escogida para el cálculo. El valor de Is varía entre 1 y 7, sin embargo, la valoración de las fallas de tipo A no constituyen un criterio suficiente para definir las acciones que requiere la calzada para su rehabilitación.

Los índices de deterioro superficial (IS) establecidos durante el proceso de clasificación y cuantificación de los deterioros del pavimento, definen tres casos generales. (1 y 2 bueno), (3 y 4 regular), (5, 6 y 7 deficiente).

### **2.2.8. TIPOS DE FALLAS EN PAVIMENTOS RÍGIDOS**

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 Parkink Lots". Segunda edición. 2005, Pág. 405 – 440)

**a) Blowup - Buckling. (Shahin, M. Y. 2005)**

**Descripción:** Los Blowups o Buckling ocurren en tiempo cálido, usualmente en una grieta o junta transversal que no es lo suficientemente amplia para permitir la expansión de la losa. Por lo general, el ancho insuficiente se debe a la infiltración de materiales incompresibles en el espacio de la junta. Cuando la expansión no puede disipar suficiente presión, ocurrirá un movimiento hacia arriba de los bordes de la losa (Buckling) o fragmentación en la vecindad de la junta. También pueden ocurrir en las zanjas realizadas para la instalación de servicios públicos.

**Niveles de severidad**

L: Causa una calidad de tránsito de baja severidad.

M: Causa una calidad de tránsito de severidad media.

H: Causa una calidad de tránsito de alta severidad.

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

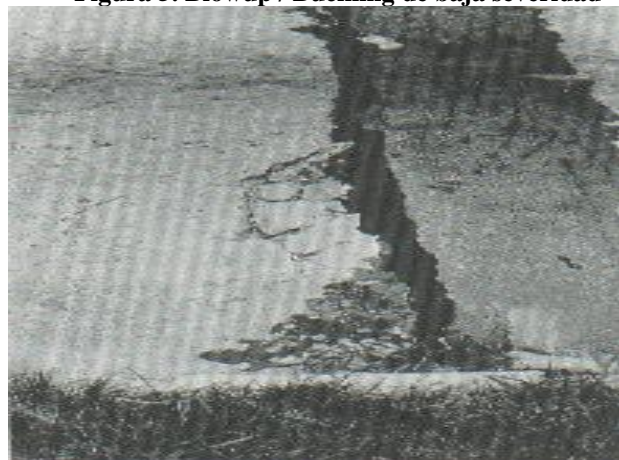
**Opciones de reparación**

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

M: Parcheo profundo. Reemplazo de la losa.

H: Parcheo profundo. Reemplazo de la losa.

**Figura 5. Blowup / Buckling de baja severidad**



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

**Figura 6. Blowup / Buckling de severidad media**



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

**Figura 7. Blowup / Buckling de alta severidad**



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

**b) 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 (M).

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)

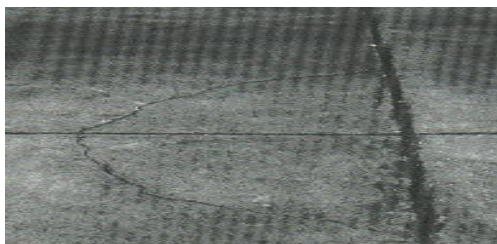
## Opciones de reparación

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

M: Sellado de grietas. Parcheo profundo.

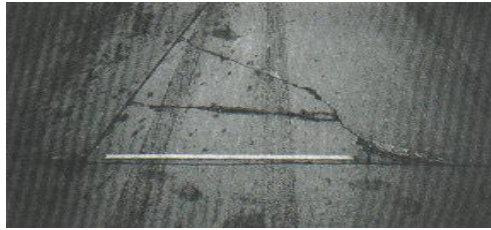
H: Parcheo profundo.

**Figura 8. Grieta de esquina de baja severidad.**



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

**Figura 9. Grieta de esquina de severidad media.**



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

**Figura 10. Grieta de esquina de alta severidad.**



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

**c) 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:** En la tabla 01 se anotan los niveles de severidad para losas divididas.

**Tabla 1. Niveles de severidad para losa dividida**

Severidad de la mayoría de las grietas	Número de pedazos en la losa agrietada		
	4 a 5	6 a 8	8 a 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.

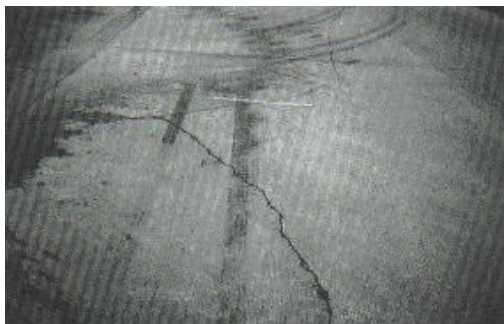
**Opciones de reparación**

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

M: Reemplazo de la losa.

H: Reemplazo de la losa.

**Figura 11. Losa dividida de baja severidad.**



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

**Figura 12. Losa dividida de severidad media.**



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

**Figura 13. Losa dividida de alta severidad.**



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

**d) Grieta de durabilidad “D”. (Shahin, M.Y. 2005)**

**Descripción:** Las grietas de durabilidad “D” son causadas por la expansión de los agregados grandes debido al proceso de congelamiento y descongelamiento, el cual, con el tiempo, fractura gradualmente el concreto. Usualmente, este daño aparece como un patrón de grietas paralelas y cercanas a una junta o a una grieta lineal. Dado que el concreto se satura cerca de las juntas y las grietas, es común encontrar un depósito de color oscuro en las inmediaciones de las grietas “D”. Este tipo de daño puede llevar a la destrucción eventual de la totalidad de la losa.

## **Niveles de severidad**

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

M: Existe una de las siguientes condiciones:

1. Las grietas “D” cubren menos del 15% del área de la losa y la mayoría de los pedazos se han desprendido o pueden removerse con facilidad.

2. Las grietas “D” cubren más del 15% del área. La mayoría de las grietas están cerradas, pero unos pocos pedazos se han desprendido o pueden removerse fácilmente.

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

## **Medida**

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

## **Opciones de reparación**

L: No se hace nada.

M: Parcheo profundo. Reconstrucción de juntas.

H: Parcheo profundo. Reconstrucción de juntas. Reemplazo de la losa.

**Figura 14. Grieta de durabilidad de baja severidad.**



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

**Figura 15. Grieta de durabilidad de severidad media.**



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

**Figura 16. Grieta de durabilidad de alta severidad.**



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

**e) 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 02.

**Tabla 2. 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". 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.

**Figura 17. Escala de baja severidad.**



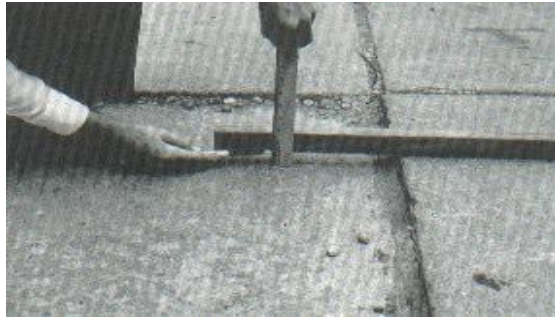
Fuente: Traducción del libro de Shahin, M. Y. "Pavement Management for Aiports Roads anad Parkink Lots". 2005.

**Figura 18. Escala de severidad media.**



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

**Figura 19. Escala de alta severidad.**



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

**f) 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. Pérdida 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.

**Figura 20. Daño del sello de junta de baja severidad.**



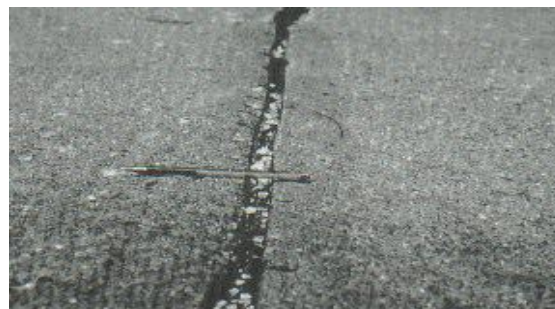
Fuente: Traducción del libro de Shahin, M. Y. "Pavement Management for Aiports Roads anad Parkink Lots". 2005.

**Figura 21. Daño del sello de junta de severidad media.**



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

**Figura 22. Daño del sello de junta de alta severidad.**



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

**g) Desnivel carril / berma. (Shahin, M.Y. 2005)**

**Descripción:** El desnivel carril / berma es la diferencia entre el asentamiento o erosión de la berma y el borde del pavimento. La diferencia de niveles puede constituirse como una amenaza para la seguridad. También puede ser causada por el incremento de la infiltración de agua.

**Nivel de severidad**

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

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

H: La diferencia de niveles es mayor que 102.0 mm.

**Medida:** El desnivel carril / berma se calcula promediando los desniveles máximo y mínimo a lo largo de la losa. Cada losa que exhiba el daño se mide separadamente y se registra como una losa con el nivel de severidad apropiado.

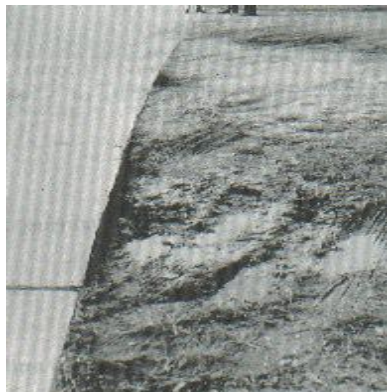
**Opciones de reparación:** L, M, H: Renivelación y llenado de bermas para coincidir con el nivel del carril.

**Figura 23. Desnivel carril / berma de baja severidad.**



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

**Figura 24. Desnivel carril / berma de severidad media.**



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

**Figura 25. Desnivel carril / berma de alta severidad.**



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

**h) 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 no sellada de cualquier ancho hasta 51.0 mm con escala menor que 10.0 mm.
3. Grieta sellada de cualquier ancho con escala menor que 10.0 mm.

H: Existe una de las siguientes condiciones:

1. Grieta no sellada con ancho mayor que 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.

**Figura 26. Grietas lineales de baja severidad en losa de concreto simple.**



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

**Figura 27. Grietas lineales de severidad media en losa de concreto reforzado.**



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

**Figura 28. Grietas lineales de alta severidad en losa de concreto simple.**



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

**i) Parche grande (mayor de 0.45 m<sup>2</sup>) y acometidas de servicios públicos. (Shahin, M.Y. 2005)**

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

**Figura 29. Parche grande y acometidas de servicios públicos de baja severidad.**



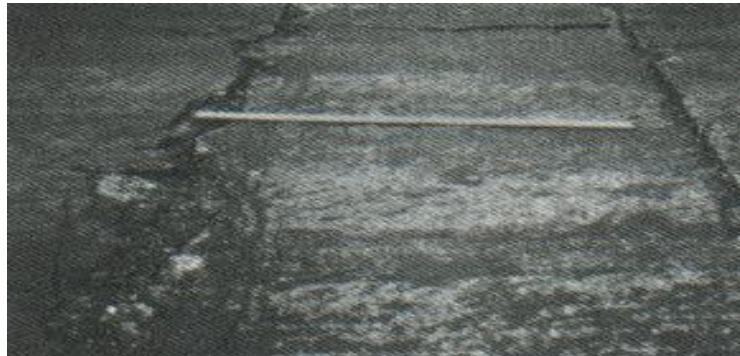
Fuente: Traducción del libro de Shahin, M. Y. "Pavement Management for Aiports Roads anad Parkink Lots". 2005.

**Figura 30. Parche grande y acometida de servicios públicos de severidad media.**



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

**Figura 31. Parche grande y acometidas de servicios públicos de alta severidad**



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

**j) Parche pequeño (menor de 0.45 m<sup>2</sup>). (Shahin, M.Y. 2005)**

**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.

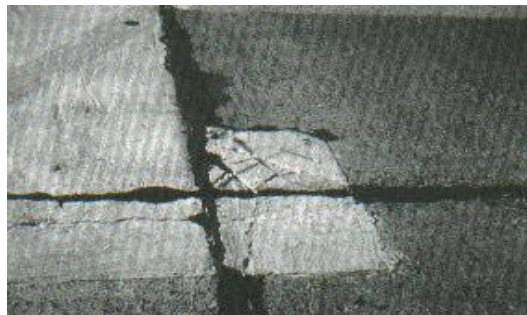
H: Reemplazo del parche.

**Figura 32. Parche pequeño de baja severidad.**



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

**Figura 33. Parche pequeño de severidad media**



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

**Figura 34. Parche pequeño de alta severidad.**



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

### **k) 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.

**Figura 35. Pulimento de agregados**



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

### **l) 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 Popouts debe ser extenso antes que se registre como un daño. La densidad promedio debe exceder aproximadamente tres por metro cuadrado en toda el área de la losa.

**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.

**Figura 36. Popouts.**



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

### **m) Bombeo. (Shahin, M.Y. 2005)**

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

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

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

**Opciones de reparación:** L, M y H: Sellado de juntas y grietas. Restauración de la z

**Figura 37. Bombeo.**



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

**n) Punzonamiento. (Shahin, M.Y. 2005)**

**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).

**Niveles de severidad**

**Tabla 3. Niveles de severidad para punzonamiento**

Severidad de la mayoría de las grietas	Número de pedazos		
	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 Aiports Roads anad Parkink Lots". 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.

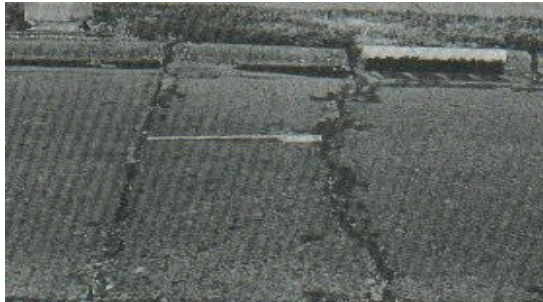
### Opciones de reparación

L: No se hace nada. Sellado de grietas.

M: Parcheo profundo.

H: Parcheo profundo.

**Figura 38. Punzonamiento de baja severidad**



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

**Figura 39. Punzonamiento de severidad media**



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

**Figura 40. Punzonamiento de alta severidad**



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

**o) Cruce de vía férrea. (Shahin, M.Y. 2005)**

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

**Niveles de severidad**

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

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

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

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

**Opciones de reparación**

L: No se hace nada.

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

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

**Figura 41. Cruce de vía férrea de baja severidad.**



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

**Figura 42. Cruce de vía férrea de severidad media.**



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

**Figura 43. Cruce de vía férrea de alta severidad.**



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

**p) 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.

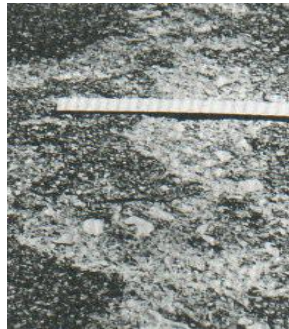
H: Parcheo profundo o parcial. Reemplazo de la losa. Sobrecarpeta.

**Figura 44. Desconchamiento / Mapa de grietas / Craquelado de baja severidad.**



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

**Figura 45. Desconchamiento / Mapa de grietas / Craquelado de severidad media.**



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

**Figura 46. Desconchamiento / Mapa de grietas / Craquelado de alta severidad.**



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

**q) 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.

Figura 47. Grietas de contracción.



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

### r) 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

En la tabla 4 se listan los niveles de severidad para el descascaramiento de esquina. El descascaramiento de esquina con un área menor que 6452 mm<sup>2</sup> desde la grieta hasta la esquina en ambos lados no deberá contarse.

**Tabla 4. Niveles de severidad para descascaramiento de esquina.**

Profundidad del Descascaramiento	Dimensiones de los lados del descascaramiento	
	127.0 x 127.0 mm a	Mayor que 305.0 x 305.0
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 Parkink Lots". 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.

**Figura 48. Descascaramiento de esquina de baja severidad.**



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

**Figura 49. Descascaramiento de esquina de severidad media.**



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

**Figura 50. Descascaramiento de esquina de alta severidad**



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

**s) 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:** En la tabla 5 se ilustran los niveles de severidad para descascaramiento de junta.

**Tabla 5. Niveles de severidad descascaramiento de junta**

Fragmentos del Descascaramiento	Ancho del descascaramiento	Longitud del descascaramiento	
		< 0.6m	> 0.6 m
Duros. No puede removerse fácilmente	< 102 mm	L	L
(pueden faltar algunos pocos fragmentos).	> 102 mm	L	L
Sueltos. Pueden removerse y algunos fragmentos pueden faltar. Si la mayoría o todos los fragmentos faltan, el	< 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 Aiports Roads anad Parkink Lots". 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.

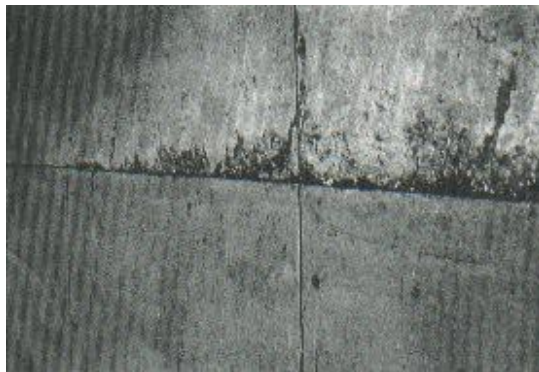
H: Parcheo parcial. Reconstrucción de la junta.

**Figura 51. Descascaramiento de junta de baja severidad.**



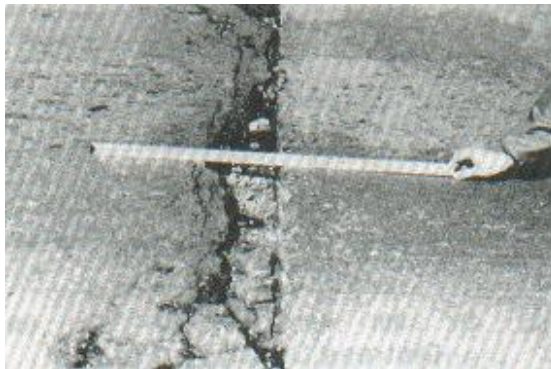
Fuente: Traducción del libro de Shahin, M. Y. "Pavement Management for Aiports Roads anad Parkink Lots". 2005.

**Figura 52. Descascaramiento de junta de severidad media**



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

**Figura 53. Descascaramiento de junta de alta severidad**



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

**Tabla 6. Resumen del manual de daños en vías con superficie en concreto de cemento portland.**

DESCRIPCIÓN DE LOS TIPOS DE FALLAS	CÓDIGO DE LA FALLA	RANGOS DE MEDICIÓN / NIVELES DE SEVERIDAD		
		LEVE (L)	MEDIANA (M)	ALTA (H)
Blowup / Buckling	10	sin medición (S/M)	S/M	S/M
Grieta de esquina	20	S/M	S/M	S/M
Losa dividida	30	4 -5 pedazos	6-8 pedazos	> a 8 pedazos
Grieta de durabilidad "D"	40	< 15% área de la losa	> 15% área de la losa/no se desprende	> 15% A. de la losa /se desprende
Escala	50	3-10 mm	10-19 mm	> 19 mm
Daño de sello de la junta	60	S/M	S/M	S/M
Desnivel carril / berma	70	25 - 51 mm	51 - 102 mm	> 102 mm
Grietas lineales (G. longitudinales, lineales y diagonales)	80	< 12 mm	12 - 51 mm	> 51 mm
Parcheo grande (Mayor a 0.45 m2)	90	el parche funciona bien	parche deteriorado	parche dañado
Parcheo pequeño (Menor a 0.45 m2)	100	el parche funciona bien	parche deteriorado	parche dañado
Pulimento de agregados	110	S/M	S/M	S/M
Popouts	120	< 25 mm	25 - 102 mm	> 102 mm
Bombeo	130	S/M	S/M	S/M
Punzonamiento	140	2 -3 pedazos	4 - 5 pedazos	> a 5 pedazos
Cruce de vía férrea	150	S/M	S/M	S/M
Desconchamiento, mapa de grietas, craquelado	160	solo se visualiza	<15% área de la losa	> 15% área de la losa
Grietas de retracción	170	S/M	S/M	S/M
Descascaramiento de esquina	180	profundidad < 25 mm	profundidad (25 - 51) mm	profundidad > 51 mm
Descascaramiento de junta	190	< (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 Airports Roads and Parkink Lots". 2005

### **2.2.9. Procedimiento de evaluación de la condición de un pavimento.**

El procedimiento para la evaluación de un pavimento comprende: una etapa de trabajo de campo en el cual se identifican los daños teniendo en cuenta su clase, severidad y extensión de cada uno de ellos y una segunda fase que será el cálculo. (Tóala 2009)

#### **a) División del pavimento en unidades de muestra.**

Una unidad de muestra es convenientemente definida por una porción de un pavimento de sección elegida solamente para la inspección del pavimento. (Tóala 2009)

**Pavimentos de hormigón:** Con losas de cemento Portland y losas con longitud inferior a 7.60 m. el área de la unidad de muestreo debe estar en el rango de  $20 \pm 8$  losas. No todas las unidades de muestra requieren tener el mismo tamaño de muestra, pero deben tener similares patrones para asegurar la exactitud en cálculo del PCI. (Tóala 2009)

#### **b) Determinación de las unidades de muestreo para la evaluación.**

En la evaluación del Índice de Condición Presente (PCI) de pavimentos de acuerdo al tamaño de la muestra y con el fin de optimizar el método, se puede tener la evaluación de un proyecto y la evaluación de una red. (Tóala 2009)

#### **c) Evaluación de un proyecto.**

En la cual se deberán inspeccionar todas las unidades; sin embargo, de no ser posible el número mínimo de muestreo que deben evaluarse se obtiene mediante la ecuación 01 la cual se produce un estimado del  $PCI \pm 5$  del promedio verdadero con una confiabilidad del 95%. (Tóala 2009)

#### **d) Determinación del número de unidades a ser inspeccionadas (Tóala, 2009)**

El primer paso en el muestreo de la evaluación de un proyecto, es la determinación del número mínimo de unidades de muestreo (n) que deberá ser encuestado para obtener un cálculo aproximado del PCI de la sección. Este número mínimo, es determinado por medio de la siguiente ecuación:

$$n = N * S^2 / ((e^2/4)(N - 1)) + S^2 \dots \dots \dots (01)$$

Dónde:

n = Número mínimo de unidades de muestreo a evaluar.

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

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

S = Desviación estándar del PCI entre las unidades.

Durante la inspección inicial se asume una desviación estándar ( $\sigma$ ) del PCI de 10 para pavimento asfáltico y de 15 para pavimentos de concreto, estos valores son basados en datos de campo obtenidos de muchas encuestas; sin embargo, si la experiencia local es diferente el promedio de la desviación estándar reflejará la condición local; esta deberá ser usada para la inspección inicial. En inspecciones subsecuentes, se usará la desviación estándar real de la inspección previa en la determinación del número mínimo de unidades que deberán evaluarse. Cuando el número mínimo de unidades a ser evaluadas es menor que cinco ( $n < 5$ ), se recomienda evaluar todas las unidades. (Tóala, 2009)

Si la obtención del nivel de confianza del 95% es crítica, se debe verificar el número de unidades de muestra inspeccionadas es adecuado. El número de unidades de muestra se determinó inicialmente en base a una desviación estándar asumida.

Se debe calcular la desviación estándar actual de acuerdo a la siguiente ecuación. (Tóala, 2009)

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (PCI_i - PCI_f)^2}{n - 1}} \dots \dots \dots (02)$$

Dónde:

$PCI_i$  = PCI de la unidad de muestra  $i$ .

$PCI_f$  = PCI promedio de las unidades de muestra analizadas.

n = Número total de unidades de muestra analizadas.

S = Desviación estándar.

**e) Selección de las unidades de muestreo para inspección (Tóala, 2009)**

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:

$$i = \frac{N}{n} \dots \dots \dots (03)$$

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: 1.70 se redondea a 2.00).

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. 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, etc. (Tóala, 2009)

### 2.3. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS

- a) **PAVIMENTO.** Se llama pavimento al conjunto de capas de material seleccionado que reciben en forma directa las cargas del tránsito y las transmiten a los estratos inferiores en forma disipada, proporcionando una superficie de rodamiento, la cual debe funcionar eficientemente. (Montejo, 2008)
- b) **PAVIMENTO RÍGIDO.** Son aquellos que fundamentalmente están constituidos por una losa de concreto rígido, apoyado sobre una capa de material seleccionado denominados sub base. (Montejo, 2008)
- c) **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, 2008)
- d) **FALLA ESTRUCTURAL.** Comprende los defectos de la superficie de rodamiento, cuyo origen es una falla en la estructura del pavimento, es decir, de una o más capas constitutivas que deben resistir el complejo juego de sollicitaciones que imponen el tránsito y el conjunto de factores climáticos. (Montejo, 2008)
- e) **EVALUACIÓN DEL PAVIMENTO EXISTENTE.** La evaluación de un pavimento consiste en determinar los daños existentes en éste, así como las causas de origen. Asimismo, tiene por objeto establecer un diagnóstico que permita seleccionar y proyectar la solución de mantenimiento o rehabilitación más adecuada para cada uno de los tramos homogéneos en que puede dividirse la carretera o vía en estudio. (Morales, 2010)
- f) **ÍNDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO (PCI).** Es un grado numérico de la condición del pavimento. Varía desde cero (0), para un pavimento fallado o en mal estado, hasta cien (100) para un pavimento en perfecto estado. Cada rango del PCI tiene su correspondiente descripción cualitativa de la condición del pavimento.

## CAPÍTULO III: MATERIALES Y MÉTODOS

### 3.1. LOCALIZACIÓN DE LA ZONA EN ESTUDIO

La investigación se realizó a lo largo de las calles de la zona monumental de la ciudad de Celendín y se evaluará los diferentes daños que se ocasiona en el pavimento para que de esta manera podamos determinar la gravedad del daño y dar una rehabilitación al pavimento.

#### 3.1.1. Ubicación Política

Políticamente se ubica en el Nororiente peruano de la siguiente manera:

Sector / calles: zona monumental del distrito / Ayacucho, Moquegua, Junín, Dos de Mayo, José Gálvez, Cáceres, Túpac Amaru, Arequipa, Salaverry, Bolognesi, Grau, Pardo, Unión, San Martín, Sucre y Córdova.

Ciudad: Celendín

Provincia: Celendín

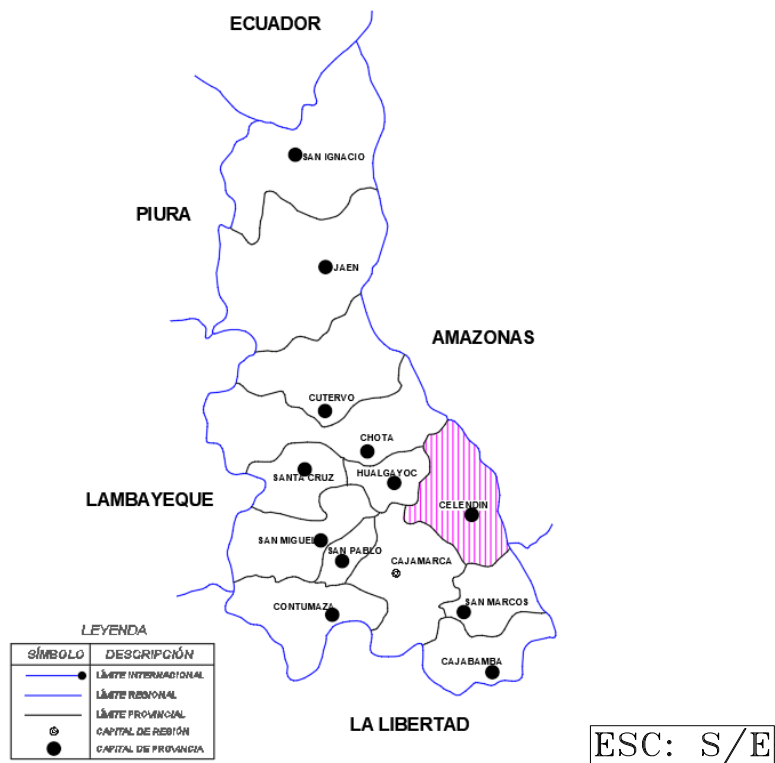
Departamento: Cajamarca



Figura 54. Ubicación de la Región de Cajamarca.

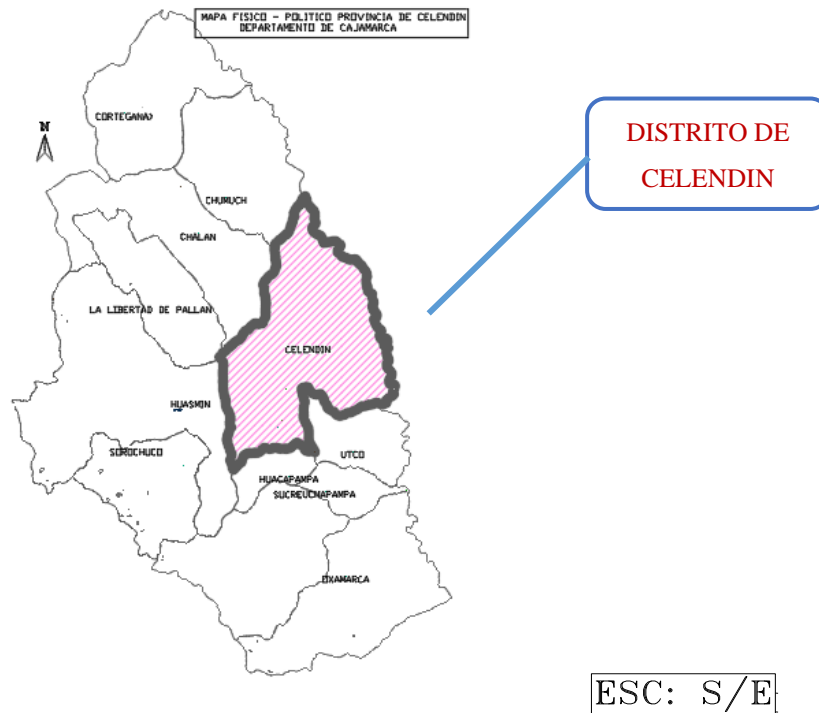
Recuperado de: [http://www.go2peru.biz/spa/mapas\\_peru\\_geopolitico.htm](http://www.go2peru.biz/spa/mapas_peru_geopolitico.htm)

## MAPA REGIONAL DE CAJAMARCA



**Figura 55. Ubicación de la Provincia de Celendín.**

Recuperado de: [http://www.go2peru.biz/spa/mapas\\_peru\\_geopolitico.htm](http://www.go2peru.biz/spa/mapas_peru_geopolitico.htm)



**Figura 56. Ubicación del distrito de Celendín.**

Recuperado de: <http://www.agriculturacajamarca.gob.pe/agencias-agrarias/celendin>

# Zona de estudio de las calles de la zona monumental de la ciudad de Celendín

Figura 57. Calles de estudio.



Fuente: Elaboración propia

### 3.1.2. Ubicación Geográfica:

La presente tesis se desarrolló en las calles de la zona monumental de la ciudad de Celendín, distrito de Celendín, provincia de Celendín – región Cajamarca, estando delimitado el área en estudio por las siguientes coordenadas UTM:

**Tabla 7. Coordenadas UTM.**

VÉRTICE	COORDENADAS UTM	
	ESTE	NORTE
A	815185.131	9240556.710
B	815754.205	9240512.630
C	818690.832	9239755.403
D	815120.391	9239786.454

Fuente: elaboración propia

### 3.2. TÉCNICAS DE INSTRUMENTACIÓN Y MATERIALES.

Dentro de las técnicas e instrumentos de recolección de datos a ser utilizados en la tesis tenemos las siguientes:

**3.2.4.1.** Etapa de revisión bibliográfica. En esta etapa se realizó la revisión bibliográfica, referente al tema de investigación, revisión de investigaciones alrededor del mundo. Además de la realización de cronograma de actividades.

**3.2.4.2.** Etapa de recolección de datos, en los que se utilizaron las siguientes herramientas de recolección de datos:

- Hojas de datos, o cualquier sistema de almacenamiento de información en campo que permita registrar: fecha, ubicación, componente, sección, tamaño de la unidad de muestra, número de progresivas, tipos de falla, grado de severidad, cantidades, nombre del encargado de la inspección.
- Regla y una cinta métrica para medir las profundidades de los ahuellamientos o depresiones y las longitudes y las áreas de los daños

**3.2.4.3.** Procesamiento de datos, en esta etapa se procesó y analizó los resultados tomados en campo.

#### 3.2.1. Análisis e interpretación de datos

Para lograr el análisis e interpretación de datos, vamos a seguir los siguientes pasos:

- A las calles en estudio, lo dividiremos en tramos, las cuales serán divididas a su vez en secciones o áreas.
- Cada sección es nuevamente dividida en unidades de muestreo.
- El tipo y la severidad de la condición del pavimento será calculada por la inspección visual de las unidades de muestro del pavimento.
- El índice de cada sección es determinado en base a los índices de cada unidad de muestreo dentro de la sección.
- El cálculo de cada una de las fallas reconocidas, se encuentran en la Norma ASTM.

### **3.2.2. Técnicas de análisis e interpretación de resultados**

Para el análisis de datos se utiliza el método PCI.

## **3.3. DISEÑO METODOLÓGICO**

### **3.3.1. Procedimiento.**

Como el objetivo principal es evaluar y determinar las causas de deterioro del pavimento existente, se procederá de la siguiente manera: se realizará una evaluación y calificación del pavimento con el método del PCI para determinar el grado de deterioro en que se encuentra, luego de obtener el resultado se darán recomendaciones y alternativas de solución para intervenir en el pavimento rígido.

#### **a) Identificación y determinación de las unidades de muestreo para evaluación.**

La identificación y selección de las unidades de análisis se llevó a cabo siguiendo el procedimiento detallado:

**a.1.** Identificar las unidades de estudio para lo que debemos dividir la vía en unidades de muestreo, cuyas dimensiones varían de acuerdo con los tipos de vía: para losas de concreto con longitud inferior a 7.60 m, el área de la unidad de muestreo debe estar en el rango  $20 \pm 8$  losas.

**a.2.** Dividir los tramos establecidos del pavimento en unidades de muestra. Se definieron las dimensiones de unidades de muestra según lo dispuesto por el manual del PCI para carreteras con capa de rodadura con losas de cemento Portland, las unidades de muestro deben estar en el rango  $20 \pm 8$  losas.

**b) Evaluación de la condición de pavimento.**

Esta 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, esta información registra en formatos adecuados para tal fin.

**c) 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.

**c1. Cálculo de los valores deducidos**

c1.1. Totalizar las cantidades de daños en las cuales se presenta el tipo de falla y nivel de severidad.

C1.2. 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 de muestreo para cada combinación de tipo y severidad de daño.

C1.3. Determine los valores deducidos para cada combinación de tipo de daño y nivel de severidad empleando la tabla de valores deducidos para daños.

**c2. Cálculo del máximo número admisible de deducidos (mi)**

c2.1. 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 (C.3) de lo contrario, deben seguirse los pasos (c2.2) y (c2.3).

c2.2. Liste los valores deducidos individuales deducidos de mayor a menor.

c2.3. Determine el número máximo admisible de valores deducidos (mi), utilizando la ecuación 4:

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

Donde:

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

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

### **c3. Cálculo del máximo valor deducido corregido (CDV).**

El máximo CDV se determina mediante el siguiente proceso iterativo:

c3.1. Determine el número de valores deducidos q, mayores que 2.

c3.2. Determine el valor deducido total sumando todos los valores deducidos individuales.

c3.3. Determine el CDV con q y el valor deducido total en la curva de corrección.

c3.4. El máximo CDV es el mayor de los CDV obtenidos en este proceso.

### **c4. Cálculo del PCI de una unidad muestra.**

Calcule el PCI de la unidad restando de 100 el máximo CDV obtenido en la etapa (c.3).

$$PCI_i = 100 - \text{Máx. CDV}$$

Donde:

**PCI<sub>i</sub>:** Índice de condición de pavimento de la muestra i.

**Máx. CDV:** Máximo valor deducido corregido.

### **d) 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.

### **e) Determinación de resultados.**

Finalmente, con los resultados obtenidos se determinó las causas más probables que han ocasionado el mal estado del pavimento.

### **3.3.2. Tratamiento, análisis de datos y presentación de resultados:**

Los datos de las unidades de muestra se obtuvieron a partir de la inspección visual que se realizó durante el desarrollo del presente trabajo de investigación; se determinó cada uno de los daños presentes en las losas del pavimento para seleccionar el de mayor impacto en medida de deterioro, y se los clasifíco de acuerdo al manual de daños del PCI, estos a

su vez se registraron en las hojas de exploración de condición de pavimento rígido, que forma parte de este trabajo, en el CAPÍTULO IV (ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS), un cuadro para cada unidad de muestra. Continuando con el análisis de datos obtenidos a partir de la inspección, se procede a trabajar la tabla de evaluación del índice de condición de pavimento (PCI), para contabilizar el total de daños por tipo y así determinar el porcentaje de cada una de ellas de un total del número de paños que conforman cada una unidad de muestra.

Cada uno de estos daños identificados se miden de acuerdo a una severidad que está representada por una curva en los ábacos que se presentan en el ejemplo anterior.

Luego se calcula el Número máximo de valores deducidos con la ecuación  $mi = \left(\frac{9}{98}\right) * (100 - HDVi)$ , para finalizar se ordena de mayor a menor los valores deducidos y se los lleva a la tabla de valores deducidos corregidos para pavimentos de concreto. y se toma el mayor valor de estos para determinar restándolo de 100 el valor del PCI, luego con esta diferencia se verifica el rango en que se encuentra en la clasificación del PCI.

El tratamiento que se utilizó en el análisis de datos de todas las variables fue el estadístico inferencial, que busca asignar propiedades o características a una población estadística, a partir de una porción de esta, mayormente usado en la evaluación de proyectos de gran magnitud para lo cual escoge de manera aleatoria las diferentes unidades de muestra a las cuales se las va a evaluar, en el presente trabajo de investigación, por tratarse de una población muy grande y con el objetivo de obtener mayor precisión en la estimación de los resultados, el análisis se aplicara a la muestra que será calculada por el método según (TÓALA, 2009).

Los resultados se presentarán en cuadros para cada unidad de muestra y se utilizarán tablas, ábacos y figuras para el procesamiento y aplicación de la metodología del PCI, todos los antes mencionados forman parte del capítulo IV de la presente tesis.

## CAPÍTULO IV: ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

### 4.1. Número de paños de calles en estudio.

Se tomaron en total 97 cuadras para la elaboración de la investigación, con número de paños de las calles como se muestran en la siguiente tabla:

**Tabla 8. Número de paños por cuadra de sur a norte**

NOMBRE DEL JIRÓN	N° DE CUADRA	N° DE PAÑOS	ANCHO DE CUADRA	LONG. DE CUADRA
jr. Ayacucho	4	18	6.05	90.09
jr. Ayacucho	5	17	6.15	87.21
jr. Ayacucho	6	23	6.20	82.84
jr. Ayacucho	7	18	6.30	84.65
jr. Ayacucho	8	19	6.10	84.08
jr. Ayacucho	9	18	6.18	84.75
jr. Ayacucho	10	17	6.42	86.57
jr. Ayacucho	11	18	6.75	82.35
jr. Moquegua	5	39	6.05	191.6
jr. Moquegua	6	20	6.20	88.15
jr. Moquegua	7	18	6.55	84.77
jr. Moquegua	8	17	6.35	83.64
jr. Moquegua	9	17	6.80	85.11
jr. Moquegua	10	20	6.65	87.86
jr. Moquegua	11	20	6.95	82.03
jr. Junín	4	26	6.15	90.05
jr. Junín	5	18	6.85	93.85
jr. Junín	6	17	7.42	90.10
jr. Junín	7	18	7.18	89.09
jr. Junín	8	18	7.15	83.65
jr. Junín	9	17	6.70	84.91
jr. Junín	10	18	6.90	86.66
jr. Junín	11	18	7.05	82.35
jr. Dos de mayo	4	16	6.15	90.09
jr. Dos de mayo	5	15	6.22	86.29
jr. Dos de mayo	6	19	6.30	82.75
jr. Dos de mayo	7	14	6.45	84.74
jr. Dos de mayo	8	15	10.52	77.24
jr. Dos de mayo	9	17	6.67	88.42
jr. Dos de mayo	10	18	6.32	86.26
jr. Dos de mayo	11	18	6.85	84.52
jr. José Gálvez	2	15	6.45	88.51
jr. José Gálvez	3	17	6.85	85.74
jr. José Gálvez	4	17	6.56	83.16
jr. José Gálvez	5	18	6.65	80.05
jr. José Gálvez	6	22	10.85	78.25

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 9. Número de paños por cuadra de sur a norte**

<b>NOMBRE DEL JIRÓN</b>	<b>N° DE CUADRA</b>	<b>N° DE PAÑOS</b>	<b>ANCHO DE CUADRA</b>	<b>LONG. DE CUADRA</b>
jr. José Gálvez	7	17	6.90	83.18
jr. José Gálvez	8	19	6.65	84.47
jr. José Gálvez	9	17	6.72	84.81
jr. Cáceres	3	15	6.43	87.16
jr. Cáceres	4	15	6.65	87.08
jr. Cáceres	5	15	6.35	83.14
jr. Cáceres	6	16	6.55	86.64
jr. Cáceres	7	16	7.06	86.28
jr. Cáceres	8	18	6.35	84.45
jr. Cáceres	9	18	6.42	85.74
jr. Cáceres	10	18	6.55	86.62

Fuente: Elaboración propia

En las calles de norte a sur se realizó la evaluación en total 850 paños, de las cuadras 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 y 11 del jr. Ayacucho, cuadras 5, 6, 7, 8, 9, 10 y 11 del jr. Moquegua, cuadras 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 y 11 del jr. Junín, cuadras 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 y 11 del jr. Dos de mayo, cuadras 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, y 9 del jr. José Gálvez, cuadras 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, y 10 del jr. Cáceres.

**Tabla 10. Número de paños por cuadra de este a oeste**

<b>NOMBRE DEL JIRÓN</b>	<b>N° DE CUADRA</b>	<b>N° DE PAÑOS</b>	<b>ANCHO DE CUADRA</b>	<b>LONG. DE CUADRA</b>
jr Arequipa	1	17	7.20	86.98
jr Arequipa	2	18	7.05	86.23
jr Arequipa	3	17	6.90	83.98
jr Arequipa	4	18	7.00	87.76
jr Arequipa	5	18	7.15	80.94
jr. Salaverry	1	20	6.50	86.72
jr. Salaverry	2	21	6.55	85.00
jr. Salaverry	3	20	6.30	85.20
jr. Salaverry	4	20	6.25	85.70
jr. Salaverry	5	20	6.35	81.80
jr. Bolognesi	2	27	7.80	87.24
jr. Bolognesi	3	22	7.60	84.18
jr. Bolognesi	4	22	7.90	88.12
jr. Bolognesi	5	24	7.65	84.26
jr. Bolognesi	6	24	7.86	83.12
jr. Bolognesi	7	20	7.95	80.24
jr. Grau	2	20	6.20	88.20
jr. Grau	4	20	6.45	86.55
jr. Grau	5	18	6.30	85.85
jr. Grau	6	22	6.23	86.6
jr. Grau	7	43	6.55	84.45

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 11. Número de paños por cuadra de este a oeste**

<b>NOMBRE DEL JIRÓN</b>	<b>Nº DE CUADRA</b>	<b>Nº DE PAÑOS</b>	<b>ANCHO DE CUADRA</b>	<b>LONG. DE CUADRA</b>
jr. Pardo	3	17	7.69	84.06
jr. Pardo	4	18	7.50	81.33
jr. Pardo	5	21	7.75	89.05
jr. Pardo	7	18	7.25	85.74
jr. Unión	2	18	6.44	94.28
jr. Unión	3	15	6.54	87.15
jr. Unión	4	15	6.35	84.31
jr. Unión	5	22	6.24	78.35
jr. Unión	6	16	6.65	107.31
jr. Unión	7	17	6.55	85.78
jr. San Martín	2	22	11.06	88.65
jr. San Martín	3	18	11.00	80.65
jr. San Martín	4	21	10.80	85.02
jr. San Martín	5	15	11.25	85.91
jr. San Martín	6	20	10.95	85.93
jr. Sucre	2	20	10.95	84.62
jr. Sucre	3	22	10.65	86.31
jr. Sucre	4	22	11.06	80.6
jr. Sucre	5	17	90.32	83.77
jr. Sucre	6	20	7.45	85.92
jr. Sucre	7	21	6.49	86.25
jr. Córdoba	2	20	6.54	84.36
jr. Córdoba	3	22	6.79	87.92
jr. Córdoba	4	21	6.79	89.50
jr. Córdoba	5	20	6.85	85.28
jr. Córdoba	6	20	6.50	85.93

Fuente: Elaboración propia

En las calles de este a oeste se realizó la evaluación en total 690 paños; de las cuadras 1, 2, 3, 4 y 5 del Jr. Arequipa, cuadras 2, 3, 4, 5, 6, y 7 del Jr. Bolognesi, cuadras 4, 5, 6, 7 y 9 del Jr. Grau, cuadras 3, 4, 5, y 6 del Jr. Pardo, cuadras 2, 3, 4, 5, 6 y 7 del Jr. Unión, cuadras 2, 3, 4, 5 y 6 del Jr. San Martín, cuadras 2, 3, 4, 5, 6 y 7 del Jr. Sucre, cuadras 2, 3, 4, 5, 6 y 7 del Jr. Córdoba.

## 4.2. Determinación de la muestra

### Determinación del número de unidades a ser inspeccionadas

Este número mínimo, es determinado por medio de la siguiente ecuación:

$$n = (N * S^2) / ((e^2 / 4)(N - 1)) + S^2$$

Dónde:

$n$  = Número mínimo de unidades de muestreo a evaluar

$N$  = Número total de unidades de muestreo en la sección del pavimento = 97 cuadras

$e$  = Error admisible en el estimativo del PCI de la sección ( $e = \pm 5\%$ ) = 0.05

$S$  = Desviación estándar del PCI entre las unidades = 0.15 pavimentos de concreto rígido.

$$n = 97 * 0.15^2 / ((0.05^2 / 4)(97 - 1)) + 0.15^2$$

$$n = 36.39$$

Por lo tanto 37 unidades son el número de muestras mínimo a evaluar

### Selección de las unidades de muestreo para inspección

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

$$i = \frac{N}{n} = \frac{97}{37} = 2.6$$

Entonces tomaremos unidades de muestreo cada 2 cuadras.

El inicio al azar es o son seleccionados entre la unidad de muestreo 1 y el intervalo de muestreo  $i$ . Como si  $i = 2$ , la unidad de muestreo a inspeccionar puede estar entre 1 y 2.

La muestra seleccionada quedaría determinada por las calles indicadas en las tablas 12 y la tablas 13; e indicando el número de paños por cada cuadra a evaluar que luego llamaremos unidad de muestreo.

Seguidamente presentaremos las fichas de evaluación de pavimento, detallado para cada unidad de muestra de las calles de la zona monumental de norte a sur y de este a oeste, teniendo en cuenta el intervalo de muestreo.

**Tabla 12 Calles seleccionadas para la muestra desde la UM 01 – UM 39**

<b>CALLES PARA LA MUESTRA A EVALUAR</b>			
<b>MUESTRA</b>	<b>CALLE</b>	<b>N° CUADRA</b>	<b>N° PAÑOS</b>
UM 01	jr. Ayacucho	4	18
UM 02	jr. Ayacucho	6	23
UM 03	jr. Ayacucho	8	19
UM 04	jr. Ayacucho	10	17
UM 05	jr. Moquegua	5	39
UM 06	jr. Moquegua	7	18
UM 07	jr. Moquegua	9	17
UM 08	jr. Moquegua	11	20
UM 09	jr. Junín	5	18
UM 10	jr. Junín	7	18
UM 11	jr. Junín	9	17
UM 12	jr. Junín	11	18
UM 13	jr. Dos de Mayo	4	16
UM 14	jr. Dos de Mayo	6	19
UM 15	jr. Dos de Mayo	8	15
UM 16	jr. Dos de Mayo	10	18
UM 17	jr. José Gálvez	2	15
UM 18	jr. José Gálvez	4	17
UM 19	jr. José Gálvez	6	22
UM 20	jr. José Gálvez	8	19
UM 21	jr. José Gálvez	9	17
UM 22	jr. Arequipa	1	17
UM 23	jr. Arequipa	3	17
UM 24	jr. Salaverry	1	21
UM 25	jr. Salaverry	3	20
UM 26	jr. Salaverry	5	20
UM 27	jr. Bolognesi	2	27
UM 28	jr. Bolognesi	4	22
UM 29	jr. Bolognesi	6	24
UM 30	jr. Grau	2	20
UM 31	jr. Grau	4	20
UM 32	jr. Grau	6	22
UM 33	jr. Pardo	3	17
UM 34	jr. Pardo	5	21
UM 35	jr. Pardo	7	18
UM 36	jr. Unión	3	15
UM 37	jr. Unión	5	22
UM 38	jr. Unión	7	17
UM 39	jr. San Martín	2	22

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 13. Calles seleccionadas para la muestra desde la UM 39 – UM 51**

<b>CALLES PARA LA MUESTRA A EVALUAR</b>			
<b>MUESTRA</b>	<b>CALLE</b>	<b>N° CUADRA</b>	<b>N° PAÑOS</b>
UM 40	jr. San Martín	4	21
UM 41	jr. San Martín	6	20
UM 42	jr. Sucre	2	20
UM 43	jr. Sucre	4	22
UM 44	jr. Sucre	6	20
UM 45	jr. Córdoba	2	20
UM 46	jr. Córdoba	4	21
UM 47	jr. Córdoba	6	20
UM 48	jr. Cáceres	4	15
UM 49	jr. Cáceres	6	16
UM 50	jr. Cáceres	8	18
UM 51	jr. Cáceres	10	18

Fuente: Elaboración propia

#### **4.3. Cálculo del PCI y determinación del estado en que se encuentra la unidad de muestreo (UM) - 01**

##### **4.3.1. Determinamos el nivel de severidad de las patologías encontradas en la UM.**

UM – 01: Jr. Ayacucho cuadra N° 04.

Desconchamiento (160): nivel de severidad (NS) H, cantidad 5 unidades

Desconchamiento (160): nivel de severidad (NS) M, cantidad 2 unidades

Desconchamiento (160): nivel de severidad (NS) L, cantidad 6 unidades

Grietas lineales (80): nivel de severidad (NS) H, cantidad 4 unidades

Grietas lineales (80): nivel de severidad (NS) M, cantidad 3 unidades

##### **4.3.2. Determinamos la densidad para cada patología de acuerdo a su nivel de severidad.**

$$\text{Densidad} = \frac{\text{CANTIDAD DE UNIDADES PRESENTES EN LA FALLA}}{\text{TOTAL UNIDADES EVALUADAS}} \times 100\%$$

$$\text{Para la falla 160 – NS = H, densidad (\%)} = \frac{5}{20} \times 100\% = 25\%$$

$$\text{Para la falla 160 – NS = M, densidad (\%)} = \frac{2}{20} \times 100\% = 10\%$$

$$\text{Para la falla 160 – NS = L, densidad (\%)} = \frac{6}{20} \times 100\% = 30\%$$

$$\text{Para la falla 80 – NS = H, densidad (\%)} = \frac{4}{20} \times 100\% = 20\%$$

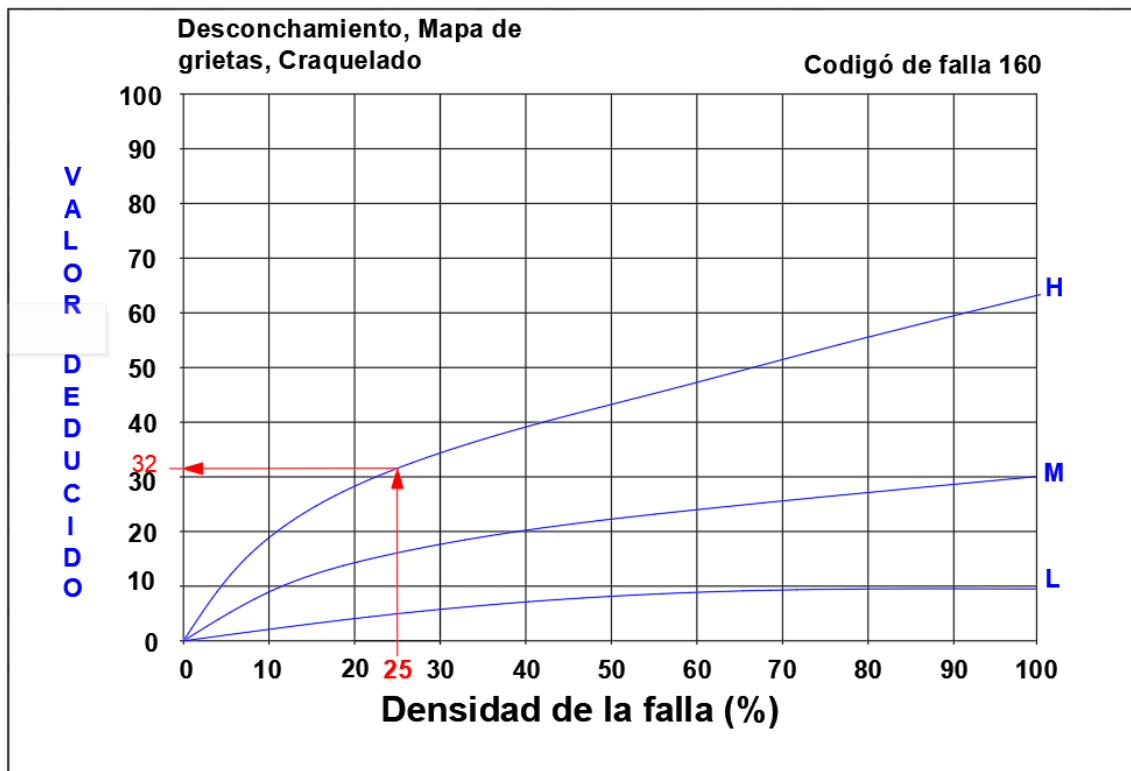
Para la falla 80 – NS = M, densidad (%) =  $\frac{3}{20} \times 100\% = 15\%$

#### 4.3.3. Determinamos el valor deducido para cada patología de acuerdo a su densidad.

##### 4.3.3.1. Valor deducido para la falla 160 con nivel de severidad (NS) = H

Al siguiente ábaco se ingresa con la densidad en porcentaje se sube en forma vertical ascendente hasta interceptar al nivel de severidad sea H, M o L según corresponda; una vez interceptada con el nivel de severidad nos dirigimos en forma horizontal hacia la izquierda hasta interceptar al valor deducido. Por último, se determina su valor deducido correspondiente como se muestra en el siguiente gráfico.

Figura 58. Determinación del Valor Deducido para la falla 160 con NS = H de la UM - 01

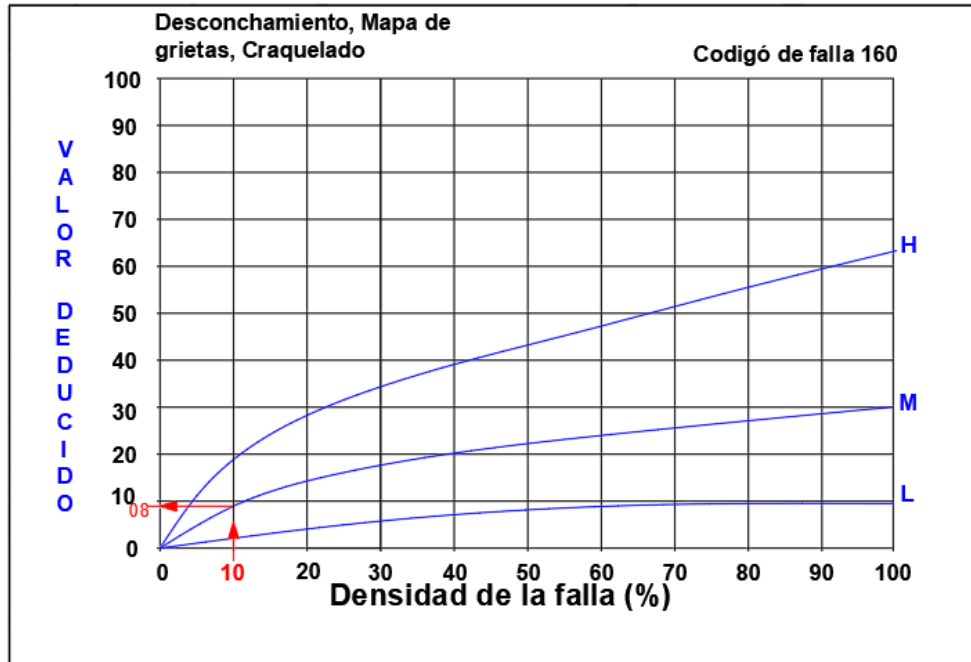


Fuente: Traducción del libro de Shahin, M. Y. "Pavement Management for Aiports Roads anad Parkink Lots". 2005

Con la densidad de 25%, y el NS = H, el valor deducido (VD) para la falla 160 es igual a 32.00.

#### 4.3.3.2. Valor deducido para la falla 160 con nivel de severidad (NS) = M

Figura 59. Determinación del valor deducido para la falla 160 con NS = M de la UM - 01

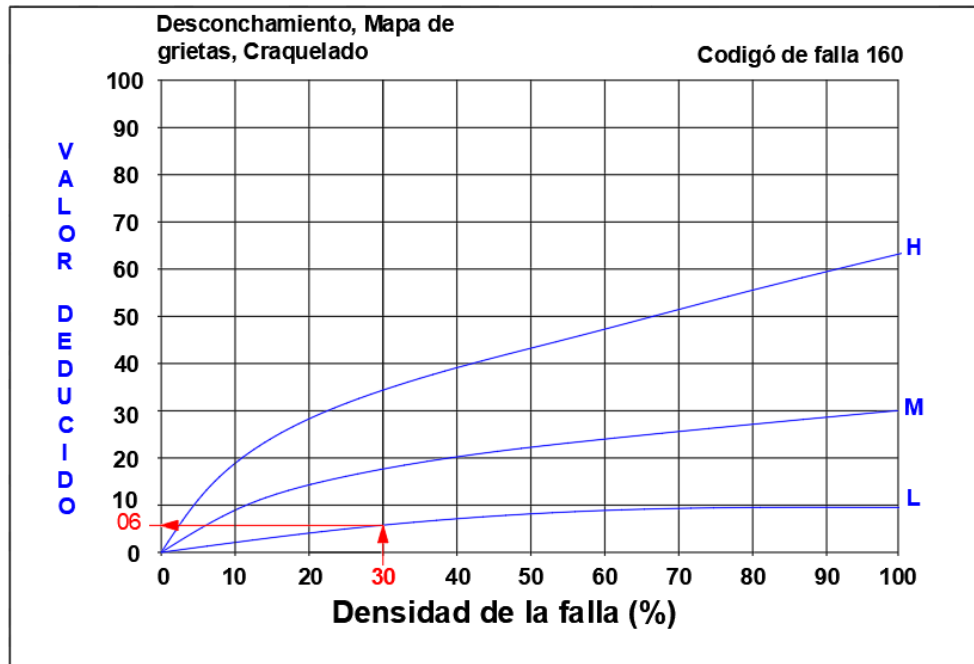


Fuente: Traducción del libro de Shahin, M. Y. "Pavement Management for Aiports Roads anad Parkink Lots". 2005

Con la densidad de 10%, y el NS = M, el valor deducido (VD) para la falla 160 es igual 8.00.

#### 4.3.3.3. Valor deducido para la falla 160 con nivel de severidad (NS) = L

Figura 60. Determinación del valor deducido para la falla 160 con NS = L de la UM - 01

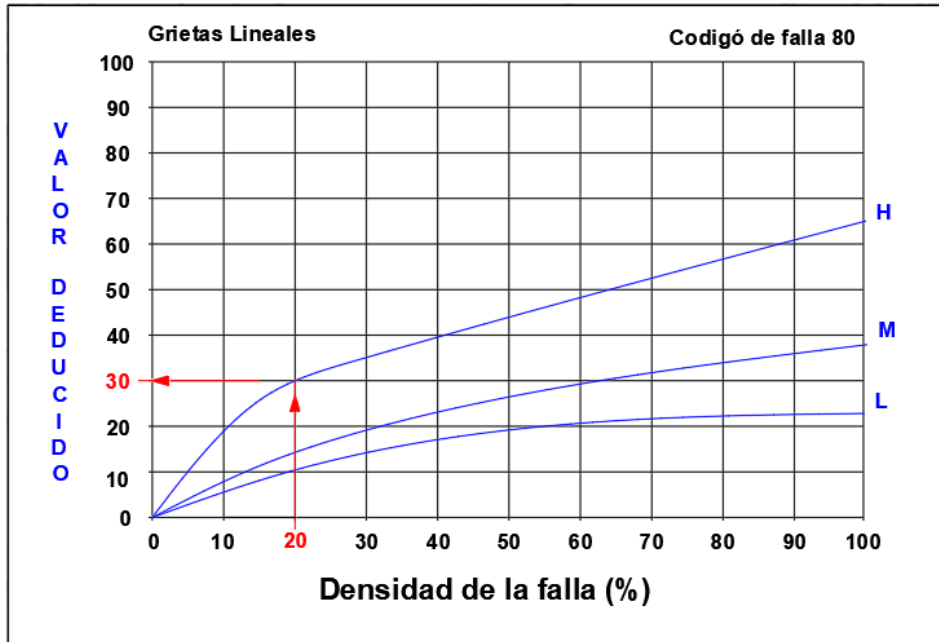


Fuente: Traducción del libro de Shahin, M. Y. "Pavement Management for Aiports Roads anad Parkink Lots". 2005

Con la densidad de 30%, y el NS = L, el valor deducido (VD) para la falla 160 es igual a 6.00.

#### 4.3.3.4. Valor deducido para la falla 80 con nivel de severidad (NS) = H

Figura 61. Determinación del valor deducido para la falla 80 con NS = H de la UM - 01

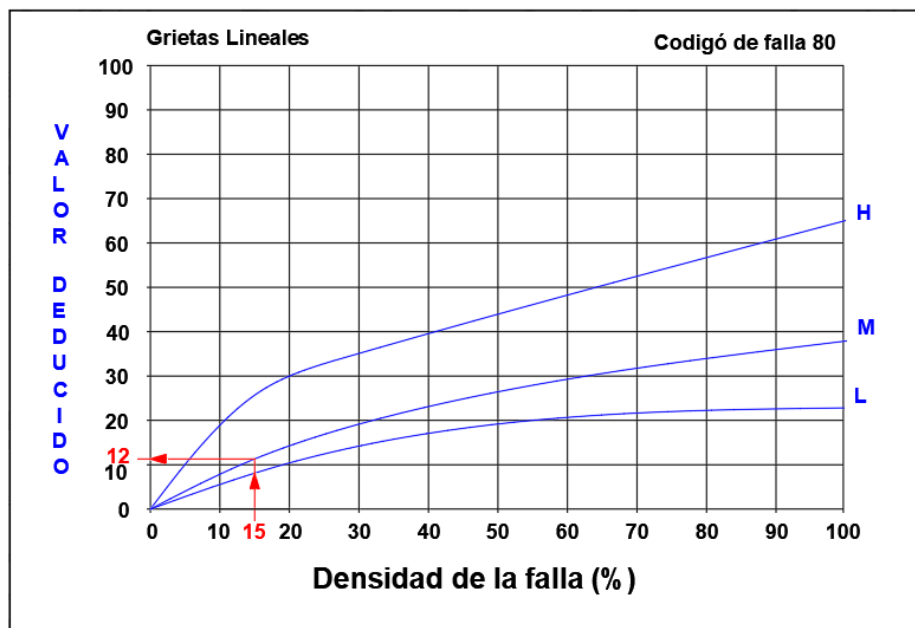


Fuente: Traducción del libro de Shahin, M. Y. "Pavement Management for Aiports Roads anad Parkink Lots". 2005

Con la densidad de 20%, y el NS = H, el valor deducido (VD) para la falla 80 es igual a 30.00.

#### 4.3.3.5. Valor deducido para la falla 80 con nivel de severidad (NS) = M

Figura 62. Determinación del valor deducido para la falla 80 con NS = M de la UM - 01



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

Con la densidad de 15%, y el NS = M, el valor deducido (VD) para la falla 80 es igual a 12.

#### 4.3.4. Determinamos el número de deducidos.

Número de deducidos  $> 2q = 5$

#### 4.3.5. Valor deducido más alto (HDVi).

Seleccionamos el valor deducido con mayor valor numérico de los 5 valores deducidos determinados para cada falla con su respectivo nivel de severidad.

Valor deducido más alto (HDVi) = 32.00

#### 4.3.6. N° máximo admisible de deducidos (mi).

Lo calculamos mediante la siguiente ecuación

$$mi = 1.00 + \frac{9}{89}(100 - HDVi)$$

Para HDVi = 32

$$mi = 1.00 + \frac{9}{89}(100 - 32)$$

$$mi = 7.24$$

Por tanto:

Número máximo admisible de deducidos (mi) = 7.24

#### 4.3.7. Determinamos los valores deducidos para cada número de deducidos.

Ordenamos de mayor a menor en forma horizontal y vamos formando una matriz diagonal completando con el número 2 en la diagonal inferior; luego sumamos en forma horizontal. Asignamos el valor de “q” igual al número de filas y completamos hacia debajo de manera descendente. Como se muestra a continuación.

1° FILA	32	30	12	8	6	= 88	.....	q = 5
2° FILA	32	30	12	8	2	= 84	.....	q = 4
3° FILA	32	30	12	2	2	= 78	.....	q = 3
4° FILA	32	30	2	2	2	= 68	.....	q = 2
5° FILA	32	2	2	2	2	= 40	.....	q = 1

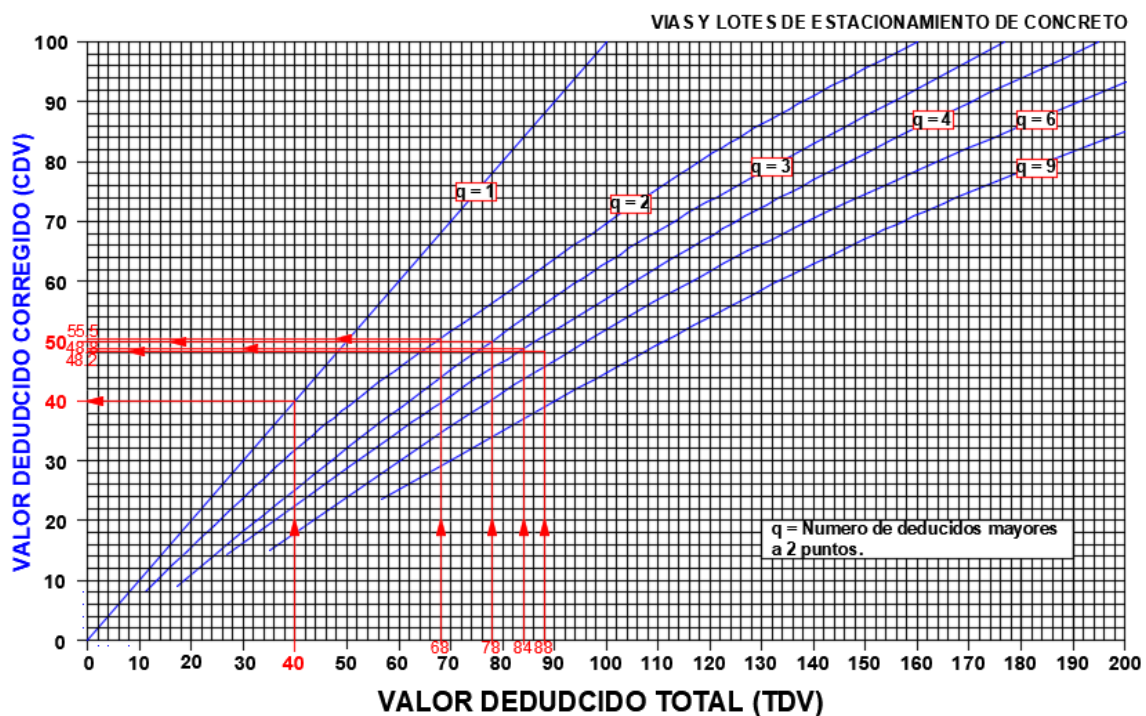
#### 4.3.8. Calculamos el valor deducido corregido.

Haciendo uso del siguiente ábaco determinamos el valor deducido corregido para cada valor de la sumatoria horizontal con su valor “q”.

Entramos con el valor de la suma de cada fila de la matriz y subimos de manera vertical hasta interceptar al valor “q”, luego giramos 90° hacia la izquierda y determinamos el valor deducido corregido para cada fila.

A continuación, presentamos el ábaco donde determinamos el valor deducido para cada sumatoria de las filas de la matriz.

Figura 63. Determinación del valor deducido corregido para cada fila de la UM – 01.



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

#### Valor deducido corregido para:

- Fila 01 = 48.2
- Fila 02 = 48.8
- Fila 03 = 50
- Fila 04 = 50.5
- Fila 05 = 40

#### 4.3.9. Seleccionamos el máximo valor deducido corregido (Max. CVD).

Seleccionamos el mayor valor numérico del valor deducido de las 5 filas.

Máximo valor deducido corregido (Max. CVD) = 50.5

#### **4.3.10. Calculamos el PCI de la UM – 01.**

Determinamos mediante la siguiente ecuación:

$$\text{PCI} = 100 - \text{Max.CVD} = 100 - 50$$

$$\text{PCI} = 49.5$$

#### **4.3.11. Clasificamos según el PCI obtenido de acuerdo a la escala del método del PCI.**

Según la escala del método, para un  $\text{PCI} = 49.5$ , se encuentra en un rango de 40 – 55; por lo tanto, lo clasificamos como regular.

**El mismo procedimiento se ha utilizado para el llenado de las demás fichas.**

**Tabla 14. Cálculo del PCI y su clasificación según el rango de 0 – 100 de la UM - 01**

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA																											
EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO (PCI)											VISTA DE LA UNIDAD DE MUESTRA (UM) - 01																
<b>Nombre de la vía:</b>		<b>Cuadra</b>	<b>Progresiva inicial:</b>		<b>Tramo y Unidad:</b>			<b>Ubicación:</b>																			
Jr. Ayacucho		4	0+000		Tramo 01			Celendín - Cajamarca																			
<b>Evaluado por:</b>		<b>Progresiva final:</b>		<b>Área de muestra:</b>		<b>Fecha:</b>																					
ZAMORA DÍAZ, Priner Biler. (Tesisista)		0+090.09		20 paños		21/07/2018																					
10.- BLOWUP - BUCKLING 20.- GRIETA DE ESQUINA 30.- LOSA DIVIDIDA 40.- GRIETA DE DURABILIDAD "D" 50.- ESCALA 60.- DAÑO DEL SELLO DE LA JUNTA 70.- DESNIVEL CARRIL / BERMA 80.- GRIETAS LINEALES ( Grietas longitudinales, transversales y diagonales) 90.- PARCHE GRANDE (MAYOR DE 0.45M2) Y ACOMETIDAS DE SERVICIOS PUBLICOS 100.- PARCHE PEQUEÑO (MENOR DE 0.45M2)				110.- PULMIENTOS DE AGREGADOS 120.- POPOUTS 130.- BOMBEO 140.- PUNZONAMIENTO 150.- CRUCE DE VÍA FÉRREA 160.- DESCONCHAMIENTO, MAPA DE GRIETAS, CRAQUELADO 170.- GRIETA DE RETRACCION 180.- DESCASCARAMIENTO DE ESQUINA 190.- DESCASCARAMIENTO DE JUNTA																							
<b>Código de Falla</b>	<b>Severidad</b>	<b>Cantidad</b>						<b>Total</b>	<b>Densidad %</b>	<b>Valor deducido (q)</b>																	
160	H	1	1	1	1	1	5.00	25.00	32.00																		
160	M	1	1				2.00	10.00	8.00																		
160	L	1	1	1	1	1	6.00	30.00	6.00																		
80	H	1	1	1	1		4.00	20.00	30.00																		
80	M	1	1	1			3.00	15.00	12.00																		
							<b>Tota VD=</b>		<b>88</b>																		
Número de deducidos > 2q =						5																					
Valor deducido más alto (HDVi) =						32		$mi = 1.00 + \frac{9}{89}(100 - HDVi)$																			
Nº Admisible máximo de deducidos (mi) =						7.24																					
<b>CÁLCULO DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI)</b>											<table border="1"> <thead> <tr> <th>Rango</th> <th>Clasificación</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>100-85</td> <td>Excelente</td> </tr> <tr> <td>85-70</td> <td>Muy Bueno</td> </tr> <tr> <td>70-55</td> <td>Bueno</td> </tr> <tr> <td>55-40</td> <td>Regular</td> </tr> <tr> <td>40-25</td> <td>Malo</td> </tr> <tr> <td>25-10</td> <td>Muy Malo</td> </tr> <tr> <td>10-0</td> <td>Fallado</td> </tr> </tbody> </table>	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
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																										
<b>Nº</b>	<b>Valores deducidos</b>						<b>TOTAL</b>	<b>q</b>	<b>CDV</b>																		
1	32	30	12	8	6		88	5	48																		
2	32	30	12	8	2		84	4	48																		
3	32	30	12	2	2		78	3	48																		
4	32	30	2	2	2		68	2	50																		
5	32	2	2	2	2		40	1	40																		
MÁXIMO CVD =						50																					
PCI = 100 - MAX. CVD =						50																					
CLASIFICACIÓN =						<b>REGULAR</b>																					

Fuente: elaboración propia.

#### 4.4 Tipologías de fallas presentes en las calles de estudio.

Las fallas encontradas en la zona de estudio son; grietas de esquina, losas divididas, daños del sello de las juntas, grietas lineales, parches grandes, parches pequeños, pulimiento de agregado, punzonamiento, desconchamiento, mapa de grietas, craquelado, descascamiento de esquinas, descascamientos de juntas.

La incidencia de las tipologías de fallas para concretos rígidos se pueden apreciar en el siguiente gráfico:

**Tabla 15. Incidencia de fallas en las calles en estudio**

N° MUESTRA	TIPO DE FALLA					
	LOSA DIVIDIDA	GRIETA DE ESQUINA	DAÑO DEL SELLO DE LA JUNTA	GRIETAS LINEALES	PARCHE GRANDE	PARCHE PEQUEÑO
UM 01				7		
UM 02						
UM 03					4	
UM 04	4	6		2	7	
UM 05					5	
UM 06					7	
UM 07		8			9	
UM 08		6		5	9	
UM 09	4	7	6			
UM 10		8				
UM 11	5	3				
UM 12				2	7	
UM 13		4			6	
UM 14		9				
UM 15		5	6		3	
UM 16	4	3				
UM 17				3	8	
UM 18			7		6	
UM 19		3	4	1		
UM 20		5		5		
<b>SUBTOTAL</b>	<b>17</b>	<b>67</b>	<b>23</b>	<b>25</b>	<b>71</b>	<b>0</b>

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 16. Incidencia de fallas en las calles en estudio.**

N° MUESTRA	TIPO DE FALLA					
	LOSA DIVIDIDA	GRIETA DE ESQUINA	DAÑO DEL SELLO DE LA JUNTA	GRIETAS LINEALES	PARCHE GRANDE	PARCHE PEQUEÑO
UM 21				4	7	
UM 22					5	
UM 23				5	5	
UM 24	5				6	
UM 25				2	4	
UM 26				4		
UM 27	5			2	6	
UM 28				7	4	7
UM 29	8				6	
UM 30					5	
UM 31		7		5	3	
UM 32				6	6	
UM 33	6			4		
UM 34						
UM 35					5	
UM 36				7		
UM 37				6	6	
UM 38				5	6	
UM 39						5
UM 40	8					
UM 41	3				4	
UM 42					5	
UM 43					6	
UM 44					6	
UM 45					6	
UM 46				4		
UM 47					5	5
UM 48	5				2	
UM 49	8					4
UM 50	5					
UM 51	5					3
SUBTOTAL	58	7	0	61	108	24
TOTAL	75	74	23	86	179	24
% INCIDENCIA	10.62	10.48	3.26	12.18	25.35	3.40

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 17. Incidencia de fallas en las calles en estudio.**

N° MUESTRA	TIPO DE FALLA				
	PULIMENTO DE AGREGADOS	PUNZONA_ MIENTO	DESCONCHA_ MIENTO	DESCASCARA_ MIENTO DE ESQUINA	DESCASCARA_ MIENTO DE JUNTA
UM 01			12		
UM 02			6		7
UM 03			12		
UM 04					
UM 05	5				4
UM 06	4				
UM 07					
UM 08					
UM 09					5
UM 10			8		
UM 11					
UM 12			4		
UM 13					10
UM 14		5			
UM 15					
UM 16			7		
UM 17		8			
UM 18					
UM 19					
UM 20	4				
UM 21					
UM 22	2		4		
UM 23					
UM 24			6		
UM 25					3
UM 26			10		
UM 27		4			
UM 28					
UM 29					
UM 30					
UM 31					
UM 32					
UM 33					1
<b>SUBTOTAL</b>	<b>15</b>	<b>17</b>	<b>69</b>	<b>0</b>	<b>30</b>

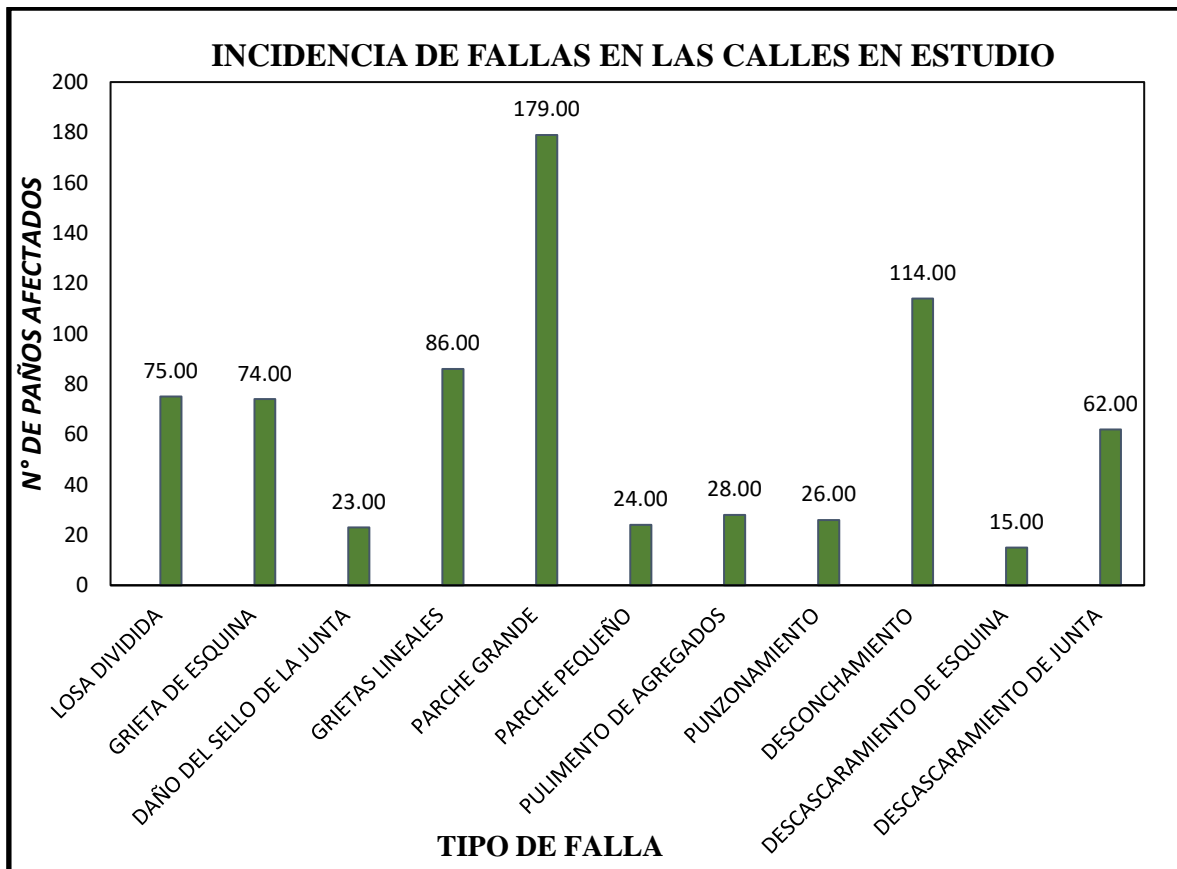
Fuente: Elaboración propia

**Tabla 18. Incidencia de fallas en las calles en estudio.**

N° MUESTRA	TIPO DE FALLA				
	PULIMENTO DE AGREGADOS	PUNZONA_ MIENTO	DESCONCHA_ MIENTO	DESCASCARA_ MIENTO DE ESQUINA	DESCASCARA_ MIENTO DE JUNTA
UM 34			5	7	
UM 35			8		
UM 36			8		
UM 37					
UM 38					6
UM 39		2	10		
UM 40			10		
UM 41				3	
UM 42		3			7
UM 43					6
UM 44	3				6
UM 45	6				
UM 46	4				2
UM 47					
UM 48			3		
UM 49		4			
UM 50			1		5
UM 51				5	
<b>SUBTOTAL</b>	13	9	45	15	32
<b>TOTAL</b>	28	26	114	15	62
<b>% INCIDENCIA</b>	3.97	3.68	16.15	2.12	8.78

Fuente: Elaboración propia

**Figura 64. Incidencia de fallas más frecuentes en tramos en estudio.**



Fuente: Elaboración propia

**Descripción del gráfico:** en el gráfico se puede observar que la falla parche grande es la más predominante y se encuentra presente casi en la totalidad de calles evaluadas en la zona monumental de la ciudad de Celendín, seguido de la falla de desconchamiento con un porcentaje considerable.

#### 4.5 Condiciones del pavimento en tramos evaluados.

En la siguiente tabla se muestra la condición del pavimento de cada tramo y el PCI de cada tramo.

**Tabla 19. Condición del pavimento de cada tramo evaluado.**

<b>CONDICIÓN DEL PAVIMENTO DE CADA UNIDAD DE MUESTRA</b>				
<b>MUESTRA</b>	<b>CALLE</b>	<b>CUADRA</b>	<b>PCI</b>	<b>CONDICIÓN</b>
UM 01	jr. Ayacucho	4	50	regular
UM 02	jr. Ayacucho	6	56	bueno
UM 03	jr. Ayacucho	8	60	bueno
UM 04	jr. Ayacucho	10	28	malo
UM 05	jr. Moquegua	5	85	excelente
UM 06	jr. Moquegua	7	54	regular
UM 07	jr. Moquegua	9	40	regular
UM 08	jr. Moquegua	11	46	regular
UM 09	jr. Junín	5	40	malo
UM 10	jr. Junín	7	24	muy malo
UM 11	jr. Junín	9	45	regular
UM 12	jr. Junín	11	46	regular
UM 13	jr. Dos de Mayo	4	48	regular
UM 14	jr. Dos de Mayo	6	54	regular
UM 15	jr. Dos de Mayo	8	48	regular
UM 16	jr. Dos de Mayo	10	39	malo
UM 17	jr. José Gálvez	2	26	malo
UM 18	jr. José Gálvez	4	60	bueno
UM 19	jr. José Gálvez	6	52	regular
UM 20	jr. José Gálvez	8	55	bueno
UM 21	jr. José Gálvez	9	56	bueno
UM 22	jr. Arequipa	1	55	regular
UM 23	jr. Arequipa	3	46	regular
UM 24	jr. Salaverry	1	32	malo
UM 25	jr. Salaverry	3	56	bueno
UM 26	jr. Salaverry	5	52	regular
UM 27	jr. Bolognesi	2	24	muy malo
UM 28	jr. Bolognesi	4	55	regular
UM 29	jr. Bolognesi	6	28	malo
UM 30	jr. Grau	2	54	regular
UM 31	jr. Grau	4	34	malo
UM 32	jr. Grau	6	48	regular
UM 33	jr. Pardo	3	28	malo
UM 34	jr. Pardo	5	71	muy bueno
UM 35	jr. Pardo	7	51	regular
UM 36	jr. Unión	3	50	regular
UM 37	jr. Unión	5	56	regular
UM 38	jr. Unión	7	62	bueno
UM 39	jr. San Martín	2	50	regular
UM 40	jr. San Martín	4	29	malo
UM 41	jr. San Martín	6	33	malo
UM 42	jr. Sucre	2	51	regular
UM 43	jr. Sucre	4	51	regular

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 20. Condición del pavimento de cada tramo evaluado.**

<b>CONDICIÓN DEL PAVIMENTO DE CADA UNIDAD DE MUESTRA</b>				
<b>MUESTRA</b>	<b>CALLE</b>	<b>CUADRA</b>	<b>PCI</b>	<b>CONDICIÓN</b>
UM 44	jr. Sucre	6	56	regular
UM 45	jr. Córdova	2	52	regular
UM 46	jr. Córdova	4	50	regular
UM 47	jr. Córdova	6	62	bueno
UM 48	jr. Cáceres	4	10	fallado
UM 49	jr. Cáceres	6	50	regular
UM 50	jr. Cáceres	8	20	muy malo
UM 51	jr. Cáceres	10	25	muy malo

Fuente: Elaboración propia

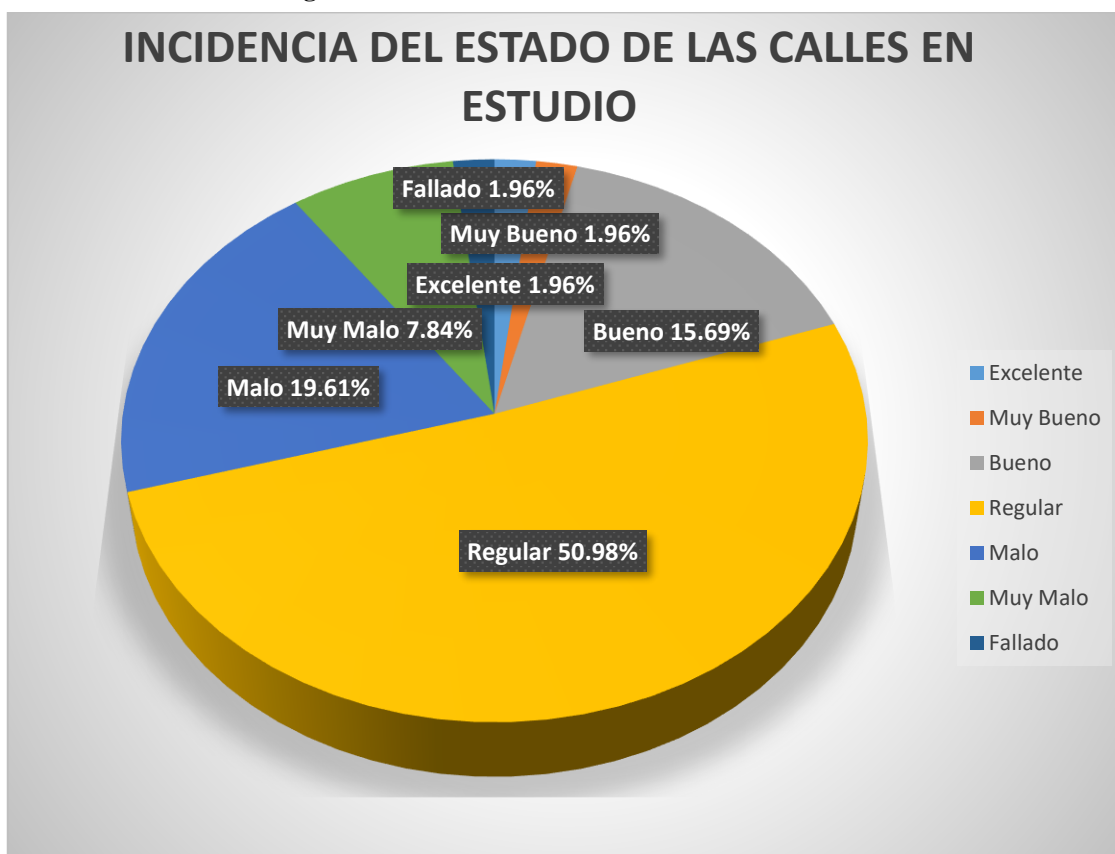
Se determinó que la condición predominante en el estudio es la regular con un 50.98 % de incidencia y un PCI promedio de 47.10 de las mismas, seguido de la condición mala con un 21.57% y una PCI promedio de 31.91, la condición bueno se hace notar con un 15.69% y un PCI promedio de 58.38, como se muestran en la siguiente tabla y gráfico siguientes:

**Tabla 21. Resumen de estados de las vías.**

<b>RESUMEN DEL ESTADO DEL TOTAL DE LAS CALLES EN ESTUDIO</b>			
<b>ESTADO</b>	<b>N° UM</b>	<b>% INCID.</b>	<b>PCI PROM</b>
<b>Excelente</b>	1	1.96	85.00
<b>Muy bueno</b>	1	1.96	71.00
<b>Bueno</b>	8	15.69	58.38
<b>Regular</b>	26	50.98	50.38
<b>Malo</b>	10	19.61	31.70
<b>Muy malo</b>	4	7.84	23.25
<b>Fallado</b>	1	1.96	10.00
<b>PCI Promedio Total =</b>			<b>47.10</b>

Fuente: Elaboración propia

Figura 65. Relación de estados de las calles de estudio.



Fuente: Elaboración propia

#### 4.6 Contrastación de la hipótesis.

Luego de los trabajos realizados de PCI, considerados en los objetivos de esta investigación, arroja que el estado del pavimento rígido de las calles de la zona monumental de la ciudad de Celendín es regular con un PCI promedio de 47.10, por lo tanto, se puede afirmar que la hipótesis planteada es falsa.

## **CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **5.1. CONCLUSIONES**

- ✓ El estado actual del pavimento rígido de las calles de la zona monumental de la ciudad de Celendín evaluadas por el método de Índice de conservación del pavimento (PCI), se califica como regular con un PCI ponderado de 47.10.
- ✓ Las patologías más incidentes son: parche grande con 25.35%, desconchamiento con 16.45%, grietas lineales con 12.18%, seguidamente de patologías con menor incidencia como: losa dividida, grieta de esquina con 10.62% y 10.48% respectivamente y otras patologías con incidencias menores al 10.00%. Por tanto, la integridad funcional del pavimento de la zona en estudio está en descenso.
- ✓ Según el manual de fallas de M. Y. SHAHIN, las calles Junín cuadra C 7, Bolognesi cuadra C 2, Cáceres cuadras C 4, C 8 y C 10 por tener un PCI menor a 25 se califica como estado muy malo y fallado, por lo que se debería realizar la sustitución total de la losa del pavimento; así mismo se debería realizar la rehabilitación de la losa del pavimento en las calles de los jirones: Junín cuadra C 5, Ayacucho cuadra C 10, Dos de mayo cuadra C 10, José Gálvez cuadra C 2, Salaverry C 1, Bolognesi cuadra C 6, Grau cuadra C 4, Pardo cuadra C 3, San Martín cuadras C 4 y C 10 puesto que tienen un PCI entre 25 y 40 calificándose como estado malo.

## **5.2. RECOMENDACIONES**

- ✓ Realizar el análisis de evaluación de pavimentos rígidos mediante la metodología de Índice de Condición de Pavimentos (PCI) de las calles que no han sido consideradas en la presente investigación para tener un mejor panorama del estado en que se encuentran.
- ✓ Realizar la evaluación de pavimentos con otros métodos de evaluación superficial para comparar con los valores obtenidos con el método de Índice de Condición de Pavimentos (PCI).
- ✓ Evaluar mediante un análisis estructural (espesores de capas, estudio de suelos, etc.) de las calles que se encuentran en un estado regular según la metodología de (PCI).

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BECERRA SALAS, M. (2012). Tópico de pavimentos de concreto, diseño, construcción y supervisión, ciudad de Lima.

ESPINOZA, D.E. (2010). Evaluar el nivel de incidencia de las patologías del concreto en los pavimentos rígidos de la provincia de Huancabamba, departamento de Piura, tesis para optar el grado de ingeniero civil. Universidad Nacional de Piura.

GONZALES, L.S. (2011). Evaluación de los tipos de fallas y su grado de incidencia de los pavimentos rígidos de las principales avenidas del distrito de Huaráz, tesis para optar el grado de magister en ciencias de ingeniería. Universidad de Huaraz.

INSTITUTO BOLIVIANO DE CEMENTO Y EL HORMIGON (2012), manual de construcción de pavimentos rígidos.

LEÓN RODRÍGUEZ, C. (2013). Análisis del estado de conservación del pavimento flexible del Jr. Chanchamayo desde la cuadra 9 a la 14. Por el método: índice de condición de pavimentos, tesis para optar el grado de ingeniero civil. Universidad Nacional de Cajamarca. Mapas de división política del Perú, Cajamarca y Celendín. Recuperado de [www.go2peru.biz/spa/mapas\\_peru\\_geopolitico.htm](http://www.go2peru.biz/spa/mapas_peru_geopolitico.htm)

MONTEJO FONSECA, A. (2008). Ingeniería de pavimentos para carreteras. Tercera Edición. Colombia: Universidad Católica de Colombia.

MORALES, J. P. 2010. Técnicas de rehabilitación de pavimentos de concreto utilizando sobrecapas de refuerzo. Piura, Universidad de Piura.

NORMA AASHTO (American Association of State Highway and Transportation Officials). (2010) - Método AASHTO 93 para el diseño de pavimentos rígidos.

OLIVERA CHAVEZ, R. y CARDENAS, C.D. (2012). Diagnóstico visual para el tramo de la vía existente Av. 24 de Junio y Av. Argentina, haciendo uso del método PCI, según el criterio y parámetros de la Norma ASTM 5340-98 método de evaluación del PCI, tesis para optar el grado de ingeniero. Universidad Pontífice católica del Perú.

PEREDA HUAMÁN, C. (2014). Índice de condición de pavimento de la carretera Cajamarca - La Colpa, tesis para optar el grado de ingeniero civil. Universidad Nacional de Cajamarca.

Plano catastral de la provincia de Celendín. (Municipalidad provincial de Celendín 2017).

RODRIGUEZ, V.A. (2010). Cálculo del índice de condición del pavimento flexible en la obra de Luis Montero, distrito de Castilla del departamento de Piura, tesis para optar el grado de ingeniero civil. Universidad de Piura.

SÁNCHEZ, M. J. (2010). Evaluación integral de la vía local Cumaná – Cumanacoa, progresiva 0+000 (puente aliviadero manzanares) hasta progresiva 10+000 (vía Cumanacoa), de los municipios sucre y montes del estado sucre. Puerto la Cruz, Universidad de Oriente – Venezuela.

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

SOLANO JAUREGUI B. (2014). Evaluación del estado actual del pavimento rígido en el jirón Junín de la ciudad de Jaén – Cajamarca, tesis para optar el grado de ingeniero civil. Universidad Nacional de Cajamarca.

TÓALA, J.T. (2009). Análisis superficial y mantenimiento del hormigón hidráulico de la carretera Chone – Canuto – Calceta – Junín – pueblo nuevo – Pimpinguasi. Tesis de grado académico de Magister. Universidad Técnica de Manabí.

# **ANEXOS A**

**1.- TABLAS DE EVALUACIÓN DEL PAVIMENTO RÍGIDO MEDIANTE EL MÉTODO DE PCI DE LAS CALLES DE LA ZONA MONUMENTAL DE CELENDÍN.**

Tabla 22. Cálculo del PCI y su clasificación según el rango de 0 – 100 de la UM - 01



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA													
EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO (PCI)													
Nombre de la vía:		Cuadra	Progresiva inicial:		Tramo y Unidad:			Ubicación:		VISTA DE LA UNIDAD DE MUESTRA (UM) - 01			
Jr. Ayacucho		4	0+000		Tramo 01			Celendín - Cajamarca					
Evaluado por:		Progresiva final:		Área de muestra:		Fecha:							
ZAMORA DÍAZ, Priner Biler. (Tesista)		0+090.09		20 paños		21/07/2018							
10.- BLOWUP - BUCKLING 20.- GRIETA DE ESQUINA 30.- LOSA DIVIDIDA 40.- GRIETA DE DURABILIDAD "D" 50.- ESCALA 60.- DAÑO DEL SELLO DE LA JUNTA 70.- DESNIVEL CARRIL / BERMA 80.- GRIETAS LINEALES ( Grietas longitudinales, transversales y diagonales) 90.- PARCHE GRANDE (MAYOR DE 0.45M2) Y ACOMETIDAS DE SERVICIOS PUBLICOS 100.- PARCHE PEQUEÑO (MENOR DE 0.45M2)				110.- PULIMIENTOS DE AGREGADOS 120.- POPOUTS 130.- BOMBEO 140.- PUNZONAMIENTO 150.- CRUCE DE VÍA FÉRREA 160.- DESCONCHAMIENTO, MAPA DE GRIETAS, CRAQUELADO 170.- GRIETA DE RETRACCION 180.- DESCASCARAMIENTO DE ESQUINA 190.- DESCASCARAMIENTO DE JUNTA									
Código de Falla	Severidad	Cantidad						Total	Densidad %			Valor deducido (q)	
160	H	1	1	1	1	1	1	5.00	25.00			32.00	
160	M	1	1					2.00	10.00			8.00	
160	L	1	1	1	1	1	1	6.00	30.00			6.00	
80	H	1	1	1	1			4.00	20.00			30.00	
80	M	1	1	1				3.00	15.00			12.00	
								<b>Tota VD=</b>		<b>88</b>			
Número de deducidos > 2q =								5					
Valor deducido más alto (HDVi) =								32					
N° Admisible máximo de deducidos (mi) =								7.24					
$mi = 1.00 + \frac{9}{89}(100 - HDVi)$													
CÁLCULO DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI)													
N°	Valores deducidos						TOTAL	q	CDV				
1	32	30	12	8	6		88	5	48		MÁXIMO CVD = 50  PCI = 100 - MAX. CVD = 50  CLASIFICACIÓN = <b>REGULAR</b>		
2	32	30	12	8	2		84	4	48				
3	32	30	12	2	2		78	3	48				
4	32	30	2	2	2		68	2	50				
5	32	2	2	2	2		40	1	40				

Tabla 23. Cálculo del PCI y su clasificación según el rango de 0 – 100 de la UM - 02



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA																											
EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO (PCI)																											
Nombre de la vía:		Cuadra	Progresiva inicial:		Tramo y Unidad:			Ubicación:		VISTA DE LA UNIDAD DE MUESTRA (UM) - 02																	
Jr. Ayacucho		6	0+000		Tramo 02			Celendín - Cajamarca																			
Evaluado por:		Progresiva final:		Área de muestra:		Fecha:																					
ZAMORA DIAZ, Priner Biler. (Tesista)		0+ 082.84		23 paños		21/07/2018																					
10.- BLOWUP - BUCKLING 20.- GRIETA DE ESQUINA 30.- LOSA DIVIDIDA 40.- GRIETA DE DURABILIDAD "D" 50.- ESCALA 60.- DAÑO DEL SELLO DE LA JUNTA 70.- DESNIVEL CARRIL / BERMA 80.- GRIETAS LINEALES ( Grietas longitudinales, transversales y diagonales) 90.- PARCHE GRANDE (MAYOR DE 0.45M2) Y ACOMETIDAS DE SERVICIOS PUBLICOS 100.- PARCHE PEQUEÑO (MENOR DE 0.45M2)				110.- PULIMIENTOS DE AGREGADOS 120.- POPOUTS 130.- BOMBEO 140.- PUNZONAMIENTO 150.- CRUCE DE VÍA FÉRREA 160.- DESCONCHAMIENTO, MAPA DE GRIETAS, CRAQUELADO 170.- GRIETA DE RETRACCION 180.- DESCASCARAMIENTO DE ESQUINA 190.- DESCASCARAMIENTO DE JUNTA																							
Código de Falla	Severidad	Cantidad						Total	Densidad %	Valor deducido (q)																	
160	H	1	1					2.00	11.76	19.50																	
160	M	1	1	1	1			4.00	23.53	17.00																	
190	H	1	1					2.00	11.76	18.00																	
190	M	1	1	1	1	1		5.00	29.41	12.50																	
90	M	1	1	1	1			4.00	23.53	14.00																	
								<b>Tota VD=</b>		<b>81</b>																	
<p>Número de deducidos &gt; 2q = 5</p> <p>Valor deducido más alto (HDVi) = 19.5</p> <p>Nº Admisible máximo de deducidos (mi) = 8.39</p> $mi = 1.00 + \frac{9}{89}(100 - HDVi)$											<table border="1"> <thead> <tr> <th>Rango</th> <th>Clasificación</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>100-85</td> <td>Excelente</td> </tr> <tr> <td>85-70</td> <td>Muy Bueno</td> </tr> <tr> <td>70-55</td> <td>Bueno</td> </tr> <tr> <td>55-40</td> <td>Regular</td> </tr> <tr> <td>40-25</td> <td>Malo</td> </tr> <tr> <td>25-10</td> <td>Muy Malo</td> </tr> <tr> <td>10-0</td> <td>Fallado</td> </tr> </tbody> </table>	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
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																										
CÁLCULO DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI)																											
Nº	Valores deducidos						TOTAL	q	CDV																		
1	19.5	18	17	14	12		80.5	5	44.00																		
2	19.5	18	17	14	2		70.5	4	40.00																		
3	19.5	18	17	2	2		58.5	3	36.50																		
4	19.5	18	2	2	2		43.5	2	34.00																		
5	19.5	2	2	2	2		27.5	1	26.00																		
<p>MÁXIMO CVD = 44</p> <p>PCI = 100 - MAX. CVD = 56</p> <p>CLASIFICACIÓN = <b>BUENO</b></p>																											

Tabla 24. Cálculo del PCI y su clasificación según el rango de 0 – 100 de la UM - 03



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA												
EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO (PCI)												
Nombre de la vía:		Cuadra	Progresiva inicial:		Tramo y Unidad:			Ubicación:		VISTA DE LA UNIDAD DE MUESTRA (UM) - 03		
Jr. Ayacucho		8	0+000		Tramo 03			Celendín - Cajamarca				
Evaluated by:		Progresiva final:		Área de muestra:		Fecha:						
ZAMORA DIAZ, Priner Biler. (Tesista)		0+084.08		18 paños		21/07/2018						
10.- BLOWUP - BUCKLING 20.- GRIETA DE ESQUINA 30.- LOSA DIVIDIDA 40.- GRIETA DE DURABILIDAD "D" 50.- ESCALA 60.- DAÑO DEL SELLO DE LA JUNTA 70.- DESNIVEL CARRIL / BERMA 80.- GRIETAS LINEALES ( Grietas longitudinales, transversales y diagonales) 90.- PARCHE GRANDE (MAYOR DE 0.45M2) Y ACOMETIDAS DE SERVICIOS PUBLICOS 100.- PARCHE PEQUEÑO (MENOR DE 0.45M2)				110.- PULIMIENTOS DE AGREGADOS 120.- POPOUTS 130.- BOMBEO 140.- PUNZONAMIENTO 150.- CRUCE DE VÍA FÉRREA 160.- DESCONCHAMIENTO, MAPA DE GRIETAS, CRAQUELADO 170.- GRIETA DE RETRACCION 180.- DESCASCARAMIENTO DE ESQUINA 190.- DESCASCARAMIENTO DE JUNTA								
Código de Falla	Severidad	Cantidad					Total	Densidad %	Valor deducido (q)			
160	H	1	1	1			3.00	15.79	23.00			
160	M	1	1	1	1	1	5.00	26.32	18.00			
160	L	1	1	1	1		4.00	21.05	5.00			
60	H	1	1	1			3.00	15.79	8.00			
60	M	1	1	1	1		4.00	21.05	4.00			
							<b>Tota VD=</b>		<b>58</b>			
<p>Número de deducidos &gt; 2q = 5</p> <p>Valor deducido más alto (HDVi) = 23</p> <p>Nº Admisible máximo de deducidos (mi) = 8.07</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> <math display="block">mi = 1.00 + \frac{9}{89}(100 - HDVi)</math> </div>											<p><b>Rango</b></p> <p>100-85</p> <p>85-70</p> <p>70-55</p> <p>55-40</p> <p>40-25</p> <p>25-10</p> <p>10-0</p>	<p><b>Clasificación</b></p> <p><i>Excelente</i></p> <p><i>Muy Bueno</i></p> <p><i>Bueno</i></p> <p><i>Regular</i></p> <p><i>Malo</i></p> <p><i>Muy Malo</i></p> <p><i>Fallado</i></p>
CÁLCULO DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI)												
Nº	Valores deducidos					TOTAL	q	CDV				
1	23	18	8	5	4	58.00	5	32.00				
2	23	18	8	5	2	56.00	4	32.00				
3	23	18	8	2	2	53.00	3	33.00				
4	23	18	2	2	2	47.00	2	40.00				
5	23	2	2	2	2	31.00	1	30.00				
											MÁXIMO CVD = 40	
											PCI = 100 - MAX. CVD = 60	
											CLASIFICACIÓN = <b>BUENO</b>	

Tabla 25. Cálculo del PCI y su clasificación según el rango de 0 – 100 de la UM - 04



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA																											
EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO (PCI)																											
Nombre de la vía:		Cuadra	Progresiva inicial:		Tramo y Unidad:			Ubicación:		VISTA DE LA UNIDAD DE MUESTRA (UM) - 04																	
Jr. Ayacucho		10	0+000		Tramo 04			Celendín - Cajamarca																			
Evaluado por:			Progresiva final:		Área de muestra:		Fecha:																				
ZAMORA DIAZ, Priner Biler. (Tesista)			0+86.57		17 paños		21/07/2018																				
10.- BLOWUP - BUCKLING 20.- GRIETA DE ESQUINA 30.- LOSA DIVIDIDA 40.- GRIETA DE DURABILIDAD "D" 50.- ESCALA 60.- DAÑO DEL SELLO DE LA JUNTA 70.- DESNIVEL CARRIL / BERMA 80.- GRIETAS LINEALES ( Grietas longitudinales, transversales y diagonales) 90.- PARCHE GRANDE (MA YOR DE 0.45M2) Y A COMETIDAS DE SERVICIOS PUBLICOS 100.- PARCHE PEQUEÑO (MENOR DE 0.45M2)					110.- PULMIENTOS DE AGREGADOS 120.- POPOUTS 130.- BOMBEO 140.- PUNZONAMIENTO 150.- CRUCE DE VÍA FÉRREA 160.- DESCONCHAMIENTO, MAPA DE GRIETAS, CRAQUELADO 170.- GRIETA DE RETRACCION 180.- DESCASCARAMIENTO DE ESQUINA 190.- DESCASCARAMIENTO DE JUNTA																						
Código de Falla	Severidad	Cantidad						Total	Densidad %			Valor deducido (q)															
20	H	1	1	1				3.00	15.79			36.00															
20	M	1	1	1				3.00	15.79			24.00															
30	M	1	1	1	1			4.00	21.05			38.50															
90	H	1	1					2.00	10.53			19.00															
90	M	1	1	1	1	1		5.00	26.32			19.00															
80	H	1	1					2.00	10.53	20.00																	
								<b>Tota VD=</b>		<b>156.5</b>																	
<p>Número de deducidos &gt; 2q = 6</p> <p>Valor deducido más alto (HDVi) = 38.5</p> <p>Nº Admisible máximo de deducidos (mi) = 6.65</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> <math display="block">mi = 1.00 + \frac{9}{89}(100 - HDVi)</math> </div>											<table border="1"> <thead> <tr> <th>Rango</th> <th>Clasificación</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>100-85</td> <td>Excelente</td> </tr> <tr> <td>85-70</td> <td>Muy Bueno</td> </tr> <tr> <td>70-55</td> <td>Bueno</td> </tr> <tr> <td>55-40</td> <td>Regular</td> </tr> <tr> <td>40-25</td> <td>Malo</td> </tr> <tr> <td>25-10</td> <td>Muy Malo</td> </tr> <tr> <td>10-0</td> <td>Fallado</td> </tr> </tbody> </table>	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
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																										
CÁLCULO DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI)																											
Nº	Valores deducidos							TOTAL	q	CDV																	
1	28.5	36	24	20	19	19		146.50	6	72.00																	
2	28.5	36	24	20	19	2		129.50	5	68.00																	
3	28.5	36	24	20	2	2		112.50	4	63.00																	
4	28.5	36	24	2	2	2		94.50	3	58.50																	
5	28.5	36	2	2	2	2		72.50	2	52.00																	
6	28.5	2	2	2	2	2		38.50	1	38.00																	
										<p>MÁXIMO CVD = 72</p> <p>PCI = 100 - MAX. CVD = 28</p> <p><b>CLASIFICACIÓN = MALO</b></p>																	

Tabla 26. Cálculo del PCI y su clasificación según el rango de 0 – 100 de la UM - 05

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA																											
EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO (PCI)																											
Nombre de la vía:		Cuadra	Progresiva inicial:		Tramo y Unidad:			Ubicación:		VISTA DE LA UNIDAD DE MUESTRA (UM) - 05																	
Jr. Moquegua		5	0+000		Tramo 01			Celendín - Cajamarca																			
Evaluado por:		Progresiva final:		Área de muestra:		Fecha:																					
ZAMORA DIAZ, Priner Biler. (Tesista)		0+191.60		39 paños		21/07/2018																					
10.- BLOWUP - BUCKLING 20.- GRIETA DE ESQUINA 30.- LOSA DIVIDIDA 40.- GRIETA DE DURABILIDAD "D" 50.- ESCALA 60.- DAÑO DEL SELLO DE LA JUNTA 70.- DESNIVEL CARRIL / BERMA 80.- GRIETAS LINEALES ( Grietas longitudinales, transversales y diagonales) 90.- PARCHE GRANDE (MAYOR DE 0.45M2) Y ACOMETIDAS DE SERVICIOS PUBLICOS 100.- PARCHE PEQUEÑO (MENOR DE 0.45M2)				110.- PULIMIENTOS DE AGREGADOS 120.- POPOUTS 130.- BOMBEO 140.- PUNZONAMIENTO 150.- CRUCE DE VÍA FÉRREA 160.- DESCONCHAMIENTO, MAPA DE GRIETAS, CRAQUELADO 170.- GRIETA DE RETRACCION 180.- DESCASCARAMIENTO DE ESQUINA 190.- DESCASCARAMIENTO DE JUNTA																							
Código de Falla	Severidad	Cantidad						Total	Densidad %			Valor deducido (q)															
110	M	1	1	1	1	1	5.00	38.46	4.00																		
190	M	1	1				2.00	15.38	7.00																		
190	L	1	1				2.00	15.38	3.00																		
90	M	1	1	1	1		4.00	30.77	12.00																		
90	L	1					1.00	7.69	2.00																		
							<b>Tota VD=</b>		<b>28</b>																		
<p>Número de deducidos &gt; 2q = 5</p> <p>Valor deducido más alto (HDVi) = 12</p> <p>Nº Admisible máximo de deducidos (mi) = 9.08</p> $mi = 1.00 + \frac{9}{89}(100 - HDVi)$											<table border="1"> <thead> <tr> <th>Rango</th> <th>Clasificación</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>100-85</td> <td>Excelente</td> </tr> <tr> <td>85-70</td> <td>Muy Bueno</td> </tr> <tr> <td>70-55</td> <td>Bueno</td> </tr> <tr> <td>55-40</td> <td>Regular</td> </tr> <tr> <td>40-25</td> <td>Malo</td> </tr> <tr> <td>25-10</td> <td>Muy Malo</td> </tr> <tr> <td>10-0</td> <td>Fallado</td> </tr> </tbody> </table>	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
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																										
CÁLCULO DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI)																											
Nº	Valores deducidos						TOTAL	q	CDV																		
1	12	8	7	3			30	5	15.00																		
2	12	8	7	2			29	4	14.00																		
3	12	8	7	2			29	3	12.00																		
4	12	8	2	2			22	2	15.00																		
5	12	2	2	2			18	1	15.00																		
									MÁXIMO CVD =	15																	
									PCI = 100 - MAX. CVD =	85																	
									CLASIFICACIÓN =	<b>EXCELENTE</b>																	

Tabla 27. Cálculo del PCI y su clasificación según el rango de 0 – 100 de la UM - 06



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA																										
EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO (PCI)																										
Nombre de la vía:		Cuadra	Progresiva inicial:		Tramo y Unidad:			Ubicación:		VISTA DE LA UNIDAD DE MUESTRA (UM) - 06																
Jr. Moquegua		7	0+000		Tramo 02			Celendín - Cajamarca																		
Evaluado por:		Progresiva final:		Área de muestra:			Fecha:																			
ZAMORA DIAZ , Priner Biler. (Tesista)		0+084.77					21/07/2018																			
10.- BLOWUP - BUCKLING 20.- GRIETA DE ESQUINA 30.- LOSA DIVIDIDA 40.- GRIETA DE DURABILIDAD "D" 50.- ESCALA 60.- DAÑO DEL SELLO DE LA JUNTA 70.- DESNIVEL CARRIL / BERMA 80.- GRIETAS LINEALES ( Grietas longitudinales, transversales y diagonales) 90.- PARCHE GRANDE (MAYOR DE 0.45M2) Y ACOMETIDAS DE SERVICIOS PUBLICOS 100.- PARCHE PEQUEÑO (MENOR DE 0.45M2)				110.- PULIMIENTOS DE AGREGADOS 120.- POPOUTS 130.- BOMBEO 140.- PUNZONAMIENTO 150.- CRUCE DE VÍA FÉRREA 160.- DESCONCHAMIENTO, MAPA DE GRIETAS, CRAQUELADO 170.- GRIETA DE RETRACCION 180.- DESCASCARAMIENTO DE ESQUINA 190.- DESCASCARAMIENTO DE JUNTA																						
Código de Falla	Severidad	Cantidad						Total	Densidad %			Valor deducido (q)														
90	M	1	1	1	1	1	5.00	45.45	30.00																	
90	L	1	1				2.00	18.18	8.00																	
110	M	1	1	1	1		4.00	36.36	6.00																	
							<b>Tota VD=</b>		<b>44</b>																	
<p>Número de deducidos &gt; 2q = 3</p> <p>Valor deducido más alto (HDVi) = 30</p> <p>Nº Admisible máximo de deducidos (mi) = 7.43</p> $mi = 1.00 + \frac{9}{89}(100 - HDVi)$																										
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Rango</th> <th>Clasificación</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>100-85</td> <td>Excelente</td> </tr> <tr> <td>85-70</td> <td>Muy Bueno</td> </tr> <tr> <td>70-55</td> <td>Bueno</td> </tr> <tr> <td>55-40</td> <td>Regular</td> </tr> <tr> <td>40-25</td> <td>Malo</td> </tr> <tr> <td>25-10</td> <td>Muy Malo</td> </tr> <tr> <td>10-0</td> <td>Fallado</td> </tr> </tbody> </table>											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
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																									
CÁLCULO DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI)																										
Nº	Valores deducidos						TOTAL	q	CDV																	
1	30	8	6				44	3	27.00	<p>MÁXIMO CVD = 46</p> <p>PCI = 100 - MAX. CVD = 54</p> <p>CLASIFICACIÓN = <b>REGULAR</b></p>																
2	30	30	2				62	2	46.00																	
3	30	2	2				34	1	33.00																	
4																										
5																										

Tabla 28. Cálculo del PCI y su clasificación según el rango de 0 – 100 de la UM - 07



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA													
EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO (PCI)											VISTA DE LA UNIDAD DE MUESTRA (UM) - 07		
Nombre de la vía:		Cuadra	Progresiva inicial:		Tramo y Unidad:			Ubicación:		VISTA DE LA UNIDAD DE MUESTRA (UM) - 07			
Jr. Moquegua		9	0+000		Tramo 03			Celendín - Cajamarca					
Evaluado por:			Progresiva final:		Área de muestra:		Fecha:						
ZAMORA DIAZ, Priner Biler. (Tesista)			0+085.11		17 paños		21/07/2018						
10.- BLOWUP - BUCKLING 20.- GRIETA DE ESQUINA 30.- LOSA DIVIDIDA 40.- GRIETA DE DURABILIDAD "D" 50.- ESCALA 60.- DAÑO DEL SELLO DE LA JUNTA 70.- DESNIVEL CARRIL / BERMA 80.- GRIETAS LINEALES ( Grietas longitudinales, transversales y diagonales) 90.- PARCHE GRANDE (MAYOR DE 0.45M2) Y ACOMETIDAS DE SERVICIOS PUBLICOS 100.- PARCHE PEQUEÑO (MENOR DE 0.45M2)					110.- PULIMIENTOS DE AGREGADOS 120.- POPOUTS 130.- BOMBEO 140.- PUNZONAMIENTO 150.- CRUCE DE VÍA FÉRREA 160.- DESCONCHAMIENTO, MAPA DE GRIETAS, CRAQUELADO 170.- GRIETA DE RETRACCION 180.- DESCASCARAMIENTO DE ESQUINA 190.- DESCASCARAMIENTO DE JUNTA								
Código de Falla	Severidad	Cantidad						Total	Densidad %	Valor deducido (q)			
20	H	1	1	1			3.00	12.00	29.00				
20	M	1	1	1	1	1	5.00	20.00	30.00				
90	M	1	1	1	1	1	4.00	16.00	10.00				
90	L	1	1	1	1	1	5.00	20.00	8.00				
80	H	1	1	1			3.00	12.00	22.00				
80	M	1	1	1	1	1	5.00	20.00	14.00				
							<b>Tota VD=</b>		<b>113</b>				
<p>Número de deducidos &gt; 2q = 6</p> <p>Valor deducido más alto (HDVi) = 30</p> <p>Nº Admisible máximo de deducidos (mi) = 7.43</p> $mi = 1.00 + \frac{9}{89}(100 - HDVi)$											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	
CÁLCULO DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI)													
Nº	Valores deducidos							TOTAL	q	CDV			
1	30	29	22	14	10	8	113.00	6	58.00				
2	30	29	22	14	10	2	105.00	5	56.00				
3	30	29	22	14	2	2	97.00	4	60.00				
4	30	29	22	2	2	2	85.00	3	53.00				
5	30	29	2	2	2	2	65.00	2	48.00				
6	30	2	2	2	2	2	38.00	1	38.00				
											MÁXIMO CVD =	60	
											PCI = 100 - MAX. CVD =	40	
											CLASIFICACIÓN =	<b>REGULAR</b>	

Tabla 29. Cálculo del PCI y su clasificación según el rango de 0 – 100 de la UM - 08


UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA											
EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO (PCI)											
<b>Nombre de la vía:</b>		<b>Cuadra</b>	<b>Progresiva inicial:</b>	<b>Tramo y Unidad:</b>	<b>Ubicación:</b>			<b>VISTA DE LA UNIDAD DE MUESTRA (UM) - 08</b>			
Jr. Moquegua		11	0+000	Tramo 04			Celendín - Cajamarca				
<b>Evaluado por:</b>		<b>Progresiva final:</b>		<b>Área de muestra:</b>		<b>Fecha:</b>					
ZAMORA DIAZ, Priner Biler. (Tesista)		0+082.03		20 paños		21/07/2018					
10.- BLOWUP - BUCKLING 20.- GRIETA DE ESQUINA 30.- LOSA DIVIDIDA 40.- GRIETA DE DURABILIDAD "D" 50.- ESCALA 60.- DAÑO DEL SELLO DE LA JUNTA 70.- DESNIVEL CARRIL / BERMA 80.- GRIETAS LINEALES ( Grietas longitudinales, transversales y diagonales) 90.- PARCHE GRANDE (MAYOR DE 0.45M2) Y ACOMETIDAS DE SERVICIOS PUBLICOS 100.- PARCHE PEQUEÑO (MENOR DE 0.45M2)				110.- PULIMIENTOS DE AGREGADOS 120.- POPOUTS 130.- BOMBEO 140.- PUNZONAMIENTO 150.- CRUCE DE VÍA FÉRREA 160.- DESCONCHAMIENTO, MAPA DE GRIETAS, CRAQUELADO 170.- GRIETA DE RETRACCION 180.- DESCASCARAMIENTO DE ESQUINA 190.- DESCASCARAMIENTO DE JUNTA							
<b>Código de Falla</b>	<b>Severidad</b>	<b>Cantidad</b>						<b>Total</b>	<b>Densidad %</b>		<b>Valor deducido (q)</b>
20	H	1	1				2.00	10.00	25.00		
20	M	1	1	1	1		4.00	20.00	29.00		
90	M	1	1	1	1		4.00	20.00	10.00		
90	L	1	1	1	1	1	5.00	25.00	10.00		
80	H	1	1				2.00	10.00	20.00		
80	M	1	1	1			3.00	15.00	12.00		
							<b>Tota VD=</b>		<b>106</b>		
<p>Número de deducidos &gt; 2q = 6</p> <p>Valor deducido más alto (HDVi) = 29</p> <p>N° Admisible máximo de deducidos (mi) = 7.52</p> $mi = 1.00 + \frac{9}{89}(100 - HDVi)$											
<b>CÁLCULO DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI)</b>											
<b>N°</b>	<b>Valores deducidos</b>						<b>TOTAL</b>	<b>q</b>	<b>CDV</b>		
1	29	25	20	12	10	10	106.00	6	54.00		
2	29	25	20	12	10	2	98.00	5	52.00		
3	29	25	20	12	2	2	90.00	4	50.00		
4	29	25	20	2	2	2	80.00	3	50.00		
5	29	25	2	2	2	2	62.00	2	46.00		
6	29	2	2	2	2	2	39.00	1	38.00		
<p><b>MÁXIMO CVD = 54</b></p> <p><b>PCI = 100 - MAX. CVD = 46</b></p> <p><b>CLASIFICACIÓN = REGULAR</b></p>											

Tabla 30. Cálculo del PCI y su clasificación según el rango de 0 – 100 de la UM - 09



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA													
EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO (PCI)													
Nombre de la vía:		Cuadra	Progresiva inicial:		Tramo y Unidad:			Ubicación:		VISTA DE LA UNIDAD DE MUESTRA (UM) - 09			
Jr. Junín		5	0+000		Tramo 01			Celendín - Cajamarca					
Evaluado por:		Progresiva final:		Área de muestra:		Fecha:							
ZAMORA DIAZ, Priner Biler. (Tesista)		0+093.85		20 paños		21/07/2018							
10.- BLOWUP - BUCKLING 20.- GRIETA DE ESQUINA 30.- LOSA DIVIDIDA 40.- GRIETA DE DURABILIDAD "D" 50.- ESCALA 60.- DAÑO DEL SELLO DE LA JUNTA 70.- DESNIVEL CARRIL / BERMA 80.- GRIETAS LINEALES ( Grietas longitudinales, transversales y diagonales) 90.- PARCHE GRANDE (MAYOR DE 0.45M2) Y ACOMETIDAS DE SERVICIOS PUBLICOS 100.- PARCHE PEQUEÑO (MENOR DE 0.45M2)				110.- PULMIENTOS DE AGREGADOS 120.- POPOUTS 130.- BOMBEO 140.- PUNZONAMIENTO 150.- CRUCE DE VÍA FÉRREA 160.- DESCONCHAMIENTO, MAPA DE GRIETAS, CRAQUELADO 170.- GRIETA DE RETRACCION 180.- DESCASCARAMIENTO DE ESQUINA 190.- DESCASCARAMIENTO DE JUNTA									
Código de Falla	Severidad	Cantidad						Total	Densidad %			Valor deducido (g)	
20	H	1	1	1	1			4.00	18.18			40.00	
20	M	1	1	1				3.00	13.64			20.00	
190	M	1	1	1	1	1		5.00	22.73			10.00	
60	H	1	1					2.00	9.09			8.00	
60	M	1	1	1	1			4.00	18.18			4.00	
30	M	1	1	1	1			4.00	18.18	33.00			
								<b>Tota VD=</b>		<b>115</b>			
<p>Número de deducidos &gt; 2q = 6</p> <p>Valor deducido más alto (HDVi) = 40</p> <p>Nº Admisible máximo de deducidos (mi) = 6.51</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> <math display="block">mi = 1.00 + \frac{9}{89}(100 - HDVi)</math> </div>													
CÁLCULO DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI)													
Nº	Valores deducidos							TOTAL	q	CDV	<p>MÁXIMO CVD = 60</p> <p>PCI = 100 - MAX. CVD = 40</p> <p><b>CLASIFICACIÓN = MALO</b></p>		
1	40	33	20	10	8	4		115.00	6	58.00			
2	40	33	20	10	8	2		111.00	5	60.00			
3	40	33	20	10	2	2		105.00	4	59.00			
4	40	33	20	2	2	2		97.00	3	60.00			
5	40	33	2	2	2	2		79.00	2	57.00			
6	40	2	2	2	2	2		48.00	1	58.00			

Tabla 31. Cálculo del PCI y su clasificación según el rango de 0 – 100 de la UM - 10



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA											
EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO (PCI)											
Nombre de la vía:		Cuadra	Progresiva inicial:		Tramo y Unidad:			Ubicación:		VISTA DE LA UNIDAD DE MUESTRA (UM) - 10	
Jr. Junín		7	0+000		Tramo 02			Celendín - Cajamarca			
Evaluado por:		Progresiva final:		Área de muestra:		Fecha:					
ZAMORA DIAZ , Priner Biler. (Tesista)		0+ 089.90		18		21/07/2018					
10.- BLOWUP - BUCKLING 20.- GRIETA DE ESQUINA 30.- LOSA DIVIDIDA 40.- GRIETA DE DURABILIDAD "D" 50.- ESCALA 60.- DAÑO DEL SELLO DE LA JUNTA 70.- DESNIVEL CARRIL / BERMA 80.- GRIETAS LINEALES ( Grietas longitudinales, transversales y diagonales) 90.- PARCHE GRANDE (MAYOR DE 0.45M2) Y ACOMETIDAS DE SERVICIOS PUBLICOS 100.- PARCHE PEQUEÑO (MENOR DE 0.45M2)				110.- PULIMIENTOS DE AGREGADOS 120.- POPOUTS 130.- BOMBEO 140.- PUNZONAMIENTO 150.- CRUCE DE VÍA FÉRREA 160.- DESCONCHAMIENTO, MAPA DE GRIETAS, CRAQUELADO 170.- GRIETA DE RETRACCION 180.- DESCASCARAMIENTO DE ESQUINA 190.- DESCASCARAMIENTO DE JUNTA							
Código de Falla	Severidad	Cantidad						Total	Densidad %		
160	H	1	1	1				3.00	18.75	27.00	
160	M	1	1	1	1	1		5.00	31.25	19.00	
30	H	1	1	1				3.00	18.75	48.00	
30	M	1	1	1				3.00	18.75	32.00	
20	M	1	1					2.00	12.50	18.00	
								<b>Tota VD=</b>		<b>144</b>	
<p>Número de deducidos &gt; 2q = 5</p> <p>Valor deducido más alto (HDVi) = 48</p> <p>Nº Admisible máximo de deducidos (mi) = 5.78</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> <math display="block">mi = 1.00 + \frac{9}{89}(100 - HDVi)</math> </div>											
<b>CÁLCULO DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI)</b>											
Nº	Valores deducidos						TOTAL	q	CDV		
1	48	32	27	19	18		144.00	5	76.00		
2	48	32	27	19	2		128.00	4	70.00		
3	48	32	27	2	2		111.00	3	68.00		
4	48	32	2	2	2		86.00	2	60.00		
5	48	2	2	2	2		56.00	1	55.00		
<p><b>MÁXIMO CVD = 76</b></p> <p><b>PCI = 100 - MAX. CVD = 24</b></p> <p><b>CLASIFICACIÓN = MUY MALO</b></p>											

Tabla 32. Cálculo del PCI y su clasificación según el rango de 0 – 100 de la UM - 11



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA																											
EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO (PCI)																											
Nombre de la vía:		Cuadra	Progresiva inicial:		Tramo y Unidad:			Ubicación:		VISTA DE LA UNIDAD DE MUESTRA (UM) - 11																	
Jr. Junín		9	0+000		Tramo 03			Celendín - Cajamarca																			
Evaluado por:		Progresiva final:		Área de muestra:		Fecha:																					
ZAMORA DIAZ , Priner Biler. (Tesista)		0+084.91		17		21/07/2018																					
10.- BLOWUP - BUCKLING 20.- GRIETA DE ESQUINA 30.- LOSA DIVIDIDA 40.- GRIETA DE DURABILIDAD "D" 50.- ESCALA 60.- DAÑO DEL SELLO DE LA JUNTA 70.- DESNIVEL CARRIL / BERMA 80.- GRIETAS LINEALES ( Grietas longitudinales, transversales y diagonales) 90.- PARCHE GRANDE (MAYOR DE 0.45M2) Y ACOMETIDAS DE SERVICIOS PUBLICOS 100.- PARCHE PEQUEÑO (MENOR DE 0.45M2)				110.- PULIMIENTOS DE AGREGADOS 120.- POPOUTS 130.- BOMBEO 140.- PUNZONAMIENTO 150.- CRUCE DE VÍA FÉRREA 160.- DESCONCHAMIENTO, MAPA DE GRIETAS, CRAQUELADO 170.- GRIETA DE RETRACCION 180.- DESCASCARAMIENTO DE ESQUINA 190.- DESCASCARAMIENTO DE JUNTA																							
Código de Falla	Severidad	Cantidad						Total	Densidad %	Valor deducido (q)																	
20	M	1					1.00	12.50	16.00																		
20	L	1	1				2.00	25.00	18.00																		
30	M	1					1.00	12.50	22.00																		
30	L	1	1	1	1		4.00	50.00	40.00																		
							<b>Tota VD=</b>		<b>96</b>																		
<p>Número de deducidos &gt; 2q = 4</p> <p>Valor deducido más alto (HDVi) = 40</p> <p>Nº Admisible máximo de deducidos (mi) = 6.51</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> <math display="block">mi = 1.00 + \frac{9}{89}(100 - HDVi)</math> </div>											<table border="1"> <thead> <tr> <th>Rango</th> <th>Clasificación</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>100-85</td> <td>Excelente</td> </tr> <tr> <td>85-70</td> <td>Muy Bueno</td> </tr> <tr> <td>70-55</td> <td>Bueno</td> </tr> <tr> <td>55-40</td> <td>Regular</td> </tr> <tr> <td>40-25</td> <td>Malo</td> </tr> <tr> <td>25-10</td> <td>Muy Malo</td> </tr> <tr> <td>10-0</td> <td>Fallado</td> </tr> </tbody> </table>	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
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																										
CÁLCULO DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI)																											
Nº	Valores deducidos						TOTAL	q	CDV																		
1	40	22	18	16			96.00	4	55.00																		
2	40	22	18	2			82.00	3	52.00																		
3	40	22	2	2			66.00	2	48.00																		
4	40	2	2	2			46.00	1	46.00																		
5																											
MÁXIMO CVD =										55																	
PCI = 100 - MAX. CVD =										45																	
CLASIFICACIÓN =										<b>REGULAR</b>																	

Tabla 33. Cálculo del PCI y su clasificación según el rango de 0 – 100 de la UM - 12



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA												
EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO (PCI)											VISTA DE LA UNIDAD DE MUESTRA (UM) - 12	
Nombre de la vía:		Cuadra	Progresiva inicial:		Tramo y Unidad:			Ubicación:		VISTA DE LA UNIDAD DE MUESTRA (UM) - 12		
Jr. Junín		11	0+000		Tramo 04			Celendín - Cajamarca				
Evaluado por:			Progresiva final:		Área de muestra:		Fecha:					
ZAMORA DIAZ , Priner Biler. (Tesista)			0+082.35		18		21/07/2018					
10.- BLOWUP - BUCKLING 20.- GRIETA DE ESQUINA 30.- LOSA DIVIDIDA 40.- GRIETA DE DURABILIDAD "D" 50.- ESCALA 60.- DAÑO DEL SELLO DE LA JUNTA 70.- DESNIVEL CARRIL / BERMA 80.- GRIETAS LINEALES ( Grietas longitudinales, transversales y diagonales) 90.- PARCHE GRANDE (MAYOR DE 0.45M2) Y ACOMETIDAS DE SERVICIOS PUBLICOS 100.- PARCHE PEQUEÑO (MENOR DE 0.45M2)					110.- PULIMIENTOS DE AGREGADOS 120.- POPOUTS 130.- BOMBEO 140.- PUNZONAMIENTO 150.- CRUCE DE VÍA FÉRREA 160.- DESCONCHAMIENTO, MAPA DE GRIETAS, CRAQUELADO 170.- GRIETA DE RETRACCION 180.- DESCASCARAMIENTO DE ESQUINA 190.- DESCASCARAMIENTO DE JUNTA							
Código de Falla	Severidad	Cantidad						Total	Densidad %	Valor deducido (q)		
160	H	1	1					2.00	15.38	29.00		
160	M	1	1					2.00	15.38	11.00		
90	H	1	1	1				3.00	23.08	30.00		
90	M	1	1	1	1			4.00	30.77	19.00		
80	M	1	1					2.00	15.38	12.00		
								<b>Tota VD=</b>		<b>101</b>		
<p>Número de deducidos &gt; 2q = 5</p> <p>Valor deducido más alto (HDVi) = 30</p> <p>Nº Admisible máximo de deducidos (mi) = 7.43</p> $mi = 1.00 + \frac{9}{89}(100 - HDVi)$											<p><b>Rango</b></p> <p>100-85</p> <p>85-70</p> <p>70-55</p> <p>55-40</p> <p>40-25</p> <p>25-10</p> <p>10-0</p>	<p><b>Clasificación</b></p> <p><i>Excelente</i></p> <p><i>Muy Bueno</i></p> <p><i>Bueno</i></p> <p><i>Regular</i></p> <p><i>Malo</i></p> <p><i>Muy Malo</i></p> <p><i>Fallado</i></p>
CÁLCULO DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI)											<p>MÁXIMO CVD = 54</p> <p>PCI = 100 - MAX. CVD = 46</p> <p><b>CLASIFICACIÓN = REGULAR</b></p>	
Nº	Valores deducidos						TOTAL	q	CDV			
1	30	29	19	12	11		101.00	5	54.00			
2	30	29	19	12	2		92.00	4	52.00			
3	30	29	19	2	2		82.00	3	50.00			
4	30	29	2	2	2		65.00	2	48.00			
5	30	2	2	2	2		38.00	1	37.00			

Tabla 34. Cálculo del PCI y su clasificación según el rango de 0 – 100 de la UM - 13



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA													
EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO (PCI)													
Nombre de la vía:		Cuadra	Progresiva inicial:		Tramo y Unidad:			Ubicación:			VISTA DE LA UNIDAD DE MUESTRA (UM) - 13		
Jr. Dos de mayo		4	0+000		Tramo 01			Celendín - Cajamarca					
Evaluado por:		Progresiva final:		Área de muestra:			Fecha:						
ZAMORA DIAZ, Priner Biler. (Tesista)		0+090.90		16 paños			21/07/2018						
10.- BLOWUP - BUCKLING				110.- PULIMIENTOS DE AGREGADOS									
20.- GRIETA DE ESQUINA				120.- POPOUTS									
30.- LOSA DIVIDIDA				130.- BOMBEO									
40.- GRIETA DE DURABILIDAD "D"				140.- PUNZONAMIENTO									
50.- ESCALA				150.- CRUCE DE VÍA FÉRREA									
60.- DAÑO DEL SELLO DE LA JUNTA				160.- DESCONCHAMIENTO, MAPA DE GRIETAS, CRAQUELADO									
70.- DESNIVEL CARRIL / BERMA				170.- GRIETA DE RETRACCION									
80.- GRIETAS LINEALES ( Grietas longitudinales, transversales y diagonales)				180.- DESCASCARAMIENTO DE ESQUINA									
90.- PARCHE GRANDE (MAYOR DE 0.45M2) Y ACOMETIDAS DE SERVICIOS PUBLICOS				190.- DESCASCARAMIENTO DE JUNTA									
100.- PARCHE PEQUEÑO (MENOR DE 0.45M2)													
Código de Falla	Severidad	Cantidad						Total	Densidad %	Valor deducido (q)			
90	H	1	1					2.00	11.11	20.00			
90	M	1	1	1				4.00	22.22	13.00			
190	H	1	1	1				3.00	16.67	21.00			
190	M	1	1	1	1			5.00	27.78	11.00			
20	M	1						1.00	5.56	8.00			
20	L	1	1	1				3.00	16.67	12.00			
								<b>Tota VD=</b>		<b>85</b>			
<p>Número de deducidos &gt; 2q = 6</p> <p>Valor deducido más alto (HDVi) = 21</p> <p>Nº Admisible máximo de deducidos (mi) = 8.26</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> <math display="block">mi = 1.00 + \frac{9}{89}(100 - HDVi)</math> </div>													
CÁLCULO DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI)													
Nº	Valores deducidos							TOTAL	q	CDV			
1	21	20	13	12	11	8		85.00	6	44.00			
2	32	30	13	12	11	2		98.00	5	52.00			
3	32	30	13	12	2	2		89.00	4	50.00			
4	32	30	13	2	2	2		79.00	3	50.00			
5	32	30	2	2	2	2		68.00	2	50.00			
6	32	2	2	2	2	2		40.00	1	40.00			
										MÁXIMO CVD = 52			
										PCI = 100 - MAX. CVD = 48			
										CLASIFICACIÓN = <b>REGULAR</b>			
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											

Tabla 35. Cálculo del PCI y su clasificación según el rango de 0 – 100 de la UM - 14



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA																												
EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO (PCI)																												
Nombre de la vía:		Cuadra	Progresiva inicial:		Tramo y Unidad:			Ubicación:		VISTA DE LA UNIDAD DE MUESTRA (UM) - 14																		
Jr. Dos de mayo		6	0+000		Tramo 02			Celendín - Cajamarca																				
Evaluado por:		Progresiva final:		Área de muestra:		Fecha:																						
ZAMORA DIAZ, Priner Biler. (Tesista)		0+082.75		19		21/07/2018																						
10.- BLOWUP - BUCKLING 20.- GRIETA DE ESQUINA 30.- LOSA DIVIDIDA 40.- GRIETA DE DURABILIDAD "D" 50.- ESCALA 60.- DAÑO DEL SELLO DE LA JUNTA 70.- DESNIVEL CARRIL / BERMA 80.- GRIETAS LINEALES ( Grietas longitudinales, transversales y diagonales) 90.- PARCHE GRANDE (MAYOR DE 0.45M2) Y ACOMETIDAS DE SERVICIOS PUBLICOS 100.- PARCHE PEQUEÑO (MENOR DE 0.45M2)				110.- PULIMIENTOS DE AGREGADOS 120.- POPOUTS 130.- BOMBEO 140.- PUNZONAMIENTO 150.- CRUCE DE VÍA FÉRREA 160.- DESCONCHAMIENTO, MAPA DE GRIETAS, CRAQUELADO 170.- GRIETA DE RETRACCION 180.- DESCASCARAMIENTO DE ESQUINA 190.- DESCASCARAMIENTO DE JUNTA																								
Código de Falla	Severidad	Cantidad						Total	Densidad %			Valor deducido (q)																
80	H	1						1.00	7.14			18.00																
80	M	1	1	1	1	1		5.00	35.71			22.00																
80	L	1	1	1				3.00	21.43			10.00																
140	H	1						1.00	7.14			16.00																
140	M	1	1	1	1			4.00	28.57			19.00																
								<b>Tota VD=</b>		<b>85</b>																		
<p>Número de deducidos &gt; 2q = 5</p> <p>Valor deducido más alto (HDVi) = 22</p> <p>Nº Admisible máximo de deducidos (mi) = 8.16</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> <math display="block">mi = 1.00 + \frac{9}{89}(100 - HDVi)</math> </div>											<table border="1"> <thead> <tr> <th>Rango</th> <th>Clasificación</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>100-85</td> <td><i>Excelente</i></td> </tr> <tr> <td>85-70</td> <td><i>Muy Bueno</i></td> </tr> <tr> <td>70-55</td> <td><i>Bueno</i></td> </tr> <tr> <td>55-40</td> <td><i>Regular</i></td> </tr> <tr> <td>40-25</td> <td><i>Malo</i></td> </tr> <tr> <td>25-10</td> <td><i>Muy Malo</i></td> </tr> <tr> <td>10-0</td> <td><i>Fallado</i></td> </tr> </tbody> </table>		Rango	Clasificación	100-85	<i>Excelente</i>	85-70	<i>Muy Bueno</i>	70-55	<i>Bueno</i>	55-40	<i>Regular</i>	40-25	<i>Malo</i>	25-10	<i>Muy Malo</i>	10-0	<i>Fallado</i>
Rango	Clasificación																											
100-85	<i>Excelente</i>																											
85-70	<i>Muy Bueno</i>																											
70-55	<i>Bueno</i>																											
55-40	<i>Regular</i>																											
40-25	<i>Malo</i>																											
25-10	<i>Muy Malo</i>																											
10-0	<i>Fallado</i>																											
CÁLCULO DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI)																												
Nº	Valores deducidos						TOTAL	q	CDV																			
1	22	19	18	16	10			85.00	5	MÁXIMO CVD = 46																		
2	22	19	18	16	2			77.00	4	PCI = 100 - MAX. CVD = 54																		
3	22	19	18	2	2			63.00	3																			
4	22	19	2	2	2			47.00	2																			
5	22	2	2	2	2			30.00	1	CLASIFICACIÓN = <b>REGULAR</b>																		

Tabla 36. Cálculo del PCI y su clasificación según el rango de 0 – 100 de la UM - 15

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA																											
EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO (PCI)																											
Nombre de la vía:		Cuadra	Progresiva inicial:		Tramo y Unidad:			Ubicación:		VISTA DE LA UNIDAD DE MUESTRA (UM) - 15																	
Jr. Dos de mayo		8	0+000		Tramo 03			Celendín - Cajamarca																			
Evaluado por:		Progresiva final:		Área de muestra:		Fecha:																					
ZAMORA DIAZ, Priner Biler. (Tesista)		0+077.24		15		21/07/2018																					
10.- BLOWUP - BUCKLING 20.- GRIETA DE ESQUINA 30.- LOSA DIVIDIDA 40.- GRIETA DE DURABILIDAD "D" 50.- ESCALA 60.- DAÑO DEL SELLO DE LA JUNTA 70.- DESNIVEL CARRIL / BERMA 80.- GRIETAS LINEALES ( Grietas longitudinales, transversales y diagonales) 90.- PARCHE GRANDE (MAYOR DE 0.45M2) Y ACOMETIDAS DE SERVICIOS PUBLICOS 100.- PARCHE PEQUEÑO (MENOR DE 0.45M2)				110.- PULIMIENTOS DE AGREGADOS 120.- POPOUTS 130.- BOMBEO 140.- PUNZONAMIENTO 150.- CRUCE DE VÍA FÉRREA 160.- DESCONCHAMIENTO, MAPA DE GRIETAS, CRAQUELADO 170.- GRIETA DE RETRACCION 180.- DESCASCARAMIENTO DE ESQUINA 190.- DESCASCARAMIENTO DE JUNTA																							
Código de Falla	Severidad	Cantidad					Total	Densidad %	Valor deducido (q)																		
20	H	1	1				2.00	10.00	24.00																		
20	M	1	1	1			3.00	15.00	22.00																		
60	H	1	1	1			3.00	15.00	8.00																		
60	M	1	1	1			3.00	15.00	4.00																		
90	H	1	1	1			3.00	15.00	24.00																		
							<b>Tota VD=</b>		<b>82</b>																		
<p>Número de deducidos &gt; 2q = 5</p> <p>Valor deducido más alto (HDVi) = 24</p> <p>Nº Admisible máximo de deducidos (mi) = 7.98</p> $mi = 1.00 + \frac{9}{89}(100 - HDVi)$											<table border="1"> <thead> <tr> <th>Rango</th> <th>Clasificación</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>100-85</td> <td>Excelente</td> </tr> <tr> <td>85-70</td> <td>Muy Bueno</td> </tr> <tr> <td>70-55</td> <td>Bueno</td> </tr> <tr> <td>55-40</td> <td>Regular</td> </tr> <tr> <td>40-25</td> <td>Malo</td> </tr> <tr> <td>25-10</td> <td>Muy Malo</td> </tr> <tr> <td>10-0</td> <td>Fallado</td> </tr> </tbody> </table>	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
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																										
CÁLCULO DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI)																											
Nº	Valores deducidos						TOTAL	q	CDV																		
1	24	24	22	8	4		82.00	5	44.00																		
2	24	30	22	8	2		86.00	4	48.00																		
3	24	30	22	2	2		80.00	3	52.00																		
4	24	30	2	2	2		60.00	2	46.00																		
5	24	2	2	2	2		32.00	1	32.00																		
										MÁXIMO CVD = 52																	
										PCI = 100 - MAX. CVD = 48																	
										CLASIFICACIÓN = <b>REGULAR</b>																	

Tabla 37. Cálculo del PCI y su clasificación según el rango de 0 – 100 de la UM - 16



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA																												
EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO (PCI)																												
Nombre de la vía:		Cuadra	Progresiva inicial:		Tramo y Unidad:			Ubicación:		VISTA DE LA UNIDAD DE MUESTRA (UM) - 16																		
Jr. Dos de mayo		10	0+000		Tramo 04			Celendín - Cajamarca																				
Evaluado por:		Progresiva final:		Área de muestra:		Fecha:																						
ZAMORA DIAZ, Priner Biler. (Tesista)		0+086.26		18		21/07/2018																						
10.- BLOWUP - BUCKLING 20.- GRIETA DE ESQUINA 30.- LOSA DIVIDIDA 40.- GRIETA DE DURABILIDAD "D" 50.- ESCALA 60.- DAÑO DEL SELLO DE LA JUNTA 70.- DESNIVEL CARRIL / BERMA 80.- GRIETAS LINEALES ( Grietas longitudinales, transversales y diagonales) 90.- PARCHE GRANDE (MAYOR DE 0.45M2) Y ACOMETIDAS DE SERVICIOS PUBLICOS 100.- PARCHE PEQUEÑO (MENOR DE 0.45M2)				110.- PULIMIENTOS DE AGREGADOS 120.- POPOUTS 130.- BOMBEO 140.- PUNZONAMIENTO 150.- CRUCE DE VÍA FÉRREA 160.- DESCONCHAMIENTO, MAPA DE GRIETAS, CRAQUELADO 170.- GRIETA DE RETRACCION 180.- DESCASCARAMIENTO DE ESQUINA 190.- DESCASCARAMIENTO DE JUNTA																								
Código de Falla	Severidad	Cantidad						Total	Densidad %			Valor deducido (q)																
160	H	1	1	1				3.00	21.43			28.00																
160	M	1	1	1	1			4.00	28.57			19.00																
90	H	1	1					2.00	14.29			24.00																
90	M	1	1					2.00	14.29			10.00																
20	M	1	1	1				3.00	21.43			30.00																
							<b>Tota VD=</b>		<b>111</b>																			
<p>Número de deducidos &gt; 2q = 5</p> <p>Valor deducido más alto (HDVi) = 30</p> <p>Nº Admisible máximo de deducidos (mi) = 7.43</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> <math display="block">mi = 1.00 + \frac{9}{89}(100 - HDVi)</math> </div>											<table border="1"> <thead> <tr> <th>Rango</th> <th>Clasificación</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>100-85</td> <td>Excelente</td> </tr> <tr> <td>85-70</td> <td>Muy Bueno</td> </tr> <tr> <td>70-55</td> <td>Bueno</td> </tr> <tr> <td>55-40</td> <td>Regular</td> </tr> <tr> <td>40-25</td> <td>Malo</td> </tr> <tr> <td>25-10</td> <td>Muy Malo</td> </tr> <tr> <td>10-0</td> <td>Fallado</td> </tr> </tbody> </table>		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
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																											
CÁLCULO DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI)																												
Nº	Valores deducidos						TOTAL	q	CDV																			
1	30	28	24	19	10		111.00	5	61.00																			
2	30	28	24	19	2		103.00	4	58.00																			
3	30	28	24	2	2		86.00	3	54.00																			
4	30	28	2	2	2		64.00	2	58.00																			
5	30	2	2	2	2		38.00	1	38.00																			
<p>MÁXIMO CVD = 61</p> <p>PCI = 100 - MAX. CVD = 39</p> <p><b>CLASIFICACIÓN = MALO</b></p>																												

Tabla 38. Cálculo del PCI y su clasificación según el rango de 0 – 100 de la UM - 17

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA																																																																						
EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO (PCI)																																																																						
<b>Nombre de la vía:</b>		<b>Cuadra</b>	<b>Progresiva inicial:</b>		<b>Tramo y Unidad:</b>			<b>Ubicación:</b>		<b>VISTA DE LA UNIDAD DE MUESTRA (UM) - 17</b> 																																																												
Jr. José Galvez		2	0+000		Tramo 01			Celendín - Cajamarca																																																														
<b>Evaluado por:</b>		<b>Progresiva final:</b>		<b>Área de muestra:</b>		<b>Fecha:</b>																																																																
ZAMORA DIAZ , Priner Biler. (Tesista)		0+85.70		17		21/07/2018																																																																
10.- BLOWUP - BUCKLING 20.- GRIETA DE ESQUINA 30.- LOSA DIVIDIDA 40.- GRIETA DE DURABILIDAD "D" 50.- ESCALA 60.- DAÑO DEL SELLO DE LA JUNTA 70.- DESNIVEL CARRIL / BERMA 80.- GRIETAS LINEALES ( Grietas longitudinales, transversales y diagonales) 90.- PARCHE GRANDE (MAYOR DE 0.45M2) Y ACOMETIDAS DE SERVICIOS PUBLICOS 100.- PARCHE PEQUEÑO (MENOR DE 0.45M2)				110.- PULIMIENTOS DE AGREGADOS 120.- POPOUTS 130.- BOMBEO 140.- PUNZONAMIENTO 150.- CRUCE DE VÍA FÉRREA 160.- DESCONCHAMIENTO, MAPA DE GRIETAS, CRAQUELADO 170.- GRIETA DE RETRACCION 180.- DESCASCARAMIENTO DE ESQUINA 190.- DESCASCARAMIENTO DE JUNTA																																																																		
<b>Código de Falla</b>	<b>Severidad</b>	<b>Cantidad</b>					<b>Total</b>	<b>Densidad %</b>	<b>Valor deducido (q)</b>																																																													
90	H	1	1	1	1	1	5.00	27.78	38.00																																																													
90	M	1	1				2.00	11.11	8.00																																																													
140	H	1	1	1	1		4.00	22.22	40.00																																																													
140	M	1	1	1	1		4.00	22.22	30.00																																																													
80	H	1	1	1			3.00	16.67	28.00																																																													
							<b>Tota VD=</b>		<b>144</b>																																																													
<p>Número de deducidos &gt; 2q = 5</p> <p>Valor deducido más alto (HDVi) = 40</p> <p>Nº máximo admisible de deducidos (mi) = 6.51</p> <p style="text-align: center;">CÁLCULO</p> $mi = 1.00 + \frac{9}{89}(100 - HDVi)$ <p style="text-align: center;">CÁLCULO DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Nº</th> <th colspan="6">Valores deducidos</th> <th>TOTAL</th> <th>q</th> <th>CDV</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>40</td> <td>38</td> <td>30</td> <td>28</td> <td>8</td> <td></td> <td>144.00</td> <td>5</td> <td>74.00</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>40</td> <td>38</td> <td>30</td> <td>28</td> <td>2</td> <td></td> <td>138.00</td> <td>4</td> <td>74.00</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>40</td> <td>38</td> <td>30</td> <td>2</td> <td>2</td> <td></td> <td>112.00</td> <td>3</td> <td>68.00</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>40</td> <td>38</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>2</td> <td></td> <td>84.00</td> <td>2</td> <td>60.00</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>40</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>2</td> <td></td> <td>48.00</td> <td>1</td> <td>48.00</td> </tr> </tbody> </table>											Nº	Valores deducidos						TOTAL	q	CDV	1	40	38	30	28	8		144.00	5	74.00	2	40	38	30	28	2		138.00	4	74.00	3	40	38	30	2	2		112.00	3	68.00	4	40	38	2	2	2		84.00	2	60.00	5	40	2	2	2	2		48.00	1	48.00
Nº	Valores deducidos						TOTAL	q	CDV																																																													
1	40	38	30	28	8		144.00	5	74.00																																																													
2	40	38	30	28	2		138.00	4	74.00																																																													
3	40	38	30	2	2		112.00	3	68.00																																																													
4	40	38	2	2	2		84.00	2	60.00																																																													
5	40	2	2	2	2		48.00	1	48.00																																																													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Rango</th> <th>Clasificación</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>100-85</td> <td>Excelente</td> </tr> <tr> <td>85-70</td> <td>Muy Bueno</td> </tr> <tr> <td>70-55</td> <td>Bueno</td> </tr> <tr> <td>55-40</td> <td>Regular</td> </tr> <tr> <td>40-25</td> <td>Malo</td> </tr> <tr> <td>25-10</td> <td>Muy Malo</td> </tr> <tr> <td>10-0</td> <td>Fallado</td> </tr> </tbody> </table>											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																																												
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																																																																					
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tbody> <tr> <td>MÁXIMO CVD =</td> <td>74</td> </tr> <tr> <td>PCI = 100 - MAX. CVD =</td> <td>26</td> </tr> <tr> <td>CLASIFICACIÓN =</td> <td><b>MALO</b></td> </tr> </tbody> </table>											MÁXIMO CVD =	74	PCI = 100 - MAX. CVD =	26	CLASIFICACIÓN =	<b>MALO</b>																																																						
MÁXIMO CVD =	74																																																																					
PCI = 100 - MAX. CVD =	26																																																																					
CLASIFICACIÓN =	<b>MALO</b>																																																																					

Tabla 39. Cálculo del PCI y su clasificación según el rango de 0 – 100 de la UM - 18


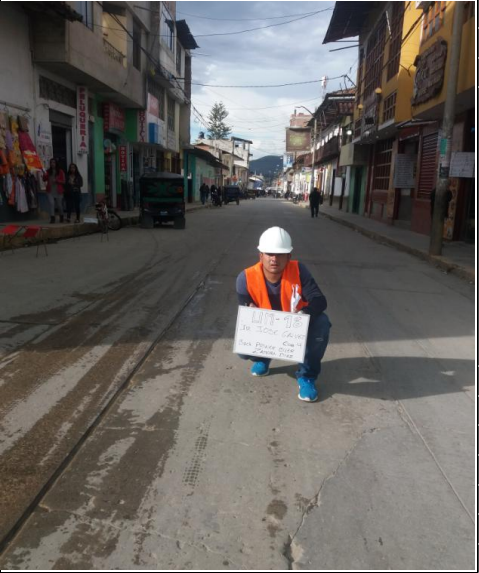
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA												
EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO (PCI)												
Nombre de la vía:		Cuadra	Progresiva inicial:		Tramo y Unidad:			Ubicación:		VISTA DE LA UNIDAD DE MUESTRA (UM) - 18		
Jr. José Galvez		4	0+000		Tramo 02			Celendín - Cajamarca				
Evaluado por:		Progresiva final:		Área de muestra:		Fecha:						
ZAMORA DIAZ, Priner Biler. (Tesista)		0+80.05		18		21/07/2018						
10.- BLOWUP - BUCKLING 20.- GRIETA DE ESQUINA 30.- LOSA DIVIDIDA 40.- GRIETA DE DURABILIDAD "D" 50.- ESCALA 60.- DAÑO DEL SELLO DE LA JUNTA 70.- DESNIVEL CARRIL / BERMA 80.- GRIETAS LINEALES ( Grietas longitudinales, transversales y diagonales) 90.- PARCHE GRANDE (MAYOR DE 0.45M2) Y ACOMETIDAS DE SERVICIOS PUBLICOS 100.- PARCHE PEQUEÑO (MENOR DE 0.45M2)				110.- PULIMIENTOS DE AGREGADOS 120.- POPOUTS 130.- BOMBEO 140.- PUNZONAMIENTO 150.- CRUCE DE VÍA FÉRREA 160.- DESCONCHAMIENTO, MAPA DE GRIETAS, CRAQUELADO 170.- GRIETA DE RETRACCION 180.- DESCASCARAMIENTO DE ESQUINA 190.- DESCASCARAMIENTO DE JUNTA								
Código de Falla	Severidad	Cantidad						Total	Densidad %			Valor deducido (q)
90	H	1	1					2.00	15.38			25.00
90	M	1	1	1	1			4.00	30.77			22.00
60	H	1	1					2.00	15.38			8.00
60	M	1	1	1	1	1		5.00	38.46			4.00
								<b>Tota VD=</b>				<b>59</b>
<p>Número de deducidos &gt; 2q = 4</p> <p>Valor deducido más alto (HDVi) = 25</p> <p>Nº Admisible máximo de deducidos (mi) = 7.89</p> $mi = 1.00 + \frac{9}{89}(100 - HDVi)$												
CÁLCULO DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI)												
Nº	Valores deducidos						TOTAL	q	CDV			
1	25	22	8	4			59.00	4	34.00			
2	25	22	8	2			57.00	3	36.00			
3	25	22	2	2			51.00	2	40.00			
4	25	2	2	2			31.00	1	31.00			
5												
<p>MÁXIMO CVD = 40</p> <p>PCI = 100 - MAX. CVD = 60</p> <p>CLASIFICACIÓN = <b>BUENO</b></p>												

Tabla 40. Cálculo del PCI y su clasificación según el rango de 0 – 100 de la UM - 19



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA																												
EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO (PCI)																												
Nombre de la vía:		Cuadra	Progresiva inicial:		Tramo y Unidad:			Ubicación:		VISTA DE LA UNIDAD DE MUESTRA (UM) - 19																		
Jr. José Galvez		6	0+000		Tramo 03			Celendín - Cajamarca																				
Evaluado por:		Progresiva final:		Área de muestra:		Fecha:																						
ZAMORA DIAZ , Priner Biler. (Tesista)		0+078.25		22		21/07/2018																						
10.- BLOWUP - BUCKLING 20.- GRIETA DE ESQUINA 30.- LOSA DIVIDIDA 40.- GRIETA DE DURABILIDAD "D" 50.- ESCALA 60.- DAÑO DEL SELLO DE LA JUNTA 70.- DESNIVEL CARRIL / BERMA 80.- GRIETAS LINEALES ( Grietas longitudinales, transversales y diagonales) 90.- PARCHE GRANDE (MAYOR DE 0.45M2) Y ACOMETIDAS DE SERVICIOS PUBLICOS 100.- PARCHE PEQUEÑO (MENOR DE 0.45M2)				110.- PULIMIENTOS DE AGREGADOS 120.- POPOUTS 130.- BOMBEO 140.- PUNZONAMIENTO 150.- CRUCE DE VÍA FÉRREA 160.- DESCONCHAMIENTO, MAPA DE GRIETAS, CRAQUELADO 170.- GRIETA DE RETRACCION 180.- DESCASCARAMIENTO DE ESQUINA 190.- DESCASCARAMIENTO DE JUNTA																								
Código de Falla	Severidad	Cantidad						Total	Densidad %			Valor deducido (q)																
60	H	1						1.00	12.50			8.00																
60	M	1	1	1				3.00	37.50			4.00																
20	H	1						1.00	12.50			30.00																
20	M	1	1					2.00	25.00			31.00																
80	M	1						1.00	12.50			10.00																
							<b>Tota VD=</b>		<b>83</b>																			
<p>Número de deducidos &gt; 2q = 5</p> <p>Valor deducido más alto (HDVi) = 31</p> <p>Nº Admisible máximo de deducidos (mi) = 7.34</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> <math display="block">mi = 1.00 + \frac{9}{89}(100 - HDVi)</math> </div>											<table border="1"> <thead> <tr> <th>Rango</th> <th>Clasificación</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>100-85</td> <td>Excelente</td> </tr> <tr> <td>85-70</td> <td>Muy Bueno</td> </tr> <tr> <td>70-55</td> <td>Bueno</td> </tr> <tr> <td>55-40</td> <td>Regular</td> </tr> <tr> <td>40-25</td> <td>Malo</td> </tr> <tr> <td>25-10</td> <td>Muy Malo</td> </tr> <tr> <td>10-0</td> <td>Fallado</td> </tr> </tbody> </table>		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
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																											
CÁLCULO DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI)																												
Nº	Valores deducidos						TOTAL	q	CDV																			
1	31	30	10	8	4			83.00	5	44.00																		
2	31	30	10	8	2			81.00	4	46.00																		
3	31	30	10	2	2			75.00	3	47.00																		
4	31	30	2	2	2			67.00	2	48.00																		
5	31	2	2	2	2			39.00	1	39.00																		
										MÁXIMO CVD = 48																		
										PCI = 100 - MAX. CVD = 52																		
										<b>CLASIFICACIÓN = REGULAR</b>																		

Tabla 41. Cálculo del PCI y su clasificación según el rango de 0 – 100 de la UM - 20




UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA											EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO (PCI)		VISTA DE LA UNIDAD DE MUESTRA (UM) - 20																
EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO (PCI)																													
Nombre de la vía:		Cuadra	Progresiva inicial:		Tramo y Unidad:			Ubicación:																					
Jr. José Galvez		8	0+000		Tramo 04			Celendín - Cajamarca																					
Evaluado por:		Progresiva final:		Área de muestra:		Fecha:																							
ZAMORA DIAZ , Priner Biler. (Tesista)		0+084.80		17		21/07/2018																							
10.- BLOWUP - BUCKLING 20.- GRIETA DE ESQUINA 30.- LOSA DIVIDIDA 40.- GRIETA DE DURABILIDAD "D" 50.- ESCALA 60.- DAÑO DEL SELLO DE LA JUNTA 70.- DESNIVEL CARRIL / BERMA 80.- GRIETAS LINEALES ( Grietas longitudinales, transversales y diagonales) 90.- PARCHE GRANDE (MAYOR DE 0.45M2) Y ACOMETIDAS DE SERVICIOS PUBLICOS 100.- PARCHE PEQUEÑO (MENOR DE 0.45M2)				110.- PULIMIENTOS DE AGREGADOS 120.- POPOUTS 130.- BOMBEO 140.- PUNZONAMIENTO 150.- CRUCE DE VÍA FÉRREA 160.- DESCONCHAMIENTO, MAPA DE GRIETAS, CRAQUELADO 170.- GRIETA DE RETRACCION 180.- DESCASCARAMIENTO DE ESQUINA 190.- DESCASCARAMIENTO DE JUNTA																									
Código de Falla	Severidad	Cantidad						Total	Densidad %	Valor deducido (q)				<table border="1"> <thead> <tr> <th>Rango</th> <th>Clasificación</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>100-85</td> <td><i>Excelente</i></td> </tr> <tr> <td>85-70</td> <td><i>Muy Bueno</i></td> </tr> <tr> <td>70-55</td> <td><i>Bueno</i></td> </tr> <tr> <td>55-40</td> <td><i>Regular</i></td> </tr> <tr> <td>40-25</td> <td><i>Malo</i></td> </tr> <tr> <td>25-10</td> <td><i>Muy Malo</i></td> </tr> <tr> <td>10-0</td> <td><i>Fallado</i></td> </tr> </tbody> </table>		Rango	Clasificación	100-85	<i>Excelente</i>	85-70	<i>Muy Bueno</i>	70-55	<i>Bueno</i>	55-40	<i>Regular</i>	40-25	<i>Malo</i>	25-10	<i>Muy Malo</i>
Rango	Clasificación																												
100-85	<i>Excelente</i>																												
85-70	<i>Muy Bueno</i>																												
70-55	<i>Bueno</i>																												
55-40	<i>Regular</i>																												
40-25	<i>Malo</i>																												
25-10	<i>Muy Malo</i>																												
10-0	<i>Fallado</i>																												
80	H	1	1					2.00	10.00	20.00		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Rango</th> <th>Clasificación</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>100-85</td> <td><i>Excelente</i></td> </tr> <tr> <td>85-70</td> <td><i>Muy Bueno</i></td> </tr> <tr> <td>70-55</td> <td><i>Bueno</i></td> </tr> <tr> <td>55-40</td> <td><i>Regular</i></td> </tr> <tr> <td>40-25</td> <td><i>Malo</i></td> </tr> <tr> <td>25-10</td> <td><i>Muy Malo</i></td> </tr> <tr> <td>10-0</td> <td><i>Fallado</i></td> </tr> </tbody> </table>		Rango	Clasificación	100-85	<i>Excelente</i>	85-70	<i>Muy Bueno</i>	70-55	<i>Bueno</i>	55-40	<i>Regular</i>	40-25	<i>Malo</i>	25-10	<i>Muy Malo</i>	10-0	<i>Fallado</i>
Rango	Clasificación																												
100-85	<i>Excelente</i>																												
85-70	<i>Muy Bueno</i>																												
70-55	<i>Bueno</i>																												
55-40	<i>Regular</i>																												
40-25	<i>Malo</i>																												
25-10	<i>Muy Malo</i>																												
10-0	<i>Fallado</i>																												
80	M	1	1	1				3.00	15.00	12.00		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Rango</th> <th>Clasificación</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>100-85</td> <td><i>Excelente</i></td> </tr> <tr> <td>85-70</td> <td><i>Muy Bueno</i></td> </tr> <tr> <td>70-55</td> <td><i>Bueno</i></td> </tr> <tr> <td>55-40</td> <td><i>Regular</i></td> </tr> <tr> <td>40-25</td> <td><i>Malo</i></td> </tr> <tr> <td>25-10</td> <td><i>Muy Malo</i></td> </tr> <tr> <td>10-0</td> <td><i>Fallado</i></td> </tr> </tbody> </table>		Rango	Clasificación	100-85	<i>Excelente</i>	85-70	<i>Muy Bueno</i>	70-55	<i>Bueno</i>	55-40	<i>Regular</i>	40-25	<i>Malo</i>	25-10	<i>Muy Malo</i>	10-0	<i>Fallado</i>
Rango	Clasificación																												
100-85	<i>Excelente</i>																												
85-70	<i>Muy Bueno</i>																												
70-55	<i>Bueno</i>																												
55-40	<i>Regular</i>																												
40-25	<i>Malo</i>																												
25-10	<i>Muy Malo</i>																												
10-0	<i>Fallado</i>																												
110	L	1	1	1	1			4.00	20.00	4.00		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Rango</th> <th>Clasificación</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>100-85</td> <td><i>Excelente</i></td> </tr> <tr> <td>85-70</td> <td><i>Muy Bueno</i></td> </tr> <tr> <td>70-55</td> <td><i>Bueno</i></td> </tr> <tr> <td>55-40</td> <td><i>Regular</i></td> </tr> <tr> <td>40-25</td> <td><i>Malo</i></td> </tr> <tr> <td>25-10</td> <td><i>Muy Malo</i></td> </tr> <tr> <td>10-0</td> <td><i>Fallado</i></td> </tr> </tbody> </table>		Rango	Clasificación	100-85	<i>Excelente</i>	85-70	<i>Muy Bueno</i>	70-55	<i>Bueno</i>	55-40	<i>Regular</i>	40-25	<i>Malo</i>	25-10	<i>Muy Malo</i>	10-0	<i>Fallado</i>
Rango	Clasificación																												
100-85	<i>Excelente</i>																												
85-70	<i>Muy Bueno</i>																												
70-55	<i>Bueno</i>																												
55-40	<i>Regular</i>																												
40-25	<i>Malo</i>																												
25-10	<i>Muy Malo</i>																												
10-0	<i>Fallado</i>																												
20	H	1	1					2.00	10.00	24.00		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Rango</th> <th>Clasificación</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>100-85</td> <td><i>Excelente</i></td> </tr> <tr> <td>85-70</td> <td><i>Muy Bueno</i></td> </tr> <tr> <td>70-55</td> <td><i>Bueno</i></td> </tr> <tr> <td>55-40</td> <td><i>Regular</i></td> </tr> <tr> <td>40-25</td> <td><i>Malo</i></td> </tr> <tr> <td>25-10</td> <td><i>Muy Malo</i></td> </tr> <tr> <td>10-0</td> <td><i>Fallado</i></td> </tr> </tbody> </table>		Rango	Clasificación	100-85	<i>Excelente</i>	85-70	<i>Muy Bueno</i>	70-55	<i>Bueno</i>	55-40	<i>Regular</i>	40-25	<i>Malo</i>	25-10	<i>Muy Malo</i>	10-0	<i>Fallado</i>
Rango	Clasificación																												
100-85	<i>Excelente</i>																												
85-70	<i>Muy Bueno</i>																												
70-55	<i>Bueno</i>																												
55-40	<i>Regular</i>																												
40-25	<i>Malo</i>																												
25-10	<i>Muy Malo</i>																												
10-0	<i>Fallado</i>																												
20	M	1	1	1				3.00	15.00	20.00		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Rango</th> <th>Clasificación</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>100-85</td> <td><i>Excelente</i></td> </tr> <tr> <td>85-70</td> <td><i>Muy Bueno</i></td> </tr> <tr> <td>70-55</td> <td><i>Bueno</i></td> </tr> <tr> <td>55-40</td> <td><i>Regular</i></td> </tr> <tr> <td>40-25</td> <td><i>Malo</i></td> </tr> <tr> <td>25-10</td> <td><i>Muy Malo</i></td> </tr> <tr> <td>10-0</td> <td><i>Fallado</i></td> </tr> </tbody> </table>		Rango	Clasificación	100-85	<i>Excelente</i>	85-70	<i>Muy Bueno</i>	70-55	<i>Bueno</i>	55-40	<i>Regular</i>	40-25	<i>Malo</i>	25-10	<i>Muy Malo</i>	10-0	<i>Fallado</i>
Rango	Clasificación																												
100-85	<i>Excelente</i>																												
85-70	<i>Muy Bueno</i>																												
70-55	<i>Bueno</i>																												
55-40	<i>Regular</i>																												
40-25	<i>Malo</i>																												
25-10	<i>Muy Malo</i>																												
10-0	<i>Fallado</i>																												
								<b>Tota VD=</b>		<b>80</b>		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Rango</th> <th>Clasificación</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>100-85</td> <td><i>Excelente</i></td> </tr> <tr> <td>85-70</td> <td><i>Muy Bueno</i></td> </tr> <tr> <td>70-55</td> <td><i>Bueno</i></td> </tr> <tr> <td>55-40</td> <td><i>Regular</i></td> </tr> <tr> <td>40-25</td> <td><i>Malo</i></td> </tr> <tr> <td>25-10</td> <td><i>Muy Malo</i></td> </tr> <tr> <td>10-0</td> <td><i>Fallado</i></td> </tr> </tbody> </table>		Rango	Clasificación	100-85	<i>Excelente</i>	85-70	<i>Muy Bueno</i>	70-55	<i>Bueno</i>	55-40	<i>Regular</i>	40-25	<i>Malo</i>	25-10	<i>Muy Malo</i>	10-0	<i>Fallado</i>
Rango	Clasificación																												
100-85	<i>Excelente</i>																												
85-70	<i>Muy Bueno</i>																												
70-55	<i>Bueno</i>																												
55-40	<i>Regular</i>																												
40-25	<i>Malo</i>																												
25-10	<i>Muy Malo</i>																												
10-0	<i>Fallado</i>																												
Número de deducidos > 2q = 5  Valor deducido más alto (HDVi) = 24  N° Admisible máximo de deducidos (mi) = 7.98											$mi = 1.00 + \frac{9}{89}(100 - HDVi)$		<table border="1"> <thead> <tr> <th>MÁXIMO CVD =</th> <th>45</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PCI = 100 - MAX. CVD =</td> <td>55</td> </tr> <tr> <td><b>CLASIFICACIÓN =</b></td> <td><b>BUENO</b></td> </tr> </tbody> </table>		MÁXIMO CVD =	45	PCI = 100 - MAX. CVD =	55	<b>CLASIFICACIÓN =</b>	<b>BUENO</b>									
MÁXIMO CVD =	45																												
PCI = 100 - MAX. CVD =	55																												
<b>CLASIFICACIÓN =</b>	<b>BUENO</b>																												
CÁLCULO DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI)											<table border="1"> <thead> <tr> <th>MÁXIMO CVD =</th> <th>45</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PCI = 100 - MAX. CVD =</td> <td>55</td> </tr> <tr> <td><b>CLASIFICACIÓN =</b></td> <td><b>BUENO</b></td> </tr> </tbody> </table>				MÁXIMO CVD =	45	PCI = 100 - MAX. CVD =	55	<b>CLASIFICACIÓN =</b>	<b>BUENO</b>									
MÁXIMO CVD =	45																												
PCI = 100 - MAX. CVD =	55																												
<b>CLASIFICACIÓN =</b>	<b>BUENO</b>																												
N°	Valores deducidos						TOTAL	q	CDV				<table border="1"> <thead> <tr> <th>MÁXIMO CVD =</th> <th>45</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PCI = 100 - MAX. CVD =</td> <td>55</td> </tr> <tr> <td><b>CLASIFICACIÓN =</b></td> <td><b>BUENO</b></td> </tr> </tbody> </table>		MÁXIMO CVD =	45	PCI = 100 - MAX. CVD =	55	<b>CLASIFICACIÓN =</b>	<b>BUENO</b>									
MÁXIMO CVD =	45																												
PCI = 100 - MAX. CVD =	55																												
<b>CLASIFICACIÓN =</b>	<b>BUENO</b>																												
1	24	20	20	12	4		80.00	5	44.00		<table border="1"> <thead> <tr> <th>MÁXIMO CVD =</th> <th>45</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PCI = 100 - MAX. CVD =</td> <td>55</td> </tr> <tr> <td><b>CLASIFICACIÓN =</b></td> <td><b>BUENO</b></td> </tr> </tbody> </table>				MÁXIMO CVD =	45	PCI = 100 - MAX. CVD =	55	<b>CLASIFICACIÓN =</b>	<b>BUENO</b>									
MÁXIMO CVD =	45																												
PCI = 100 - MAX. CVD =	55																												
<b>CLASIFICACIÓN =</b>	<b>BUENO</b>																												
2	24	20	20	12	2		78.00	4	45.00				<table border="1"> <thead> <tr> <th>MÁXIMO CVD =</th> <th>45</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PCI = 100 - MAX. CVD =</td> <td>55</td> </tr> <tr> <td><b>CLASIFICACIÓN =</b></td> <td><b>BUENO</b></td> </tr> </tbody> </table>		MÁXIMO CVD =	45	PCI = 100 - MAX. CVD =	55	<b>CLASIFICACIÓN =</b>	<b>BUENO</b>									
MÁXIMO CVD =	45																												
PCI = 100 - MAX. CVD =	55																												
<b>CLASIFICACIÓN =</b>	<b>BUENO</b>																												
3	24	20	20	2	2		68.00	3	43.00		<table border="1"> <thead> <tr> <th>MÁXIMO CVD =</th> <th>45</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PCI = 100 - MAX. CVD =</td> <td>55</td> </tr> <tr> <td><b>CLASIFICACIÓN =</b></td> <td><b>BUENO</b></td> </tr> </tbody> </table>				MÁXIMO CVD =	45	PCI = 100 - MAX. CVD =	55	<b>CLASIFICACIÓN =</b>	<b>BUENO</b>									
MÁXIMO CVD =	45																												
PCI = 100 - MAX. CVD =	55																												
<b>CLASIFICACIÓN =</b>	<b>BUENO</b>																												
4	24	20	2	2	2		50.00	2	39.00				<table border="1"> <thead> <tr> <th>MÁXIMO CVD =</th> <th>45</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PCI = 100 - MAX. CVD =</td> <td>55</td> </tr> <tr> <td><b>CLASIFICACIÓN =</b></td> <td><b>BUENO</b></td> </tr> </tbody> </table>		MÁXIMO CVD =	45	PCI = 100 - MAX. CVD =	55	<b>CLASIFICACIÓN =</b>	<b>BUENO</b>									
MÁXIMO CVD =	45																												
PCI = 100 - MAX. CVD =	55																												
<b>CLASIFICACIÓN =</b>	<b>BUENO</b>																												
5	24	2	2	2	2		32.00	1	32.00		<table border="1"> <thead> <tr> <th>MÁXIMO CVD =</th> <th>45</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PCI = 100 - MAX. CVD =</td> <td>55</td> </tr> <tr> <td><b>CLASIFICACIÓN =</b></td> <td><b>BUENO</b></td> </tr> </tbody> </table>				MÁXIMO CVD =	45	PCI = 100 - MAX. CVD =	55	<b>CLASIFICACIÓN =</b>	<b>BUENO</b>									
MÁXIMO CVD =	45																												
PCI = 100 - MAX. CVD =	55																												
<b>CLASIFICACIÓN =</b>	<b>BUENO</b>																												

Tabla 42. Cálculo del PCI y su clasificación según el rango de 0 – 100 de la UM - 21

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA																												
EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO (PCI)																												
Nombre de la vía:		Cuadra	Progresiva inicial:		Tramo y Unidad:			Ubicación:		VISTA DE LA UNIDAD DE MUESTRA (UM) - 21																		
Jr. José Galvez		9	0+000		Tramo 05			Celendín - Cajamarca																				
Evaluado por:		Progresiva final:		Área de muestra:		Fecha:																						
ZAMORA DIAZ, Priner Biler. (Tesisista)		0+191.60		20		21/07/2018																						
10.- BLOWUP - BUCKLING 20.- GRIETA DE ESQUINA 30.- LOSA DIVIDIDA 40.- GRIETA DE DURABILIDAD "D" 50.- ESCALA 60.- DAÑO DEL SELLO DE LA JUNTA 70.- DESNIVEL CARRIL / BERMA 80.- GRIETAS LINEALES ( Grietas longitudinales, transversales y diagonales) 90.- PARCHE GRANDE (MAYOR DE 0.45M2) Y ACOMETIDAS DE SERVICIOS PUBLICOS 100.- PARCHE PEQUEÑO (MENOR DE 0.45M2)				110.- PULMIENTOS DE AGREGADOS 120.- POPOUTS 130.- BOMBEO 140.- PUNZONAMIENTO 150.- CRUCE DE VÍA FÉRREA 160.- DESCONCHAMIENTO, MAPA DE GRIETAS, CRAQUELADO 170.- GRIETA DE RETRACCION 180.- DESCASCARAMIENTO DE ESQUINA 190.- DESCASCARAMIENTO DE JUNTA																								
Código de Falla	Severidad	Cantidad					Total	Densidad %	Valor deducido (q)																			
90	H	1	1				2.00	15.38	24.00																			
90	M	1	1	1	1	1	5.00	38.46	26.00																			
90	L	1	1				2.00	15.38	7.00																			
80	H	1					1.00	7.69	12.00																			
80	M	1	1	1			3.00	23.08	13.00																			
							<b>Tota VD=</b>		<b>88</b>																			
<p>Número de deducidos &gt; 2q = 5</p> <p>Valor deducido más alto (HDVi) = 26</p> <p>Nº Admisible máximo de deducidos (mi) = 7.8</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> <math display="block">mi = 1.00 + \frac{9}{89}(100 - HDVi)</math> </div>											<table border="1"> <thead> <tr> <th>Rango</th> <th>Clasificación</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>100-85</td> <td>Excelente</td> </tr> <tr> <td>85-70</td> <td>Muy Bueno</td> </tr> <tr> <td>70-55</td> <td>Bueno</td> </tr> <tr> <td>55-40</td> <td>Regular</td> </tr> <tr> <td>40-25</td> <td>Malo</td> </tr> <tr> <td>25-10</td> <td>Muy Malo</td> </tr> <tr> <td>10-0</td> <td>Fallado</td> </tr> </tbody> </table>		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
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																											
CÁLCULO DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI)																												
Nº	Valores deducidos					TOTAL	q	CDV																				
1	26	24	13	12	7	82.00	5	44.00																				
2	26	24	13	12	2	77.00	4	42.00																				
3	26	24	13	2	2	67.00	3	42.00																				
4	26	24	2	2	2	56.00	2	41.00																				
5	26	2	2	2	2	34.00	1	34.00																				
								MÁXIMO CVD =		44																		
								PCI = 100 - MAX. CVD =		56																		
								CLASIFICACIÓN =		<b>BUENO</b>																		

Tabla 43. Cálculo del PCI y su clasificación según el rango de 0 – 100 de la UM - 22



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA												
EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO (PCI)												
Nombre de la vía:		Cuadra	Progresiva inicial:		Tramo y Unidad:			Ubicación:		VISTA DE LA UNIDAD DE MUESTRA (UM) - 22		
Jr. Arequipa		1	0+000		Tramo 01			Celendín - Cajamarca				
Evaluado por:		Progresiva final:		Área de muestra:		Fecha:						
ZAMORA DIAZ , Priner Biler. (Tesista)		0+086.90		17		21/07/2018						
10.- BLOWUP - BUCKLING 20.- GRIETA DE ESQUINA 30.- LOSA DIVIDIDA 40.- GRIETA DE DURABILIDAD "D" 50.- ESCALA 60.- DAÑO DEL SELLO DE LA JUNTA 70.- DESNIVEL CARRIL / BERMA 80.- GRIETAS LINEALES ( Grietas longitudinales, transversales y diagonales) 90.- PARCHE GRANDE (MAYOR DE 0.45M2) Y ACOMETIDAS DE SERVICIOS PUBLICOS 100.- PARCHE PEQUEÑO (MENOR DE 0.45M2)				110.- PULIMIENTOS DE AGREGADOS 120.- POPOUTS 130.- BOMBEO 140.- PUNZONAMIENTO 150.- CRUCE DE VÍA FÉRREA 160.- DESCONCHAMIENTO, MAPA DE GRIETAS, CRAQUELADO 170.- GRIETA DE RETRACCION 180.- DESCASCARAMIENTO DE ESQUINA 190.- DESCASCARAMIENTO DE JUNTA								
Código de Falla	Severidad	Cantidad						Total	Densidad %	Valor deducido (q)		
90	H	1						1.00	9.09	17.00		
90	M	1	1	1	1			4.00	36.36	25.00		
160	H	1						1.00	9.09	18.00		
160	M	1	1	1				3.00	27.27	16.00		
110	H	1	1					2.00	18.18	4.00		
								<b>Tota VD=</b>		<b>80</b>		
<p>Número de deducidos &gt; 2q = 5</p> <p>Valor deducido más alto (HDVi) = 25</p> <p>Nº Admisible máximo de deducidos (mi) = 7.89</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> <math display="block">mi = 1.00 + \frac{9}{89}(100 - HDVi)</math> </div>											<p><b>Rango</b></p> <p>100-85</p> <p>85-70</p> <p>70-55</p> <p>55-40</p> <p>40-25</p> <p>25-10</p> <p>10-0</p>	<p><b>Clasificación</b></p> <p><i>Excelente</i></p> <p><i>Muy Bueno</i></p> <p><i>Bueno</i></p> <p><i>Regular</i></p> <p><i>Malo</i></p> <p><i>Muy Malo</i></p> <p><i>Fallado</i></p>
CÁLCULO DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI)												
Nº	Valores deducidos						TOTAL	q	CDV			
1	25	18	17	16	4			80.00	5	44.00		
2	25	18	17	16	2			78.00	4	45.00		
3	25	18	17	2	2			64.00	3	41.00		
4	25	18	2	2	2			49.00	2	38.00		
5	25	2	2	2	2			33.00	1	33.00		
											<p>MÁXIMO CVD = 45</p> <p>PCI = 100 - MAX. CVD = 55</p> <p><b>CLASIFICACIÓN = REGULAR</b></p>	

Tabla 44. Cálculo del PCI y su clasificación según el rango de 0 – 100 de la UM - 23



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA																											
EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO (PCI)											VISTA DE LA UNIDAD DE MUESTRA (UM) - 23																
Nombre de la vía:		Cuadra	Progresiva inicial:		Tramo y Unidad:			Ubicación:		VISTA DE LA UNIDAD DE MUESTRA (UM) - 23																	
Jr. Arequipa		3	0+000		Tramo 02			Celendín - Cajamarca																			
Evaluado por:			Progresiva final:		Área de muestra:		Fecha:																				
ZAMORA DIAZ, Priner Biler. (Tesista)			0+083.98		17		21/07/2018																				
10.- BLOWUP - BUCKLING 20.- GRIETA DE ESQUINA 30.- LOSA DIVIDIDA 40.- GRIETA DE DURABILIDAD "D" 50.- ESCALA 60.- DAÑO DEL SELLO DE LA JUNTA 70.- DESNIVEL CARRIL / BERMA 80.- GRIETAS LINEALES ( Grietas longitudinales, transversales y diagonales) 90.- PARCHE GRANDE (MAYOR DE 0.45M2) Y ACOMETIDAS DE SERVICIOS PUBLICOS 100.- PARCHE PEQUEÑO (MENOR DE 0.45M2)					110.- PULIMIENTOS DE AGREGADOS 120.- POPOUTS 130.- BOMBEO 140.- PUNZONAMIENTO 150.- CRUCE DE VÍA FÉRREA 160.- DESCONCHAMIENTO, MAPA DE GRIETAS, CRAQUELADO 170.- GRIETA DE RETRACCION 180.- DESCASCARAMIENTO DE ESQUINA 190.- DESCASCARAMIENTO DE JUNTA																						
Código de Falla	Severidad	Cantidad					Total	Densidad %	Valor deducido (q)																		
80	H	1	1				2.00	20.00	30.00																		
80	M	1	1	1			3.00	30.00	20.00																		
90	H	1					1.00	10.00	18.00																		
90	M	1	1	1	1		4.00	40.00	28.00																		
							<b>Tota VD=</b>		<b>96</b>																		
<p>Número de deducidos &gt; 2q = 4</p> <p>Valor deducido más alto (HDVi) = 30</p> <p>Nº Admisible máximo de deducidos (mi) = 7.43</p> $mi = 1.00 + \frac{9}{89}(100 - HDVi)$											<table border="1"> <thead> <tr> <th>Rango</th> <th>Clasificación</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>100-85</td> <td>Excelente</td> </tr> <tr> <td>85-70</td> <td>Muy Bueno</td> </tr> <tr> <td>70-55</td> <td>Bueno</td> </tr> <tr> <td>55-40</td> <td>Regular</td> </tr> <tr> <td>40-25</td> <td>Malo</td> </tr> <tr> <td>25-10</td> <td>Muy Malo</td> </tr> <tr> <td>10-0</td> <td>Fallado</td> </tr> </tbody> </table>	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
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																										
CÁLCULO DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI)																											
Nº	Valores deducidos					TOTAL	q	CDV																			
1	30	28	20	18		96.00	4	54.00																			
2	30	28	20	2		80.00	3	50.00																			
3	30	28	2	2		62.00	2	46.00																			
4	30	2	2	2		36.00	1	36.00																			
5																											
<p>MÁXIMO CVD = 54</p> <p>PCI = 100 - MAX. CVD = 46</p> <p>CLASIFICACIÓN = <b>REGULAR</b></p>																											

Tabla 45. Cálculo del PCI y su clasificación según el rango de 0 – 100 de la UM - 24



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA													
EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO (PCI)											VISTA DE LA UNIDAD DE MUESTRA (UM) - 24		
Nombre de la vía:		Cuadra	Progresiva inicial:		Tramo y Unidad:			Ubicación:		VISTA DE LA UNIDAD DE MUESTRA (UM) - 24			
Jr. Salaverry		1	0+000		Tramo 01			Celendín - Cajamarca					
Evaluado por:		Progresiva final:		Área de muestra:		Fecha:							
ZAMORA DIAZ, Priner Biler. (Tesista)		0+86.72		21 paños		21/07/2018							
10.- BLOWUP - BUCKLING 20.- GRIETA DE ESQUINA 30.- LOSA DIVIDIDA 40.- GRIETA DE DURABILIDAD "D" 50.- ESCALA 60.- DAÑO DEL SELLO DE LA JUNTA 70.- DESNIVEL CARRIL / BERMA 80.- GRIETAS LINEALES ( Grietas longitudinales, transversales y diagonales) 90.- PARCHE GRANDE (MAYOR DE 0.45M2) Y ACOMETIDAS DE SERVICIOS PUBLICOS 100.- PARCHE PEQUEÑO (MENOR DE 0.45M2)				110.- PULIMIENTOS DE AGREGADOS 120.- POPOUTS 130.- BOMBEO 140.- PUNZONAMIENTO 150.- CRUCE DE VÍA FÉRREA 160.- DESCONCHAMIENTO, MAPA DE GRIETAS, CRAQUELADO 170.- GRIETA DE RETRACCION 180.- DESCASCARAMIENTO DE ESQUINA 190.- DESCASCARAMIENTO DE JUNTA									
Código de Falla	Severidad	Cantidad						Total	Densidad %			Valor deducido (q)	
160	H	1	1				2.00	11.76	20.00				
160	M	1	1	1	1		4.00	23.53	17.00				
30	H	1	1				2.00	11.76	32.00				
30	M	1	1	1			3.00	17.65	32.00				
90	H	1	1				2.00	11.76	19.00				
90	M	1	1	1	1		4.00	23.53	16.00				
							<b>Tota VD=</b>		<b>136</b>				
<p>Número de deducidos &gt; 2q = 6</p> <p>Valor deducido más alto (HDVi) = 32</p> <p>Nº Admisible máximo de deducidos (mi) = 7.24</p> $mi = 1.00 + \frac{9}{89}(100 - HDVi)$											<p><b>Rango</b></p> <p>100-85</p> <p>85-70</p> <p>70-55</p> <p>55-40</p> <p>40-25</p> <p>25-10</p> <p>10-0</p>	<p><b>Clasificación</b></p> <p><i>Excelente</i></p> <p><i>Muy Bueno</i></p> <p><i>Bueno</i></p> <p><i>Regular</i></p> <p><i>Malo</i></p> <p><i>Muy Malo</i></p> <p><i>Fallado</i></p>	
<b>CÁLCULO DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI)</b>													
Nº	Valores deducidos							TOTAL	q	CDV			
1	32	32	20	19	17	16		136.00	6	68.00			
2	32	32	20	19	17	2		120.00	5	64.00			
3	32	32	20	19	2	2		105.00	4	59.00			
4	32	32	20	2	2	2		88.00	3	55.00			
5	32	32	2	2	2	2		70.00	2	51.00			
6	32	2	2	2	2	2		40.00	1	40.00			
										<p><b>MÁXIMO CVD = 68</b></p> <p><b>PCI = 100 - MAX. CVD = 32</b></p> <p><b>CLASIFICACIÓN = MALO</b></p>			

Tabla 46. Cálculo del PCI y su clasificación según el rango de 0 – 100 de la UM - 25



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA																												
EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO (PCI)																												
Nombre de la vía:		Cuadra	Progresiva inicial:		Tramo y Unidad:			Ubicación:		VISTA DE LA UNIDAD DE MUESTRA (UM) - 25																		
Jr. Salaverry		3	0+000		Tramo 02			Celendín - Cajamarca																				
Evaluado por:		Progresiva final:		Área de muestra:		Fecha:																						
ZAMORA DIAZ, Priner Biler. (Tesista)		0+085.69		20		21/07/2018																						
10.- BLOWUP - BUCKLING 20.- GRIETA DE ESQUINA 30.- LOSA DIVIDIDA 40.- GRIETA DE DURABILIDAD "D" 50.- ESCALA 60.- DAÑO DEL SELLO DE LA JUNTA 70.- DESNIVEL CARRIL / BERMA 80.- GRIETAS LINEALES ( Grietas longitudinales, transversales y diagonales) 90.- PARCHE GRANDE (MAYOR DE 0.45M2) Y ACOMETIDAS DE SERVICIOS PUBLICOS 100.- PARCHE PEQUEÑO (MENOR DE 0.45M2)				110.- PULIMIENTOS DE AGREGADOS 120.- POPOUTS 130.- BOMBEO 140.- PUNZONAMIENTO 150.- CRUCE DE VÍA FÉRREA 160.- DESCONCHAMIENTO, MAPA DE GRIETAS, CRAQUELADO 170.- GRIETA DE RETRACCION 180.- DESCASCARAMIENTO DE ESQUINA 190.- DESCASCARAMIENTO DE JUNTA																								
Código de Falla	Severidad	Cantidad						Total	Densidad %			Valor deducido (q)																
190	H	1						1.00	11.11			18.00																
190	M	1	1					2.00	22.22			9.50																
90	H	1						1.00	11.11			19.00																
90	M	1	1	1				3.00	33.33			21.00																
80	M	1	1					2.00	22.22			14.00																
							<b>Tota VD=</b>			<b>81.5</b>																		
<p>Número de deducidos &gt; 2q = 5</p> <p>Valor deducido más alto (HDVi) = 21</p> <p>Nº Admisible máximo de deducidos (mi) = 8.26</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> <math display="block">mi = 1.00 + \frac{9}{89}(100 - HDVi)</math> </div>											<table border="1"> <thead> <tr> <th>Rango</th> <th>Clasificación</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>100-85</td> <td>Excelente</td> </tr> <tr> <td>85-70</td> <td>Muy Bueno</td> </tr> <tr> <td>70-55</td> <td>Bueno</td> </tr> <tr> <td>55-40</td> <td>Regular</td> </tr> <tr> <td>40-25</td> <td>Malo</td> </tr> <tr> <td>25-10</td> <td>Muy Malo</td> </tr> <tr> <td>10-0</td> <td>Fallado</td> </tr> </tbody> </table>		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
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																											
CÁLCULO DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI)																												
Nº	Valores deducidos						TOTAL	q	CDV																			
1	21	19	18	14	9.5			81.50	5	44.00																		
2	21	19	18	14	2			74.00	4	42.00																		
3	21	19	18	2	2			62.00	3	40.00																		
4	21	19	2	2	2			46.00	2	38.00																		
5	21	2	2	2	2			29.00	1	29.00																		
										<p>MÁXIMO CVD = 44</p> <p>PCI = 100 - MAX. CVD = 56</p> <p>CLASIFICACIÓN = <b>BUENO</b></p>																		

Tabla 47. Cálculo del PCI y su clasificación según el rango de 0 – 100 de la UM - 26



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA																											
EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO (PCI)																											
<b>Nombre de la vía:</b>		<b>Cuadra</b>	<b>Progresiva inicial:</b>		<b>Tramo y Unidad:</b>			<b>Ubicación:</b>		<b>VISTA DE LA UNIDAD DE MUESTRA (UM) - 26</b>																	
Jr. Salaverry		5	0+000		Tramo 03			Celendín - Cajamarca																			
<b>Evaluado por:</b>		<b>Progresiva final:</b>		<b>Área de muestra:</b>		<b>Fecha:</b>																					
ZAMORA DIAZ, Priner Biler. (Tesista)		0+83.30		20		21/07/2018																					
10.- BLOWUP - BUCKLING 20.- GRIETA DE ESQUINA 30.- LOSA DIVIDIDA 40.- GRIETA DE DURABILIDAD "D" 50.- ESCALA 60.- DAÑO DEL SELLO DE LA JUNTA 70.- DESNIVEL CARRIL / BERMA 80.- GRIETAS LINEALES ( Grietas longitudinales, transversales y diagonales) 90.- PARCHE GRANDE (MAYOR DE 0.45M2) Y ACOMETIDAS DE SERVICIOS PUBLICOS 100.- PARCHE PEQUEÑO (MENOR DE 0.45M2)				110.- PULIMIENTOS DE AGREGADOS 120.- POPOUTS 130.- BOMBEO 140.- PUNZONAMIENTO 150.- CRUCE DE VÍA FÉRREA 160.- DESCONCHAMIENTO, MAPA DE GRIETAS, CRAQUELADO 170.- GRIETA DE RETRACCION 180.- DESCASCARAMIENTO DE ESQUINA 190.- DESCASCARAMIENTO DE JUNTA																							
<b>Código de Falla</b>	<b>Severidad</b>	<b>Cantidad</b>					<b>Total</b>	<b>Densidad %</b>	<b>Valor deducido (q)</b>																		
160	H	1	1	1			3.00	21.43	29.00																		
160	M	1	1	1			3.00	21.43	15.00																		
160	L	1	1	1	1		4.00	28.57	12.00																		
80	H	1					1.00	7.14	18.00																		
80	M	1	1	1			3.00	21.43	14.00																		
							<b>Tota VD=</b>		<b>88</b>																		
<p>Número de deducidos &gt; 2q = 5</p> <p>Valor deducido más alto (HDVi) = 29</p> <p>Nº Admisible máximo de deducidos (mi) = 7.52</p> $mi = 1.00 + \frac{9}{89}(100 - HDVi)$											<table border="1"> <thead> <tr> <th>Rango</th> <th>Clasificación</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>100-85</td> <td>Excelente</td> </tr> <tr> <td>85-70</td> <td>Muy Bueno</td> </tr> <tr> <td>70-55</td> <td>Bueno</td> </tr> <tr> <td>55-40</td> <td>Regular</td> </tr> <tr> <td>40-25</td> <td>Malo</td> </tr> <tr> <td>25-10</td> <td>Muy Malo</td> </tr> <tr> <td>10-0</td> <td>Fallado</td> </tr> </tbody> </table>	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
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																										
<b>CÁLCULO DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI)</b>																											
<b>Nº</b>	<b>Valores deducidos</b>						<b>TOTAL</b>	<b>q</b>	<b>CDV</b>																		
1	29	15	14	18	12		88.00	5	48.00																		
2	29	15	14	18	2		78.00	4	46.00																		
3	29	15	14	2	2		62.00	3	40.00																		
4	29	15	2	2	2		50.00	2	38.00																		
5	29	2	2	2	2		37.00	1	37.00																		
<p>MÁXIMO CVD = 48</p> <p>PCI = 100 - MAX. CVD = 52</p> <p>CLASIFICACIÓN = <b>REGULAR</b></p>																											

Tabla 48. Cálculo del PCI y su clasificación según el rango de 0 – 100 de la UM - 27



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA																											
EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO (PCI)																											
Nombre de la vía:		Cuadra	Progresiva inicial:		Tramo y Unidad:			Ubicación:		VISTA DE LA UNIDAD DE MUESTRA (UM) - 27																	
Jr. Bolognesi		2	0+000		Tramo 01			Celendín - Cajamarca																			
Evaluado por:		Progresiva final:		Área de muestra:			Fecha:																				
ZAMORA DIAZ , Priner Biler. (Tesisista)		0+087.24		27 paños			21/07/2018																				
10.- BLOWUP - BUCKLING 20.- GRIETA DE ESQUINA 30.- LOSA DIVIDIDA 40.- GRIETA DE DURABILIDAD "D" 50.- ESCALA 60.- DAÑO DEL SELLO DE LA JUNTA 70.- DESNIVEL CARRIL / BERMA 80.- GRIETAS LINEALES ( Grietas longitudinales, transversales y diagonales) 90.- PARCHE GRANDE (MAYOR DE 0.45M2) Y ACOMETIDAS DE SERVICIOS PUBLICOS 100.- PARCHE PEQUEÑO (MENOR DE 0.45M2)				110.- PULIMIENTOS DE AGREGADOS 120.- POPOUTS 130.- BOMBEO 140.- PUNZONAMIENTO 150.- CRUCE DE VÍA FÉRREA 160.- DESCONCHAMIENTO, MAPA DE GRIETAS, CRAQUELADO 170.- GRIETA DE RETRACCION 180.- DESCASCARAMIENTO DE ESQUINA 190.- DESCASCARAMIENTO DE JUNTA																							
Código de Falla	Severidad	Cantidad				Total	Densidad %	Valor deducido (q)																			
30	H	1	1			2.00	12.50	34.00																			
30	M	1	1	1		3.00	18.75	32.00																			
140	H	1	1	1		3.00	18.75	46.00																			
90	H	1	1			2.00	12.50	18.00																			
90	M	1	1	1	1	4.00	25.00	17.00																			
80	M	1	1			2.00	12.50	10.00																			
						<b>Tota VD=</b>		<b>157</b>																			
<p>Número de deducidos &gt; 2q = 6</p> <p>Valor deducido más alto (HDVi) = 46</p> <p>Nº Admisible máximo de deducidos (mi) = 5.96</p> $mi = 1.00 + \frac{9}{89}(100 - HDVi)$											<table border="1"> <thead> <tr> <th>Rango</th> <th>Clasificación</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>100-85</td> <td>Excelente</td> </tr> <tr> <td>85-70</td> <td>Muy Bueno</td> </tr> <tr> <td>70-55</td> <td>Bueno</td> </tr> <tr> <td>55-40</td> <td>Regular</td> </tr> <tr> <td>40-25</td> <td>Malo</td> </tr> <tr> <td>25-10</td> <td>Muy Malo</td> </tr> <tr> <td>10-0</td> <td>Fallado</td> </tr> </tbody> </table>	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
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																										
CÁLCULO DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI)																											
Nº	Valores deducidos							TOTAL	q	CDV																	
1	46	34	32	18	17	10	157.00	6	76.00																		
2	46	34	32	18	17	2	149.00	5	74.00																		
3	46	34	32	18	2	2	134.00	4	68.00																		
4	46	34	32	2	2	2	118.00	3	66.00																		
5	46	34	2	2	2	2	88.00	2	62.00																		
6	46	2	2	2	2	2	56.00	1	56.00																		
									MÁXIMO CVD =	76																	
									PCI = 100 - MAX. CVD =	24																	
									CLASIFICACIÓN =	<b>MUY MALO</b>																	

Tabla 49. Cálculo del PCI y su clasificación según el rango de 0 – 100 de la UM - 28



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA																											
EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO (PCI)																											
Nombre de la vía:		Cuadra	Progresiva inicial:		Tramo y Unidad:			Ubicación:		VISTA DE LA UNIDAD DE MUESTRA (UM) - 28																	
Jr. Bolognesi		4	0+000		Tramo 02			Celendín - Cajamarca																			
Evaluado por:		Progresiva final:		Área de muestra:		Fecha:																					
ZAMORA DIAZ, Priner Biler. (Tesista)		0+088.12		22 paños		21/07/2018																					
10.- BLOWUP - BUCKLING 20.- GRIETA DE ESQUINA 30.- LOSA DIVIDIDA 40.- GRIETA DE DURABILIDAD "D" 50.- ESCALA 60.- DAÑO DEL SELLO DE LA JUNTA 70.- DESNIVEL CARRIL / BERMA 80.- GRIETAS LINEALES ( Grietas longitudinales, transversales y diagonales) 90.- PARCHE GRANDE (MAYOR DE 0.45M2) Y ACOMETIDAS DE SERVICIOS PUBLICOS 100.- PARCHE PEQUEÑO (MENOR DE 0.45M2)				110.- PULIMIENTOS DE AGREGADOS 120.- POPOUTS 130.- BOMBEO 140.- PUNZONAMIENTO 150.- CRUCE DE VÍA FÉRREA 160.- DESCONCHAMIENTO, MAPA DE GRIETAS, CRAQUELADO 170.- GRIETA DE RETRACCION 180.- DESCASCARAMIENTO DE ESQUINA 190.- DESCASCARAMIENTO DE JUNTA																							
Código de Falla	Severidad	Cantidad						Total	Densidad %			Valor deducido (q)															
80	H	1	1	1				3.00	16.67			29.00															
80	M	1	1	1	1			4.00	22.22			15.00															
90	H	1	1					2.00	11.11			19.00															
90	M	1	1					2.00	11.11			7.00															
100	H	1	1	1	1	1		5.00	27.78			11.00															
100	M	1	1					2.00	11.11	2.00																	
								<b>Tota VD=</b>		<b>83</b>																	
<p>Número de deducidos &gt; 2q = 6</p> <p>Valor deducido más alto (HDVi) = 29</p> <p>N° Admisible máximo de deducidos (mi) = 7.52</p> $mi = 1.00 + \frac{9}{89}(100 - HDVi)$											<table border="1"> <thead> <tr> <th>Rango</th> <th>Clasificación</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>100-85</td> <td>Excelente</td> </tr> <tr> <td>85-70</td> <td>Muy Bueno</td> </tr> <tr> <td>70-55</td> <td>Bueno</td> </tr> <tr> <td>55-40</td> <td>Regular</td> </tr> <tr> <td>40-25</td> <td>Malo</td> </tr> <tr> <td>25-10</td> <td>Muy Malo</td> </tr> <tr> <td>10-0</td> <td>Fallado</td> </tr> </tbody> </table>	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
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																										
CÁLCULO DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI)																											
N°	Valores deducidos							TOTAL	q	CDV																	
1	29	19	15	11	7	2		83.00	6	42.00																	
2	29	19	15	11	7	2		81.00	5	44.00																	
3	29	19	15	11	2	2		76.00	4	45.00																	
4	29	19	15	2	2	2		67.00	3	43.00																	
5	29	19	2	2	2	2		54.00	2	41.00																	
6	29	2	2	2	2	2		37.00	1	37.00																	
<p>MÁXIMO CVD = 45</p> <p>PCI = 100 - MAX. CVD = 55</p> <p><b>CLASIFICACIÓN = REGULAR</b></p>																											

Tabla 50. Cálculo del PCI y su clasificación según el rango de 0 – 100 de la UM - 29


UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA																											
EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO (PCI)																											
Nombre de la vía:		Cuadra	Progresiva inicial:		Tramo y Unidad:			Ubicación:		VISTA DE LA UNIDAD DE MUESTRA (UM) - 29																	
Jr. Bolognesi		6	0+000		Tramo 03			Celendín - Cajamarca																			
Evaluado por:		Progresiva final:		Área de muestra:		Fecha:																					
ZAMORA DIAZ, Priner Biler. (Tesista)		0+083.12		24		21/07/2018																					
10.- BLOWUP - BUCKLING 20.- GRIETA DE ESQUINA 30.- LOSA DIVIDIDA 40.- GRIETA DE DURABILIDAD "D" 50.- ESCALA 60.- DAÑO DEL SELLO DE LA JUNTA 70.- DESNIVEL CARRIL / BERMA 80.- GRIETAS LINEALES ( Grietas longitudinales, transversales y diagonales) 90.- PARCHE GRANDE (MAYOR DE 0.45M2) Y ACOMETIDAS DE SERVICIOS PUBLICOS 100.- PARCHE PEQUEÑO (MENOR DE 0.45M2)				110.- PULIMIENTOS DE AGREGADOS 120.- POPOUTS 130.- BOMBEO 140.- PUNZONAMIENTO 150.- CRUCE DE VÍA FÉRREA 160.- DESCONCHAMIENTO, MAPA DE GRIETAS, CRAQUELADO 170.- GRIETA DE RETRACCION 180.- DESCASCARAMIENTO DE ESQUINA 190.- DESCASCARAMIENTO DE JUNTA																							
Código de Falla	Severidad	Cantidad					Total	Densidad %	Valor deducido (q)																		
30	H	1	1				2.00	14.29	40.00																		
30	M	1	1	1			3.00	21.43	38.00																		
30	L	1	1	1			3.00	21.43	20.00																		
90	H	1	1				2.00	14.29	22.00																		
90	M	1	1	1	1		4.00	28.57	18.00																		
							<b>Tota VD=</b>		<b>138</b>																		
<p>Número de deducidos &gt; 2q = 5</p> <p>Valor deducido más alto (HDVi) = 40</p> <p>N° Admisible máximo de deducidos (mi) = 6.51</p> $mi = 1.00 + \frac{9}{89}(100 - HDVi)$											<table border="1"> <thead> <tr> <th>Rango</th> <th>Clasificación</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>100-85</td> <td>Excelente</td> </tr> <tr> <td>85-70</td> <td>Muy Bueno</td> </tr> <tr> <td>70-55</td> <td>Bueno</td> </tr> <tr> <td>55-40</td> <td>Regular</td> </tr> <tr> <td>40-25</td> <td>Malo</td> </tr> <tr> <td>25-10</td> <td>Muy Malo</td> </tr> <tr> <td>10-0</td> <td>Fallado</td> </tr> </tbody> </table>	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
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																										
CÁLCULO DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI)																											
N°	Valores deducidos						TOTAL	q	CDV																		
1	40	38	22	20	18		138.00	5	72.00																		
2	40	38	22	20	2		122.00	4	68.00																		
3	40	38	22	2	2		104.00	3	64.00																		
4	40	38	2	2	2		84.00	2	60.00																		
5	40	2	2	2	2		48.00	1	48.00																		
										<p>MÁXIMO CVD = 72</p> <p>PCI = 100 - MAX. CVD = 28</p> <p>CLASIFICACIÓN = <b>MALO</b></p>																	

Tabla 51. Cálculo del PCI y su clasificación según el rango de 0 – 100 de la UM - 30


UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA																											
EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO (PCI)																											
Nombre de la vía:		Cuadra	Progresiva inicial:		Tramo y Unidad:			Ubicación:		VISTA DE LA UNIDAD DE MUESTRA (UM) - 30																	
Jr. Grau		2	0+000		Tramo 01			Celendín - Cajamarca																			
Evaluado por:		Progresiva final:		Área de muestra:		Fecha:																					
ZAMORA DIAZ, Priner Biler. (Tesista)		0+086.50		18		21/07/2018																					
10.- BLOWUP - BUCKLING 20.- GRIETA DE ESQUINA 30.- LOSA DIVIDIDA 40.- GRIETA DE DURABILIDAD "D" 50.- ESCALA 60.- DAÑO DEL SELLO DE LA JUNTA 70.- DESNIVEL CARRIL / BERMA 80.- GRIETAS LINEALES ( Grietas longitudinales, transversales y diagonales) 90.- PARCHE GRANDE (MAYOR DE 0.45M2) Y ACOMETIDAS DE SERVICIOS PUBLICOS 100.- PARCHE PEQUEÑO (MENOR DE 0.45M2)				110.- PULIMIENTOS DE AGREGADOS 120.- POPOUTS 130.- BOMBEO 140.- PUNZONAMIENTO 150.- CRUCE DE VÍA FÉRREA 160.- DESCONCHAMIENTO, MAPA DE GRIETAS, CRAQUELADO 170.- GRIETA DE RETRACCION 180.- DESCASCARAMIENTO DE ESQUINA 190.- DESCASCARAMIENTO DE JUNTA																							
Código de Falla	Severidad	Cantidad						Total	Densidad %	Valor deducido (q)																	
90	H	1	1					2.00	16.67	28.00																	
90	M	1	1	1				3.00	25.00	18.00																	
50	M	1	1	1	1			4.00	33.33	26.00																	
50	L	1	1	1				3.00	25.00	10.00																	
								<b>Tota VD=</b>		<b>82</b>																	
<p>Número de deducidos &gt; 2q = 4</p> <p>Valor deducido más alto (HDVi) = 28</p> <p>Nº Admisible máximo de deducidos (mi) = 7.61</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> <math display="block">mi = 1.00 + \frac{9}{89}(100 - HDVi)</math> </div>											<table border="1"> <thead> <tr> <th>Rango</th> <th>Clasificación</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>100-85</td> <td>Excelente</td> </tr> <tr> <td>85-70</td> <td>Muy Bueno</td> </tr> <tr> <td>70-55</td> <td>Bueno</td> </tr> <tr> <td>55-40</td> <td>Regular</td> </tr> <tr> <td>40-25</td> <td>Malo</td> </tr> <tr> <td>25-10</td> <td>Muy Malo</td> </tr> <tr> <td>10-0</td> <td>Fallado</td> </tr> </tbody> </table>	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
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																										
CÁLCULO DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI)																											
Nº	Valores deducidos						TOTAL	q	CDV																		
1	28	26	18	10			82.00	4	46.00																		
2	28	26	18	2			74.00	3	46.00																		
3	28	26	2	2			58.00	2	44.00																		
4	28	2	2	2			34.00	1	34.00																		
5																											
<p>MÁXIMO CVD = 46</p> <p>PCI = 100 - MAX. CVD = 54</p> <p>CLASIFICACIÓN = <b>REGULAR</b></p>																											

Tabla 52. Cálculo del PCI y su clasificación según el rango de 0 – 100 de la UM - 31



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA																											
EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO (PCI)											VISTA DE LA UNIDAD DE MUESTRA (UM) - 31																
Nombre de la vía:		Cuadra	Progresiva inicial:		Tramo y Unidad:			Ubicación:																			
Jr. Grau		4	0+000		Tramo 02			Celendín - Cajamarca																			
Evaluado por:		Progresiva final:		Área de muestra:			Fecha:																				
ZAMORA DIAZ, Priner Biler. (Tesista)		0+086.55		20 paños			21/07/2018																				
10.- BLOWUP - BUCKLING 20.- GRIETA DE ESQUINA 30.- LOSA DIVIDIDA 40.- GRIETA DE DURABILIDAD "D" 50.- ESCALA 60.- DAÑO DEL SELLO DE LA JUNTA 70.- DESNIVEL CARRIL / BERMA 80.- GRIETAS LINEALES ( Grietas longitudinales, transversales y diagonales) 90.- PARCHE GRANDE (MAYOR DE 0.45M2) Y ACOMETIDAS DE SERVICIOS PUBLICOS 100.- PARCHE PEQUEÑO (MENOR DE 0.45M2)				110.- PULIMIENTOS DE AGREGADOS 120.- POPOUTS 130.- BOMBEO 140.- PUNZONAMIENTO 150.- CRUCE DE VÍA FÉRREA 160.- DESCONCHAMIENTO, MAPA DE GRIETAS, CRAQUELADO 170.- GRIETA DE RETRACCION 180.- DESCASCARAMIENTO DE ESQUINA 190.- DESCASCARAMIENTO DE JUNTA																							
Código de Falla	Severidad	Cantidad						Total	Densidad %	Valor deducido (q)																	
20	H	1	1	1				3.00	18.75	37.00																	
20	M	1	1	1	1			4.00	25.00	35.00																	
50	M	1						1.00	6.25	12.00																	
80	H	1	1					2.00	12.50	22.00																	
80	M	1	1	1				3.00	18.75	14.00																	
90	M	1	1	1				3.00	18.75	12.00																	
								<b>Tota VD=</b>		<b>132</b>																	
<p>Número de deducidos &gt; 2q = 6</p> <p>Valor deducido más alto (HDVi) = 37</p> <p>Nº Admisible máximo de deducidos (mi) = 6.79</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> <math display="block">mi = 1.00 + \frac{9}{89}(100 - HDVi)</math> </div>											<table border="1"> <thead> <tr> <th>Rango</th> <th>Clasificación</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>100-85</td> <td>Excelente</td> </tr> <tr> <td>85-70</td> <td>Muy Bueno</td> </tr> <tr> <td>70-55</td> <td>Bueno</td> </tr> <tr> <td>55-40</td> <td>Regular</td> </tr> <tr> <td>40-25</td> <td>Malo</td> </tr> <tr> <td>25-10</td> <td>Muy Malo</td> </tr> <tr> <td>10-0</td> <td>Fallado</td> </tr> </tbody> </table>	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
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																										
CÁLCULO DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI)																											
Nº	Valores deducidos							TOTAL	q	CDV																	
1	37	35	22	14	12	12		132.00	6	66.00																	
2	37	35	22	14	12	2		122.00	5	64.00																	
3	37	35	22	14	2	2		112.00	4	63.00																	
4	37	35	22	2	2	2		100.00	3	62.00																	
5	37	35	2	2	2	2		80.00	2	57.00																	
6	37	2	2	2	2	2		47.00	1	47.00																	
										<p>MÁXIMO CVD = 66</p> <p>PCI = 100 - MAX. CVD = 34</p> <p><b>CLASIFICACIÓN = MALO</b></p>																	

Tabla 53. Cálculo del PCI y su clasificación según el rango de 0 – 100 de la UM - 32



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA																											
EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO (PCI)											VISTA DE LA UNIDAD DE MUESTRA (UM) - 32																
Nombre de la vía:		Cuadra	Progresiva inicial:		Tramo y Unidad:			Ubicación:																			
Jr. Grau		6	0+000		Tramo 03			Celendín - Cajamarca																			
Evaluado por:			Progresiva final:		Área de muestra:		Fecha:																				
ZAMORA DIAZ , Priner Biler. (Tesista)			0+086.60		22		21/07/2018																				
10.- BLOWUP - BUCKLING 20.- GRIETA DE ESQUINA 30.- LOSA DIVIDIDA 40.- GRIETA DE DURABILIDAD "D" 50.- ESCALA 60.- DAÑO DEL SELLO DE LA JUNTA 70.- DESNIVEL CARRIL / BERMA 80.- GRIETAS LINEALES ( Grietas longitudinales, transversales y diagonales) 90.- PARCHE GRANDE (MAYOR DE 0.45M2) Y ACOMETIDAS DE SERVICIOS PUBLICOS 100.- PARCHE PEQUEÑO (MENOR DE 0.45M2)					110.- PULIMIENTOS DE AGREGADOS 120.- POPOUTS 130.- BOMBEO 140.- PUNZONAMIENTO 150.- CRUCE DE VÍA FÉRREA 160.- DESCONCHAMIENTO, MAPA DE GRIETAS, CRAQUELADO 170.- GRIETA DE RETRACCION 180.- DESCASCARAMIENTO DE ESQUINA 190.- DESCASCARAMIENTO DE JUNTA																						
Código de Falla	Severidad	Cantidad						Total	Densidad %	Valor deducido (q)																	
80	H	1	1					2.00	16.67	28.00																	
80	M	1	1	1	1			4.00	33.33	20.00																	
90	H	1	1					2.00	16.67	24.00																	
90	M	1	1	1	1			4.00	33.33	22.00																	
								<b>Tota VD=</b>		<b>94</b>																	
Número de deducidos > 2q = 4  Valor deducido más alto (HDVi) = 28  N° Admisible máximo de deducidos (mi) = 7.61											<table border="1"> <thead> <tr> <th>Rango</th> <th>Clasificación</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>100-85</td> <td>Excelente</td> </tr> <tr> <td>85-70</td> <td>Muy Bueno</td> </tr> <tr> <td>70-55</td> <td>Bueno</td> </tr> <tr> <td>55-40</td> <td>Regular</td> </tr> <tr> <td>40-25</td> <td>Malo</td> </tr> <tr> <td>25-10</td> <td>Muy Malo</td> </tr> <tr> <td>10-0</td> <td>Fallado</td> </tr> </tbody> </table>	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
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																										
$mi = 1.00 + \frac{9}{89}(100 - HDVi)$																											
CÁLCULO DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI)																											
N°	Valores deducidos						TOTAL	q	CDV																		
1	28	24	22	20			94.00	4	52.00																		
2	28	24	22	2			76.00	3	48.00																		
3	28	24	2	2			56.00	2	42.00																		
4	28	2	2	2			34.00	1	34.00																		
5																											
MÁXIMO CVD = 52 PCI = 100 - MAX. CVD = 48 CLASIFICACIÓN = <b>REGULAR</b>																											

Tabla 54. Cálculo del PCI y su clasificación según el rango de 0 – 100 de la UM - 33



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA																												
EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO (PCI)																												
Nombre de la vía:		Cuadra	Progresiva inicial:		Tramo y Unidad:			Ubicación:		VISTA DE LA UNIDAD DE MUESTRA (UM) - 33																		
Jr. Pardo		3	0+000		Tramo 01			Celendín - Cajamarca																				
Evaluado por:		Progresiva final:		Área de muestra:			Fecha:																					
ZAMORA DIAZ, Priner Biler. (Tesista)		0+084.06		17 paños			21/07/2018																					
10.- BLOWUP - BUCKLING 20.- GRIETA DE ESQUINA 30.- LOSA DIVIDIDA 40.- GRIETA DE DURABILIDAD "D" 50.- ESCALA 60.- DAÑO DEL SELLO DE LA JUNTA 70.- DESNIVEL CARRIL / BERMA 80.- GRIETAS LINEALES ( Grietas longitudinales, transversales y diagonales) 90.- PARCHE GRANDE (MAYOR DE 0.45M2) Y ACOMETIDAS DE SERVICIOS PUBLICOS 100.- PARCHE PEQUEÑO (MENOR DE 0.45M2)				110.- PULIMIENTOS DE AGREGADOS 120.- POPOUTS 130.- BOMBEO 140.- PUNZONAMIENTO 150.- CRUCE DE VÍA FÉRREA 160.- DESCONCHAMIENTO, MAPA DE GRIETAS, CRAQUELADO 170.- GRIETA DE RETRACCION 180.- DESCASCARAMIENTO DE ESQUINA 190.- DESCASCARAMIENTO DE JUNTA																								
Código de Falla	Severidad	Cantidad						Total	Densidad %			Valor deducido (q)																
30	H	1						1.00	9.09			30.00																
30	M	1	1	1				3.00	27.27			42.00																
30	L	1	1					2.00	18.18			18.00																
80	H	1	1					2.00	18.18			28.00																
80	M	1	1					2.00	18.18			14.00																
190	M	1						1.00	9.09	14.00																		
								<b>Tota VD=</b>		<b>146</b>																		
<p>Número de deducidos &gt; 2q = 6</p> <p>Valor deducido más alto (HDVi) = 42</p> <p>N° Admisible máximo de deducidos (mi) = 6.33</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> <math display="block">mi = 1.00 + \frac{9}{89}(100 - HDVi)</math> </div>											<table border="1"> <thead> <tr> <th>Rango</th> <th>Clasificación</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>100-85</td> <td>Excelente</td> </tr> <tr> <td>85-70</td> <td>Muy Bueno</td> </tr> <tr> <td>70-55</td> <td>Bueno</td> </tr> <tr> <td>55-40</td> <td>Regular</td> </tr> <tr> <td>40-25</td> <td>Malo</td> </tr> <tr> <td>25-10</td> <td>Muy Malo</td> </tr> <tr> <td>10-0</td> <td>Fallado</td> </tr> </tbody> </table>		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
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																											
CÁLCULO DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI)																												
N°	Valores deducidos							TOTAL	q	CDV																		
1	42	30	28	18	14			146.00	6	72.00																		
2	42	30	28	18	14	2		132.00	5	68.00																		
3	42	30	28	18	2	2		120.00	4	66.00																		
4	42	30	28	2	2	2		104.00	3	64.00																		
5	42	30	2	2	2	2		78.00	2	55.00																		
6	42	2	2	2	2	2		50.00	1	50.00																		
										<p>MÁXIMO CVD = 72</p> <p>PCI = 100 - MAX. CVD = 28</p> <p>CLASIFICACIÓN = <b>MALO</b></p>																		

Tabla 55. Cálculo del PCI y su clasificación según el rango de 0 – 100 de la UM - 34



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA																												
EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO (PCI)																												
Nombre de la vía:		Cuadra	Progresiva inicial:		Tramo y Unidad:			Ubicación:		VISTA DE LA UNIDAD DE MUESTRA (UM) - 34																		
Jr. Pardo		5	0+000		Tramo 02			Celendín - Cajamarca																				
Evaluado por:		Progresiva final:		Área de muestra:		Fecha:																						
ZAMORA DIAZ, Priner Biler. (Tesista)		0+089.05		21		21/07/2018																						
10.- BLOWUP - BUCKLING 20.- GRIETA DE ESQUINA 30.- LOSA DIVIDIDA 40.- GRIETA DE DURABILIDAD "D" 50.- ESCALA 60.- DAÑO DEL SELLO DE LA JUNTA 70.- DESNIVEL CARRIL / BERMA 80.- GRIETAS LINEALES ( Grietas longitudinales, transversales y diagonales) 90.- PARCHE GRANDE (MAYOR DE 0.45M2) Y ACOMETIDAS DE SERVICIOS PUBLICOS 100.- PARCHE PEQUEÑO (MENOR DE 0.45M2)				110.- PULIMIENTOS DE AGREGADOS 120.- POPOUTS 130.- BOMBEO 140.- PUNZONAMIENTO 150.- CRUCE DE VÍA FÉRREA 160.- DESCONCHAMIENTO, MAPA DE GRIETAS, CRAQUELADO 170.- GRIETA DE RETRACCION 180.- DESCASCARAMIENTO DE ESQUINA 190.- DESCASCARAMIENTO DE JUNTA																								
Código de Falla	Severidad	Cantidad						Total	Densidad %	Valor deducido (q)																		
160	H	1						1.00	8.33	12.00																		
160	M	1	1	1	1			4.00	28.57	17.00																		
180	H	1	1					2.00	14.29	10.00																		
180	M	1	1	1	1	1		5.00	35.71	11.00																		
180	L	1	1					2.00	14.29	2.00																		
							<b>Tota VD=</b>		<b>52</b>																			
<p>Número de deducidos &gt; 2q = 5</p> <p>Valor deducido más alto (HDVi) = 17</p> <p>Nº Admisible máximo de deducidos (mi) = 8.62</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> <math display="block">mi = 1.00 + \frac{9}{89}(100 - HDVi)</math> </div>											<table border="1"> <thead> <tr> <th>Rango</th> <th>Clasificación</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>100-85</td> <td>Excelente</td> </tr> <tr> <td>85-70</td> <td>Muy Bueno</td> </tr> <tr> <td>70-55</td> <td>Bueno</td> </tr> <tr> <td>55-40</td> <td>Regular</td> </tr> <tr> <td>40-25</td> <td>Malo</td> </tr> <tr> <td>25-10</td> <td>Muy Malo</td> </tr> <tr> <td>10-0</td> <td>Fallado</td> </tr> </tbody> </table>		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
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																											
CÁLCULO DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI)																												
Nº	Valores deducidos						TOTAL	q	CDV																			
1	17	12	11	10	2		52.00	5	27.00																			
2	17	12	11	10	2		52.00	4	29.00																			
3	17	12	11	2	2		44.00	3	28.00																			
4	17	12	2	2	2		35.00	2	27.00																			
5	17	2	2	2	2		25.00	1	25.00																			
											<p>MÁXIMO CVD = 29</p> <p>PCI = 100 - MAX. CVD = 71</p> <p><b>CLASIFICACIÓN = MUY BUENO</b></p>																	

Tabla 56. Cálculo del PCI y su clasificación según el rango de 0 – 100 de la UM - 35



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA																												
EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO (PCI)																												
Nombre de la vía:		Cuadra	Progresiva inicial:		Tramo y Unidad:			Ubicación:		VISTA DE LA UNIDAD DE MUESTRA (UM) - 35																		
Jr. Pardo		7	0+000		Tramo 03			Celendín - Cajamarca																				
Evaluado por:		Progresiva final:		Área de muestra:		Fecha:																						
ZAMORA DIAZ , Priner Biler. (Tesista)		0+085.74		18		21/07/2018																						
10.- BLOWUP - BUCKLING 20.- GRIETA DE ESQUINA 30.- LOSA DIVIDIDA 40.- GRIETA DE DURABILIDAD "D" 50.- ESCALA 60.- DAÑO DEL SELLO DE LA JUNTA 70.- DESNIVEL CARRIL / BERMA 80.- GRIETAS LINEALES ( Grietas longitudinales, transversales y diagonales) 90.- PARCHE GRANDE (MAYOR DE 0.45M2) Y ACOMETIDAS DE SERVICIOS PUBLICOS 100.- PARCHE PEQUEÑO (MENOR DE 0.45M2)				110.- PULIMIENTOS DE AGREGADOS 120.- POPOUTS 130.- BOMBEO 140.- PUNZONAMIENTO 150.- CRUCE DE VÍA FÉRREA 160.- DESCONCHAMIENTO, MAPA DE GRIETAS, CRAQUELADO 170.- GRIETA DE RETRACCION 180.- DESCASCARAMIENTO DE ESQUINA 190.- DESCASCARAMIENTO DE JUNTA																								
Código de Falla	Severidad	Cantidad					Total	Densidad %	Valor deducido (q)																			
90	H	1	1				2.00	15.38	26.00																			
90	M	1	1	1			3.00	23.08	18.00																			
160	H	1	1				2.00	15.38	24.00																			
160	M	1	1	1	1		4.00	30.77	17.00																			
160	L	1	1				2.00	15.38	4.00																			
							<b>Tota VD=</b>		<b>89</b>																			
<p>Número de deducidos &gt; 2q = 5</p> <p>Valor deducido más alto (HDVi) = 26</p> <p>Nº Admisible máximo de deducidos (mi) = 7.8</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> <math display="block">mi = 1.00 + \frac{9}{89}(100 - HDVi)</math> </div>											<table border="1"> <thead> <tr> <th>Rango</th> <th>Clasificación</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>100-85</td> <td>Excelente</td> </tr> <tr> <td>85-70</td> <td>Muy Bueno</td> </tr> <tr> <td>70-55</td> <td>Bueno</td> </tr> <tr> <td>55-40</td> <td>Regular</td> </tr> <tr> <td>40-25</td> <td>Malo</td> </tr> <tr> <td>25-10</td> <td>Muy Malo</td> </tr> <tr> <td>10-0</td> <td>Fallado</td> </tr> </tbody> </table>		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
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																											
CÁLCULO DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI)																												
Nº	Valores deducidos						TOTAL	q	CDV																			
1	26	24	18	17	4		89.00	5	48.00																			
2	26	24	18	17	2		87.00	4	49.00																			
3	26	24	18	2	2		72.00	3	45.00																			
4	26	24	2	2	2		56.00	2	42.00																			
5	26	2	2	2	2		34.00	1	34.00																			
									MÁXIMO CVD =	49																		
									PCI = 100 - MAX. CVD =	51																		
									CLASIFICACIÓN =	<b>REGULAR</b>																		

Tabla 57. Cálculo del PCI y su clasificación según el rango de 0 – 100 de la UM - 36



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA																											
EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO (PCI)																											
Nombre de la vía:		Cuadra	Progresiva inicial:		Tramo y Unidad:			Ubicación:		VISTA DE LA UNIDAD DE MUESTRA (UM) - 36																	
Jr. Unión		3	0+000		Tramo 01			Celendín - Cajamarca																			
Evaluado por:		Progresiva final:		Área de muestra:		Fecha:																					
ZAMORA DIAZ, Priner Biler. (Tesista)		0+087.15		15		21/07/2018																					
10.- BLOWUP - BUCKLING 20.- GRIETA DE ESQUINA 30.- LOSA DIVIDIDA 40.- GRIETA DE DURABILIDAD "D" 50.- ESCALA 60.- DAÑO DEL SELLO DE LA JUNTA 70.- DESNIVEL CARRIL / BERMA 80.- GRIETAS LINEALES ( Grietas longitudinales, transversales y diagonales) 90.- PARCHE GRANDE (MAYOR DE 0.45M2) Y ACOMETIDAS DE SERVICIOS PUBLICOS 100.- PARCHE PEQUEÑO (MENOR DE 0.45M2)				110.- PULIMIENTOS DE AGREGADOS 120.- POPOUTS 130.- BOMBEO 140.- PUNZONAMIENTO 150.- CRUCE DE VÍA FÉRREA 160.- DESCONCHAMIENTO, MAPA DE GRIETAS, CRAQUELADO 170.- GRIETA DE RETRACCION 180.- DESCASCARAMIENTO DE ESQUINA 190.- DESCASCARAMIENTO DE JUNTA																							
Código de Falla	Severidad	Cantidad					Total	Densidad %	Valor deducido (q)																		
160	H	1	1				2.00	14.29	23.00																		
160	M	1	1	1			3.00	21.43	15.00																		
160	L	1	1				2.00	14.29	4.00																		
80	H	1	1	1			3.00	21.43	30.00																		
80	M	1	1	1	1		4.00	28.57	19.00																		
							<b>Tota VD=</b>		<b>91</b>																		
<p>Número de deducidos &gt; 2q = 5</p> <p>Valor deducido más alto (HDVi) = 30</p> <p>Nº Admisible máximo de deducidos (mi) = 7.43</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> <math display="block">mi = 1.00 + \frac{9}{89}(100 - HDVi)</math> </div>											<table border="1"> <thead> <tr> <th>Rango</th> <th>Clasificación</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>100-85</td> <td>Excelente</td> </tr> <tr> <td>85-70</td> <td>Muy Bueno</td> </tr> <tr> <td>70-55</td> <td>Bueno</td> </tr> <tr> <td>55-40</td> <td>Regular</td> </tr> <tr> <td>40-25</td> <td>Malo</td> </tr> <tr> <td>25-10</td> <td>Muy Malo</td> </tr> <tr> <td>10-0</td> <td>Fallado</td> </tr> </tbody> </table>	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
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																										
CÁLCULO DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI)																											
Nº	Valores deducidos						TOTAL	q	CDV																		
1	30	23	19	15	4		91.00	5	49.00																		
2	30	23	19	15	2		89.00	4	50.00																		
3	30	23	19	2	2		76.00	3	48.00																		
4	30	23	2	2	2		59.00	2	45.00																		
5	30	2	2	2	2		38.00	1	38.00																		
									MÁXIMO CVD =	50																	
									PCI = 100 - MAX. CVD =	50																	
									CLASIFICACIÓN =	<b>REGULAR</b>																	

Tabla 58. Cálculo del PCI y su clasificación según el rango de 0 – 100 de la UM - 37


UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA																										
EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO (PCI)																										
<b>Nombre de la vía:</b>		<b>Cuadra</b>	<b>Progresiva inicial:</b>		<b>Tramo y Unidad:</b>			<b>Ubicación:</b>		<b>VISTA DE LA UNIDAD DE MUESTRA (UM) - 37</b> 																
Jr. Unión		5	0+000		Tramo 02			Celendín - Cajamarca																		
<b>Evaluado por:</b>		<b>Progresiva final:</b>		<b>Área de muestra:</b>			<b>Fecha:</b>																			
ZAMORA DIAZ, Priner Biler. (Tesista)		0+078.35		17 paños			21/07/2018																			
10.- BLOWUP - BUCKLING 20.- GRIETA DE ESQUINA 30.- LOSA DIVIDIDA 40.- GRIETA DE DURABILIDAD "D" 50.- ESCALA 60.- DAÑO DEL SELLO DE LA JUNTA 70.- DESNIVEL CARRIL / BERMA 80.- GRIETAS LINEALES ( Grietas longitudinales, transversales y diagonales) 90.- PARCHE GRANDE (MAYOR DE 0.45M2) Y ACOMETIDAS DE SERVICIOS PUBLICOS 100.- PARCHE PEQUEÑO (MENOR DE 0.45M2)				110.- PULIMIENTOS DE AGREGADOS 120.- POPOUTS 130.- BOMBEO 140.- PUNZONAMIENTO 150.- CRUCE DE VÍA FÉRREA 160.- DESCONCHAMIENTO, MAPA DE GRIETAS, CRAQUELADO 170.- GRIETA DE RETRACCION 180.- DESCASCARAMIENTO DE ESQUINA 190.- DESCASCARAMIENTO DE JUNTA																						
<b>Código de Falla</b>	<b>Severidad</b>	<b>Cantidad</b>						<b>Total</b>	<b>Densidad %</b>	<b>Valor deducido (q)</b>																
40	H	1	1				2.00	11.76	24.00																	
40	M	1	1	1			3.00	17.65	16.00																	
80	M	1	1	1	1		4.00	23.53	16.00																	
80	L	1	1				2.00	11.76	8.00																	
90	M	1	1	1	1		4.00	23.53	16.00																	
90	L	1	1				2.00	11.76	4.00																	
							<b>Tota VD=</b>		<b>84</b>																	
<p>Número de deducidos &gt; 2q = 6</p> <p>Valor deducido más alto (HDVi) = 24</p> <p>N° Admisible máximo de deducidos (mi) = 7.98</p> $mi = 1.00 + \frac{9}{89}(100 - HDVi)$										<table border="1"> <thead> <tr> <th>Rango</th> <th>Clasificación</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>100-85</td> <td>Excelente</td> </tr> <tr> <td>85-70</td> <td>Muy Bueno</td> </tr> <tr> <td>70-55</td> <td>Bueno</td> </tr> <tr> <td>55-40</td> <td>Regular</td> </tr> <tr> <td>40-25</td> <td>Malo</td> </tr> <tr> <td>25-10</td> <td>Muy Malo</td> </tr> <tr> <td>10-0</td> <td>Fallado</td> </tr> </tbody> </table>	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
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																									
<b>CÁLCULO DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI)</b>																										
<b>N°</b>	<b>Valores deducidos</b>						<b>TOTAL</b>	<b>q</b>	<b>CDV</b>																	
1	24	16	16	16	8	4	84.00	6	42.00																	
2	24	16	16	16	8	2	82.00	5	44.00																	
3	24	16	16	16	2	2	76.00	4	43.00																	
4	24	16	16	2	2	2	62.00	3	40.00																	
5	24	16	2	2	2	2	48.00	2	37.00																	
6	24	2	2	2	2	2	34.00	1	34.00																	
<p>MÁXIMO CVD = 44</p> <p>PCI = 100 - MAX. CVD = 56</p> <p><b>CLASIFICACIÓN = REGULAR</b></p>																										

Tabla 59. Cálculo del PCI y su clasificación según el rango de 0 – 100 de la UM - 38



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA																											
EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO (PCI)																											
Nombre de la vía:		Cuadra	Progresiva inicial:		Tramo y Unidad:			Ubicación:		VISTA DE LA UNIDAD DE MUESTRA (UM) - 38																	
Jr. Unión		7	0+000		Tramo 03			Celendín - Cajamarca																			
Evaluado por:		Progresiva final:		Área de muestra:			Fecha:																				
ZAMORA DIAZ, Priner Biler. (Tesista)		0+085.78		17 paños			21/07/2018																				
10.- BLOWUP - BUCKLING 20.- GRIETA DE ESQUINA 30.- LOSA DIVIDIDA 40.- GRIETA DE DURABILIDAD "D" 50.- ESCALA 60.- DAÑO DEL SELLO DE LA JUNTA 70.- DESNIVEL CARRIL / BERMA 80.- GRIETAS LINEALES ( Grietas longitudinales, transversales y diagonales) 90.- PARCHE GRANDE (MAYOR DE 0.45M2) Y ACOMETIDAS DE SERVICIOS PUBLICOS 100.- PARCHE PEQUEÑO (MENOR DE 0.45M2)				110.- PULMIENTOS DE AGREGADOS 120.- POPOUTS 130.- BOMBEO 140.- PUNZONAMIENTO 150.- CRUCE DE VÍA FÉRREA 160.- DESCONCHAMIENTO, MAPA DE GRIETAS, CRAQUELADO 170.- GRIETA DE RETRACCION 180.- DESCASCARAMIENTO DE ESQUINA 190.- DESCASCARAMIENTO DE JUNTA																							
Código de Falla	Severidad	Cantidad						Total	Densidad %			Valor deducido (q)															
90	H	1						1.00	6.25			14.00															
90	M	1	1	1	1			4.00	25.00			16.00															
80	M	1	1	1				3.00	18.75			15.00															
80	L	1	1					2.00	12.50			8.00															
190	H	1						1.00	6.25			10.00															
190	M	1	1	1	1	1		5.00	31.25	13.00																	
								<b>Tota VD=</b>		<b>76</b>																	
<p>Número de deducidos &gt; 2q = 6</p> <p>Valor deducido más alto (HDVi) = 16</p> <p>N° Admisible máximo de deducidos (mi) = 8.71</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> <math display="block">mi = 1.00 + \frac{9}{89}(100 - HDVi)</math> </div>											<table border="1"> <thead> <tr> <th>Rango</th> <th>Clasificación</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>100-85</td> <td>Excelente</td> </tr> <tr> <td>85-70</td> <td>Muy Bueno</td> </tr> <tr> <td>70-55</td> <td>Bueno</td> </tr> <tr> <td>55-40</td> <td>Regular</td> </tr> <tr> <td>40-25</td> <td>Malo</td> </tr> <tr> <td>25-10</td> <td>Muy Malo</td> </tr> <tr> <td>10-0</td> <td>Fallado</td> </tr> </tbody> </table>	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
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																										
CÁLCULO DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI)																											
N°	Valores deducidos							TOTAL	q	CDV																	
1	16	15	14	13	10	8		76.00	6	38.00																	
2	16	15	14	13	10	2		70.00	5	38.00																	
3	16	15	14	13	2	2		62.00	4	35.00																	
4	16	15	14	2	2	2		51.00	3	32.00																	
5	16	15	2	2	2	2		39.00	2	30.00																	
6	16	2	2	2	2	2		26.00	1	26.00																	
<p>MÁXIMO CVD = 38</p> <p>PCI = 100 - MAX. CVD = 62</p> <p><b>CLASIFICACIÓN = BUENO</b></p>																											

Tabla 60. Cálculo del PCI y su clasificación según el rango de 0 – 100 de la UM - 39



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA																												
EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO (PCI)																												
Nombre de la vía:		Cuadra	Progresiva inicial:		Tramo y Unidad:			Ubicación:		VISTA DE LA UNIDAD DE MUESTRA (UM) - 39																		
Jr. San Martin		2	0+000		Tramo 01			Celendín - Cajamarca																				
Evaluado por:		Progresiva final:		Área de muestra:			Fecha:																					
ZAMORA DIAZ, Priner Biler. (Tesista)		0+088.65		22 paños			21/07/2018																					
10.- BLOWUP - BUCKLING 20.- GRIETA DE ESQUINA 30.- LOSA DIVIDIDA 40.- GRIETA DE DURABILIDAD "D" 50.- ESCALA 60.- DAÑO DEL SELLO DE LA JUNTA 70.- DESNIVEL CARRIL / BERMA 80.- GRIETAS LINEALES ( Grietas longitudinales, transversales y diagonales) 90.- PARCHE GRANDE (MAYOR DE 0.45M2) Y ACOMETIDAS DE SERVICIOS PUBLICOS 100.- PARCHE PEQUEÑO (MENOR DE 0.45M2)				110.- PULMIENTOS DE AGREGADOS 120.- POPOUTS 130.- BOMBEO 140.- PUNZONAMIENTO 150.- CRUCE DE VÍA FÉRREA 160.- DESCONCHAMIENTO, MAPA DE GRIETAS, CRAQUELADO 170.- GRIETA DE RETRACCION 180.- DESCASCAMIENTO DE ESQUINA 190.- DESCASCAMIENTO DE JUNTA																								
Código de Falla	Severidad	Cantidad						Total	Densidad %			Valor deducido (q)																
160	H	1	1					2.00	11.76			21.00																
160	M	1	1	1				3.00	17.65			15.00																
160	L	1	1	1	1	1		5.00	29.41			7.00																
140	H	1	1					2.00	11.76			25.00																
90	H	1	1					2.00	11.76			20.00																
90	M	1	1	1				3.00	17.65	10.00																		
								<b>Tota VD=</b>		<b>98</b>																		
<p>Número de deducidos &gt; 2q = 6</p> <p>Valor deducido más alto (HDVi) = 25</p> <p>N° Admisible máximo de deducidos (mi) = 7.89</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> <math display="block">mi = 1.00 + \frac{9}{89}(100 - HDVi)</math> </div>											<table border="1"> <thead> <tr> <th>Rango</th> <th>Clasificación</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>100-85</td> <td>Excelente</td> </tr> <tr> <td>85-70</td> <td>Muy Bueno</td> </tr> <tr> <td>70-55</td> <td>Bueno</td> </tr> <tr> <td>55-40</td> <td>Regular</td> </tr> <tr> <td>40-25</td> <td>Malo</td> </tr> <tr> <td>25-10</td> <td>Muy Malo</td> </tr> <tr> <td>10-0</td> <td>Fallado</td> </tr> </tbody> </table>		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
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																											
CÁLCULO DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI)																												
N°	Valores deducidos							TOTAL	q	CDV																		
1	25	21	20	15	10	7		98.00	6	50.00																		
2	25	21	20	15	10	2		93.00	5	49.00																		
3	25	21	20	15	2	2		85.00	4	48.00																		
4	25	21	20	2	2	2		72.00	3	46.00																		
5	25	21	2	2	2	2		54.00	2	41.00																		
6	25	2	2	2	2	2		35.00	1	34.00																		
<p>MÁXIMO CVD = 50</p> <p>PCI = 100 - MAX. CVD = 50</p> <p><b>CLASIFICACIÓN = REGULAR</b></p>																												

Tabla 61. Cálculo del PCI y su clasificación según el rango de 0 – 100 de la UM - 40

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA																
EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO (PCI)																
Nombre de la vía:		Cuadra	Progresiva inicial:		Tramo y Unidad:			Ubicación:		VISTA DE LA UNIDAD DE MUESTRA (UM) - 40						
Jr. San Martín		4	0+000		Tramo 02			Celendín - Cajamarca								
Evaluado por:		Progresiva final:		Área de muestra:			Fecha:									
ZAMORA DIAZ, Priner Biler. (Tesisista)		0+085.02		21 paños			21/07/2018									
10.- BLOWUP - BUCKLING				110.- PULIMIENTOS DE AGREGADOS												
20.- GRIETA DE ESQUINA				120.- POPOUTS												
30.- LOSA DIVIDIDA				130.- BOMBEO												
40.- GRIETA DE DURABILIDAD "D"				140.- PUNZONAMIENTO												
50.- ESCALA				150.- CRUCE DE VÍA FÉRREA												
60.- DAÑO DEL SELLO DE LA JUNTA				160.- DESCONCHAMIENTO, MAPA DE GRIETAS, CRAQUELADO												
70.- DESNIVEL CARRIL / BERMA				170.- GRIETA DE RETRACCION												
80.- GRIETAS LINEALES ( Grietas longitudinales, transversales y diagonales)				180.- DESCASCAMIENTO DE ESQUINA												
90.- PARCHE GRANDE (MAYOR DE 0.45M2) Y ACOMETIDAS DE SERVICIOS PUBLICOS				190.- DESCASCAMIENTO DE JUNTA												
100.- PARCHE PEQUEÑO (MENOR DE 0.45M2)																
Código de Falla	Severidad	Cantidad							Total	Densidad %	Valor deducido (q)					
160	H	1	1	1	1	1	1	1	6.00	30.00	40.00					
160	M	1	1	1	1				4.00	20.00	30.00					
160	L	1	1						2.00	10.00	15.00					
30	H	1	1	1					3.00	15.00	30.00					
30	M	1	1	1					3.00	15.00	15.00					
30	L	1	1						2.00	10.00	10.00					
									<b>Tota VD=</b>		<b>140</b>					
<p>Número de deducidos &gt; 2q = 6</p> <p>Valor deducido más alto (HDVi) = 40</p> <p>Nº Admisible máximo de deducidos (mi) = 6.51</p> $mi = 1.00 + \frac{9}{89}(100 - HDVi)$													<p><b>Rango</b></p> <p>100-85</p> <p>85-70</p> <p>70-55</p> <p>55-40</p> <p>40-25</p> <p>25-10</p> <p>10-0</p>	<p><b>Clasificación</b></p> <p><i>Excelente</i></p> <p><i>Muy Bueno</i></p> <p><i>Bueno</i></p> <p><i>Regular</i></p> <p><i>Malo</i></p> <p><i>Muy Malo</i></p> <p><i>Fallado</i></p>		
CÁLCULO DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI)																
Nº	Valores deducidos							TOTAL	q	CDV						
1	40	30	30	15	15	10		140.00	6	71.00						
2	40	30	30	15	15	2		132.00	5	69.00						
3	40	30	30	15	2	2		119.00	4	67.00						
4	40	30	30	2	2	2		106.00	3	66.00						
5	40	30	2	2	2	2		78.00	2	56.00						
6	40	2	2	2	2	2		50.00	1	50.00						
										<b>MÁXIMO CVD =</b>		<b>71</b>				
										<b>PCI = 100 - MAX. CVD =</b>		<b>29</b>				
										<b>CLASIFICACIÓN =</b>		<b>MALO</b>				

Tabla 62. Cálculo del PCI y su clasificación según el rango de 0 – 100 de la UM - 41


UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA											VISTA DE LA UNIDAD DE MUESTRA (UM) - 41	
EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO (PCI)												
<b>Nombre de la vía:</b>		<b>Cuadra</b>	<b>Progresiva inicial:</b>		<b>Tramo y Unidad:</b>			<b>Ubicación:</b>				
Jr. San Martín		6	0+000		Tramo 03			Celendín - Cajamarca				
<b>Evaluado por:</b>			<b>Progresiva final:</b>		<b>Área de muestra:</b>		<b>Fecha:</b>					
ZAMORA DIAZ, Priner Biler. (Tesista)			0+085.93		20 paños		21/07/2018					
10.- BLOWUP - BUCKLING 20.- GRIETA DE ESQUINA 30.- LOSA DIVIDIDA 40.- GRIETA DE DURABILIDAD "D" 50.- ESCALA 60.- DAÑO DEL SELLO DE LA JUNTA 70.- DESNIVEL CARRIL / BERMA 80.- GRIETAS LINEALES ( Grietas longitudinales, transversales y diagonales) 90.- PARCHE GRANDE (MAYOR DE 0.45M2) Y ACOMETIDAS DE SERVICIOS PUBLICOS 100.- PARCHE PEQUEÑO (MENOR DE 0.45M2)					110.- PULIMIENTOS DE AGREGADOS 120.- POPOUTS 130.- BOMBEO 140.- PUNZONAMIENTO 150.- CRUCE DE VÍA FÉRREA 160.- DESCONCHAMIENTO, MAPA DE GRIETAS, CRAQUELADO 170.- GRIETA DE RETRACCION 180.- DESCASCARAMIENTO DE ESQUINA 190.- DESCASCARAMIENTO DE JUNTA							
<b>Código de Falla</b>	<b>Severidad</b>	<b>Cantidad</b>						<b>Total</b>	<b>Densidad %</b>	<b>Valor deducido (q)</b>		
30	H	1					1.00	10.00	32.00			
30	M	1	1				2.00	20.00	34.00			
180	M	1	1	1			3.00	30.00	28.00			
90	M	1	1	1	1		4.00	40.00	26.00			
							<b>Tota VD=</b>		<b>120</b>			
<p>Número de deducidos &gt; 2q = 4</p> <p>Valor deducido más alto (HDVi) = 34</p> <p>Nº Admisible máximo de deducidos (mi) = 7.06</p> $mi = 1.00 + \frac{9}{89}(100 - HDVi)$											<b>Rango</b>	<b>Clasificación</b>
											100-85	Excelente
											85-70	Muy Bueno
											70-55	Bueno
											55-40	Regular
											40-25	Malo
											25-10	Muy Malo
											10-0	Fallado
CÁLCULO DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI)											<b>MÁXIMO CVD = 67</b> <b>PCI = 100 - MAX. CVD = 33</b> <b>CLASIFICACIÓN = MALO</b>	
Nº	Valores deducidos						TOTAL	q	CDV			
1	34	32	28	26			120.00	4	67.00			
2	34	32	28	2			96.00	3	60.00			
3	34	32	2	2			70.00	2	51.00			
4	34	2	2	2			40.00	1	40.00			
5												

Tabla 63. Cálculo del PCI y su clasificación según el rango de 0 – 100 de la UM - 42



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA																												
EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO (PCI)																												
Nombre de la vía:		Cuadra	Progresiva inicial:		Tramo y Unidad:			Ubicación:		VISTA DE LA UNIDAD DE MUESTRA (UM) - 42																		
Jr. Sucre		2	0+000		Tramo 01			Celendín - Cajamarca																				
Evaluado por:		Progresiva final:		Área de muestra:		Fecha:																						
ZAMORA DIAZ, Priner Biler. (Tesista)		0+084.62		20		21/07/2018																						
10.- BLOWUP - BUCKLING 20.- GRIETA DE ESQUINA 30.- LOSA DIVIDIDA 40.- GRIETA DE DURABILIDAD "D" 50.- ESCALA 60.- DAÑO DEL SELLO DE LA JUNTA 70.- DESNIVEL CARRIL / BERMA 80.- GRIETAS LINEALES ( Grietas longitudinales, transversales y diagonales) 90.- PARCHE GRANDE (MAYOR DE 0.45M2) Y ACOMETIDAS DE SERVICIOS PUBLICOS 100.- PARCHE PEQUEÑO (MENOR DE 0.45M2)				110.- PULIMIENTOS DE AGREGADOS 120.- POPOUTS 130.- BOMBEO 140.- PUNZONAMIENTO 150.- CRUCE DE VÍA FÉRREA 160.- DESCONCHAMIENTO, MAPA DE GRIETAS, CRAQUELADO 170.- GRIETA DE RETRACCION 180.- DESCASCARAMIENTO DE ESQUINA 190.- DESCASCARAMIENTO DE JUNTA																								
Código de Falla	Severidad	Cantidad					Total	Densidad %	Valor deducido (q)																			
90	H	1	1	1			3.00	20.00	30.00																			
90	M	1	1				2.00	13.33	10.00																			
140	M	1	1	1			3.00	20.00	14.00																			
190	H	1	1	1	1		4.00	26.67	30.00																			
190	M	1	1	1			3.00	20.00	8.00																			
							<b>Tota VD=</b>		<b>92</b>																			
<p>Número de deducidos &gt; 2q = 5</p> <p>Valor deducido más alto (HDVi) = 30</p> <p>Nº Admisible máximo de deducidos (mi) = 7.43</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> <math display="block">mi = 1.00 + \frac{9}{89}(100 - HDVi)</math> </div>											<table border="1"> <thead> <tr> <th>Rango</th> <th>Clasificación</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>100-85</td> <td><i>Excelente</i></td> </tr> <tr> <td>85-70</td> <td><i>Muy Bueno</i></td> </tr> <tr> <td>70-55</td> <td><i>Bueno</i></td> </tr> <tr> <td>55-40</td> <td><i>Regular</i></td> </tr> <tr> <td>40-25</td> <td><i>Malo</i></td> </tr> <tr> <td>25-10</td> <td><i>Muy Malo</i></td> </tr> <tr> <td>10-0</td> <td><i>Fallado</i></td> </tr> </tbody> </table>		Rango	Clasificación	100-85	<i>Excelente</i>	85-70	<i>Muy Bueno</i>	70-55	<i>Bueno</i>	55-40	<i>Regular</i>	40-25	<i>Malo</i>	25-10	<i>Muy Malo</i>	10-0	<i>Fallado</i>
Rango	Clasificación																											
100-85	<i>Excelente</i>																											
85-70	<i>Muy Bueno</i>																											
70-55	<i>Bueno</i>																											
55-40	<i>Regular</i>																											
40-25	<i>Malo</i>																											
25-10	<i>Muy Malo</i>																											
10-0	<i>Fallado</i>																											
CÁLCULO DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI)																												
Nº	Valores deducidos					TOTAL	q	CDV																				
1	30	30	14	10	8	92.00	5	49.00																				
2	30	30	14	10	2	86.00	4	48.00																				
3	30	30	14	2	2	78.00	3	48.00																				
4	30	30	2	2	2	66.00	2	49.00																				
5	30	2	2	2	2	38.00	1	38.00																				
								MÁXIMO CVD =		49																		
								PCI = 100 - MAX. CVD =		51																		
								CLASIFICACIÓN =		<b>REGULAR</b>																		

Tabla 64. Cálculo del PCI y su clasificación según el rango de 0 – 100 de la UM - 43



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA																												
EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO (PCI)																												
Nombre de la vía:		Cuadra	Progresiva inicial:		Tramo y Unidad:			Ubicación:		VISTA DE LA UNIDAD DE MUESTRA (UM) - 43																		
Jr. Sucre		4	0+000		Tramo 02			Celendín - Cajamarca																				
Evaluado por:		Progresiva final:		Área de muestra:		Fecha:																						
ZAMORA DIAZ , Priner Biler. (Tesista)		0+080.20		22		21/07/2018																						
10.- BLOWUP - BUCKLING 20.- GRIETA DE ESQUINA 30.- LOSA DIVIDIDA 40.- GRIETA DE DURABILIDAD "D" 50.- ESCALA 60.- DAÑO DEL SELLO DE LA JUNTA 70.- DESNIVEL CARRIL / BERMA 80.- GRIETAS LINEALES ( Grietas longitudinales, transversales y diagonales) 90.- PARCHE GRANDE (MAYOR DE 0.45M2) Y ACOMETIDAS DE SERVICIOS PUBLICOS 100.- PARCHE PEQUEÑO (MENOR DE 0.45M2)				110.- PULIMIENTOS DE AGREGADOS 120.- POPOUTS 130.- BOMBEO 140.- PUNZONAMIENTO 150.- CRUCE DE VÍA FÉRREA 160.- DESCONCHAMIENTO, MAPA DE GRIETAS, CRAQUELADO 170.- GRIETA DE RETRACCION 180.- DESCASCARAMIENTO DE ESQUINA 190.- DESCASCARAMIENTO DE JUNTA																								
Código de Falla	Severidad	Cantidad						Total	Densidad %			Valor deducido (q)																
90	H	1	1					2.00	16.67			28.00																
90	M	1	1	1	1			4.00	33.33			22.00																
190	H	1	1					2.00	16.67			21.00																
190	M	1	1	1	1			4.00	33.33			14.00																
							<b>Tota VD=</b>		<b>85</b>																			
<p>Número de deducidos &gt; 2q = 4</p> <p>Valor deducido más alto (HDVi) = 28</p> <p>Nº Admisible máximo de deducidos (mi) = 7.61</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> <math display="block">mi = 1.00 + \frac{9}{89}(100 - HDVi)</math> </div>											<table border="1"> <thead> <tr> <th>Rango</th> <th>Clasificación</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>100-85</td> <td><i>Excelente</i></td> </tr> <tr> <td>85-70</td> <td><i>Muy Bueno</i></td> </tr> <tr> <td>70-55</td> <td><i>Bueno</i></td> </tr> <tr> <td>55-40</td> <td><i>Regular</i></td> </tr> <tr> <td>40-25</td> <td><i>Malo</i></td> </tr> <tr> <td>25-10</td> <td><i>Muy Malo</i></td> </tr> <tr> <td>10-0</td> <td><i>Fallado</i></td> </tr> </tbody> </table>		Rango	Clasificación	100-85	<i>Excelente</i>	85-70	<i>Muy Bueno</i>	70-55	<i>Bueno</i>	55-40	<i>Regular</i>	40-25	<i>Malo</i>	25-10	<i>Muy Malo</i>	10-0	<i>Fallado</i>
Rango	Clasificación																											
100-85	<i>Excelente</i>																											
85-70	<i>Muy Bueno</i>																											
70-55	<i>Bueno</i>																											
55-40	<i>Regular</i>																											
40-25	<i>Malo</i>																											
25-10	<i>Muy Malo</i>																											
10-0	<i>Fallado</i>																											
CÁLCULO DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI)																												
Nº	Valores deducidos						TOTAL	q	CDV																			
1	28	22	21	14			85.00	4	49.00																			
2	28	22	21	2			73.00	3	46.00																			
3	28	22	2	2			54.00	2	41.00																			
4	28	2	2	2			34.00	1	34.00																			
5																												
<p>MÁXIMO CVD = 49</p> <p>PCI = 100 - MAX. CVD = 51</p> <p>CLASIFICACIÓN = <b>REGULAR</b></p>																												

Tabla 65. Cálculo del PCI y su clasificación según el rango de 0 – 100 de la UM - 44



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA																												
EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO (PCI)																												
Nombre de la vía:		Cuadra	Progresiva inicial:		Tramo y Unidad:			Ubicación:		VISTA DE LA UNIDAD DE MUESTRA (UM) - 44																		
Jr. Sucre		6	0+000		Tramo 03			Celendín - Cajamarca																				
Evaluado por:		Progresiva final:		Área de muestra:		Fecha:																						
ZAMORA DIAZ, Priner Biler. (Tesista)		0+191.60		20		21/07/2018																						
10.- BLOWUP - BUCKLING 20.- GRIETA DE ESQUINA 30.- LOSA DIVIDIDA 40.- GRIETA DE DURABILIDAD "D" 50.- ESCALA 60.- DAÑO DEL SELLO DE LA JUNTA 70.- DESNIVEL CARRIL / BERMA 80.- GRIETAS LINEALES ( Grietas longitudinales, transversales y diagonales) 90.- PARCHE GRANDE (MAYOR DE 0.45M2) Y ACOMETIDAS DE SERVICIOS PUBLICOS 100.- PARCHE PEQUEÑO (MENOR DE 0.45M2)				110.- PULIMIENTOS DE AGREGADOS 120.- POPOUTS 130.- BOMBEO 140.- PUNZONAMIENTO 150.- CRUCE DE VÍA FÉRREA 160.- DESCONCHAMIENTO, MAPA DE GRIETAS, CRAQUELADO 170.- GRIETA DE RETRACCION 180.- DESCASCARAMIENTO DE ESQUINA 190.- DESCASCARAMIENTO DE JUNTA																								
Código de Falla	Severidad	Cantidad					Total	Densidad %	Valor deducido (q)																			
90	H	1	1	1			3.00	20.00	30.00																			
90	M	1	1	1			3.00	20.00	12.00																			
110	H	1	1	1			3.00	20.00	4.00																			
190	M	1	1	1	1		4.00	26.67	12.00																			
190	H	1	1				2.00	13.33	20.00																			
							<b>Tota VD=</b>		<b>78</b>																			
<p>Número de deducidos &gt; 2q = 5</p> <p>Valor deducido más alto (HDVi) = 30</p> <p>N° Admisible máximo de deducidos (mi) = 7.43</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> <math display="block">mi = 1.00 + \frac{9}{89}(100 - HDVi)</math> </div>											<table border="1"> <thead> <tr> <th>Rango</th> <th>Clasificación</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>100-85</td> <td>Excelente</td> </tr> <tr> <td>85-70</td> <td>Muy Bueno</td> </tr> <tr> <td>70-55</td> <td>Bueno</td> </tr> <tr> <td>55-40</td> <td>Regular</td> </tr> <tr> <td>40-25</td> <td>Malo</td> </tr> <tr> <td>25-10</td> <td>Muy Malo</td> </tr> <tr> <td>10-0</td> <td>Fallado</td> </tr> </tbody> </table>		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
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																											
CÁLCULO DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI)																												
N°	Valores deducidos					TOTAL	q	CDV																				
1	30	20	12	12	4	78.00	5	42.00																				
2	30	20	12	12	2	76.00	4	44.00																				
3	30	20	12	2	2	66.00	3	42.00																				
4	30	20	2	2	2	56.00	2	42.00																				
5	30	2	2	2	2	38.00	1	38.00																				
										MÁXIMO CVD = 44																		
										PCI = 100 - MAX. CVD = 56																		
										CLASIFICACIÓN = <b>REGULAR</b>																		

Tabla 66. Cálculo del PCI y su clasificación según el rango de 0 – 100 de la UM - 45



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA																											
EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO (PCI)																											
Nombre de la vía:		Cuadra	Progresiva inicial:		Tramo y Unidad:			Ubicación:		VISTA DE LA UNIDAD DE MUESTRA (UM) - 45																	
Jr. Cordova		2	0+000		Tramo 01			Celendín - Cajamarca																			
Evaluado por:		Progresiva final:		Área de muestra:		Fecha:																					
ZAMORA DIAZ, Priner Biler. (Tesista)		0+191.60		20		21/07/2018																					
10.- BLOWUP - BUCKLING 20.- GRIETA DE ESQUINA 30.- LOSA DIVIDIDA 40.- GRIETA DE DURABILIDAD "D" 50.- ESCALA 60.- DAÑO DEL SELLO DE LA JUNTA 70.- DESNIVEL CARRIL / BERMA 80.- GRIETAS LINEALES ( Grietas longitudinales, transversales y diagonales) 90.- PARCHE GRANDE (MAYOR DE 0.45M2) Y ACOMETIDAS DE SERVICIOS PUBLICOS 100.- PARCHE PEQUEÑO (MENOR DE 0.45M2)				110.- PULIMIENTOS DE AGREGADOS 120.- POPOUTS 130.- BOMBEO 140.- PUNZONAMIENTO 150.- CRUCE DE VÍA FÉRREA 160.- DESCONCHAMIENTO, MAPA DE GRIETAS, CRAQUELADO 170.- GRIETA DE RETRACCION 180.- DESCASCARAMIENTO DE ESQUINA 190.- DESCASCARAMIENTO DE JUNTA																							
Código de Falla	Severidad	Cantidad				Total	Densidad %	Valor deducido (q)																			
90	H	1	1			2.00	16.67	32.00																			
90	M	1	1	1	1	4.00	33.33	8.00																			
110	M	1	1	1	1	4.00	33.33	6.00																			
110	L	1	1			2.00	16.67	30.00																			
						<b>Tota VD=</b>		<b>76</b>																			
<p>Número de deducidos &gt; 2q = 4</p> <p>Valor deducido más alto (HDVi) = 32</p> <p>N° Admisible máximo de deducidos (mi) = 7.24</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> <math display="block">mi = 1.00 + \frac{9}{89}(100 - HDVi)</math> </div>											<table border="1"> <thead> <tr> <th>Rango</th> <th>Clasificación</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>100-85</td> <td>Excelente</td> </tr> <tr> <td>85-70</td> <td>Muy Bueno</td> </tr> <tr> <td>70-55</td> <td>Bueno</td> </tr> <tr> <td>55-40</td> <td>Regular</td> </tr> <tr> <td>40-25</td> <td>Malo</td> </tr> <tr> <td>25-10</td> <td>Muy Malo</td> </tr> <tr> <td>10-0</td> <td>Fallado</td> </tr> </tbody> </table>	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
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																										
CÁLCULO DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI)																											
N°	Valores deducidos					TOTAL	q	CDV																			
1	32	30	8	6		76.00	4	44.00																			
2	32	30	8	2		72.00	3	46.00																			
3	32	30	2	2		66.00	2	48.00																			
4	32	2	2	2		38.00	1	38.00																			
5																											
											MÁXIMO CVD = 48																
											PCI = 100 - MAX. CVD = 52																
											CLASIFICACIÓN = <b>REGULAR</b>																

Tabla 67. Cálculo del PCI y su clasificación según el rango de 0 – 100 de la UM - 46



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA																												
EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO (PCI)																												
Nombre de la vía:		Cuadra	Progresiva inicial:		Tramo y Unidad:			Ubicación:		VISTA DE LA UNIDAD DE MUESTRA (UM) - 46																		
Jr. Cordova		4	0+000		Tramo 02			Celendín - Cajamarca																				
Evaluado por:		Progresiva final:		Área de muestra:		Fecha:																						
ZAMORA DIAZ , Priner Biler. (Tesista)		0+089.50		21		21/07/2018																						
10.- BLOWUP - BUCKLING 20.- GRIETA DE ESQUINA 30.- LOSA DIVIDIDA 40.- GRIETA DE DURABILIDAD "D" 50.- ESCALA 60.- DAÑO DEL SELLO DE LA JUNTA 70.- DESNIVEL CARRIL / BERMA 80.- GRIETAS LINEALES ( Grietas longitudinales, transversales y diagonales) 90.- PARCHE GRANDE (MAYOR DE 0.45M2) Y ACOMETIDAS DE SERVICIOS PUBLICOS 100.- PARCHE PEQUEÑO (MENOR DE 0.45M2)				110.- PULIMIENTOS DE AGREGADOS 120.- POPOUTS 130.- BOMBEO 140.- PUNZONAMIENTO 150.- CRUCE DE VÍA FÉRREA 160.- DESCONCHAMIENTO, MAPA DE GRIETAS, CRAQUELADO 170.- GRIETA DE RETRACCION 180.- DESCASCARAMIENTO DE ESQUINA 190.- DESCASCARAMIENTO DE JUNTA																								
Código de Falla	Severidad	Cantidad						Total	Densidad %			Valor deducido (q)																
80	H	1	1					2.00	20.00			32.00																
80	M	1	1					2.00	20.00			8.00																
110	M	1	1					2.00	20.00			6.00																
110	H	1	1					2.00	20.00			30.00																
190	M	1	1					2.00	20.00			12.00																
							<b>Tota VD=</b>		<b>88</b>																			
<p>Número de deducidos &gt; 2q = 5</p> <p>Valor deducido más alto (HDVi) = 32</p> <p>Nº Admisible máximo de deducidos (mi) = 7.24</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> <math display="block">mi = 1.00 + \frac{9}{89}(100 - HDVi)</math> </div>											<table border="1"> <thead> <tr> <th>Rango</th> <th>Clasificación</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>100-85</td> <td><i>Excelente</i></td> </tr> <tr> <td>85-70</td> <td><i>Muy Bueno</i></td> </tr> <tr> <td>70-55</td> <td><i>Bueno</i></td> </tr> <tr> <td>55-40</td> <td><i>Regular</i></td> </tr> <tr> <td>40-25</td> <td><i>Malo</i></td> </tr> <tr> <td>25-10</td> <td><i>Muy Malo</i></td> </tr> <tr> <td>10-0</td> <td><i>Fallado</i></td> </tr> </tbody> </table>		Rango	Clasificación	100-85	<i>Excelente</i>	85-70	<i>Muy Bueno</i>	70-55	<i>Bueno</i>	55-40	<i>Regular</i>	40-25	<i>Malo</i>	25-10	<i>Muy Malo</i>	10-0	<i>Fallado</i>
Rango	Clasificación																											
100-85	<i>Excelente</i>																											
85-70	<i>Muy Bueno</i>																											
70-55	<i>Bueno</i>																											
55-40	<i>Regular</i>																											
40-25	<i>Malo</i>																											
25-10	<i>Muy Malo</i>																											
10-0	<i>Fallado</i>																											
CÁLCULO DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI)																												
Nº	Valores deducidos						TOTAL	q	CDV																			
1	32	30	12	8	6		88.00	5	48.00																			
2	32	30	12	8	2		84.00	4	48.00																			
3	32	30	12	2	2		78.00	3	50.00																			
4	32	30	2	2	2		68.00	2	50.00																			
5	32	2	2	2	2		40.00	1	40.00																			
									MÁXIMO CVD =	50																		
									PCI = 100 - MAX. CVD =	50																		
									CLASIFICACIÓN =	<b>REGULAR</b>																		

Tabla 68. Cálculo del PCI y su clasificación según el rango de 0 – 100 de la UM - 47



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA																										
EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO (PCI)																										
Nombre de la vía:		Cuadra	Progresiva inicial:		Tramo y Unidad:			Ubicación:		VISTA DE LA UNIDAD DE MUESTRA (UM) - 47																
Jr. Cordova		6	0+000		Tramo 03			Celendín - Cajamarca																		
Evaluado por:		Progresiva final:		Área de muestra:		Fecha:																				
ZAMORA DIAZ, Priner Biler. (Tesista)		0+085.93		20		21/07/2018																				
10.- BLOWUP - BUCKLING 20.- GRIETA DE ESQUINA 30.- LOSA DIVIDIDA 40.- GRIETA DE DURABILIDAD "D" 50.- ESCALA 60.- DAÑO DEL SELLO DE LA JUNTA 70.- DESNIVEL CARRIL / BERMA 80.- GRIETAS LINEALES ( Grietas longitudinales, transversales y diagonales) 90.- PARCHE GRANDE (MAYOR DE 0.45M2) Y ACOMETIDAS DE SERVICIOS PUBLICOS 100.- PARCHE PEQUEÑO (MENOR DE 0.45M2)				110.- PULIMIENTOS DE AGREGADOS 120.- POPOUTS 130.- BOMBEO 140.- PUNZONAMIENTO 150.- CRUCE DE VÍA FÉRREA 160.- DESCONCHAMIENTO, MAPA DE GRIETAS, CRAQUELADO 170.- GRIETA DE RETRACCION 180.- DESCASCARAMIENTO DE ESQUINA 190.- DESCASCARAMIENTO DE JUNTA																						
Código de Falla	Severidad	Cantidad						Total	Densidad %			Valor deducido (q)														
90	H	1						1.00	10.00			18.00														
90	M	1	1	1	1			4.00	40.00			28.00														
100	H	1	1					2.00	20.00			10.00														
100	M	1	1	1				3.00	30.00			8.00														
							<b>Tota VD=</b>		<b>64</b>																	
<p>Número de deducidos &gt; 2q = 4</p> <p>Valor deducido más alto (HDVi) = 28</p> <p>N° Admisible máximo de deducidos (mi) = 7.61</p> $mi = 1.00 + \frac{9}{89}(100 - HDVi)$																										
CÁLCULO DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI)																										
N°	Valores deducidos						TOTAL	q	CDV																	
1	28	18	10	8			64.00	4	36.00																	
2	28	18	10	2			58.00	3	37.00																	
3	28	18	2	2			50.00	2	38.00																	
4	28	2	2	2			34.00	1	34.00																	
5																										
										MÁXIMO CVD =	38															
										PCI = 100 - MAX. CVD =	62															
										<b>CLASIFICACIÓN =</b>	<b>BUENO</b>															
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Rango</th> <th>Clasificación</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>100-85</td> <td>Excelente</td> </tr> <tr> <td>85-70</td> <td>Muy Bueno</td> </tr> <tr> <td>70-55</td> <td>Bueno</td> </tr> <tr> <td>55-40</td> <td>Regular</td> </tr> <tr> <td>40-25</td> <td>Malo</td> </tr> <tr> <td>25-10</td> <td>Muy Malo</td> </tr> <tr> <td>10-0</td> <td>Fallado</td> </tr> </tbody> </table>											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
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																									

Tabla 69. Cálculo del PCI y su clasificación según el rango de 0 – 100 de la UM - 48

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA												
EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO (PCI)												
Nombre de la vía:		Cuadra	Progresiva inicial:		Tramo y Unidad:			Ubicación:		VISTA DE LA UNIDAD DE MUESTRA (UM) - 48		
Jr. Caceres		4	0+000		Tramo 01			Celendín - Cajamarca				
Evaluado por:		Progresiva final:		Área de muestra:		Fecha:						
ZAMORA DIAZ, Priner Biler. (Tesista)		0+087.08		15		21/07/2018						
10.- BLOWUP - BUCKLING 20.- GRIETA DE ESQUINA 30.- LOSA DIVIDIDA 40.- GRIETA DE DURABILIDAD "D" 50.- ESCALA 60.- DAÑO DEL SELLO DE LA JUNTA 70.- DESNIVEL CARRIL / BERMA 80.- GRIETAS LINEALES ( Grietas longitudinales, transversales y diagonales) 90.- PARCHE GRANDE (MAYOR DE 0.45M2) Y ACOMETIDAS DE SERVICIOS PUBLICOS 100.- PARCHE PEQUEÑO (MENOR DE 0.45M2)					110.- PULIMIENTOS DE AGREGADOS 120.- POPOUTS 130.- BOMBEO 140.- PUNZONAMIENTO 150.- CRUCE DE VÍA FÉRREA 160.- DESCONCHAMIENTO, MAPA DE GRIETAS, CRAQUELADO 170.- GRIETA DE RETRACCION 180.- DESCASCARAMIENTO DE ESQUINA 190.- DESCASCARAMIENTO DE JUNTA							
Código de Falla	Severidad	Cantidad					Total	Densidad %	Valor deducido (q)			
160	H	1					1.00	10.00	18.00			
160	M	1	1				2.00	20.00	18.00			
90	H	1	1				2.00	20.00	30.00			
30	H	1	1				2.00	20.00	50.00			
30	M	1	1	1			3.00	30.00	44.00			
							<b>Tota VD=</b>		<b>88</b>			
<p>Número de deducidos &gt; 2q = 5</p> <p>Valor deducido más alto (HDVi) = 50</p> <p>N° Admisible máximo de deducidos (mi) = 5.59</p> $mi = 1.00 + \frac{9}{89}(100 - HDVi)$											<p><b>Rango</b></p> <p>100-85</p> <p>85-70</p> <p>70-55</p> <p>55-40</p> <p>40-25</p> <p>25-10</p> <p>10-0</p>	<p><b>Clasificación</b></p> <p><i>Excelente</i></p> <p><i>Muy Bueno</i></p> <p><i>Bueno</i></p> <p><i>Regular</i></p> <p><i>Malo</i></p> <p><i>Muy Malo</i></p> <p><i>Fallado</i></p>
CÁLCULO DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI)												
N°	Valores deducidos						TOTAL	q	CDV			
1	50	44	30	18	18		160.00	5	90.00			
2	50	44	30	18	2		144.00	4	78.00			
3	50	44	30	2	2		128.00	3	77.00			
4	50	44	2	2	2		100.00	2	69.00			
5	50	2	2	2	2		58.00	1	58.00			
										MÁXIMO CVD =	90	
										PCI = 100 - MAX. CVD =	10	
										CLASIFICACIÓN =	<b>FALLADO</b>	

Tabla 70. Cálculo del PCI y su clasificación según el rango de 0 – 100 de la UM - 49

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA																											
EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO (PCI)																											
Nombre de la vía:		Cuadra	Progresiva inicial:		Tramo y Unidad:			Ubicación:		VISTA DE LA UNIDAD DE MUESTRA (UM) - 49																	
Jr. Caceres		6	0+000		Tramo 02			Celendín - Cajamarca																			
Evaluado por:		Progresiva final:		Área de muestra:		Fecha:																					
ZAMORA DIAZ, Priner Biler. (Tesista)		0+086.64		16		21/07/2018																					
10.- BLOWUP - BUCKLING 20.- GRIETA DE ESQUINA 30.- LOSA DIVIDIDA 40.- GRIETA DE DURABILIDAD "D" 50.- ESCALA 60.- DAÑO DEL SELLO DE LA JUNTA 70.- DESNIVEL CARRIL / BERMA 80.- GRIETAS LINEALES ( Grietas longitudinales, transversales y diagonales) 90.- PARCHE GRANDE (MAYOR DE 0.45M2) Y ACOMETIDAS DE SERVICIOS PUBLICOS 100.- PARCHE PEQUEÑO (MENOR DE 0.45M2)				110.- PULIMIENTOS DE AGREGADOS 120.- POPOUTS 130.- BOMBEO 140.- PUNZONAMIENTO 150.- CRUCE DE VÍA FÉRREA 160.- DESCONCHAMIENTO, MAPA DE GRIETAS, CRAQUELADO 170.- GRIETA DE RETRACCION 180.- DESCASCARAMIENTO DE ESQUINA 190.- DESCASCARAMIENTO DE JUNTA																							
Código de Falla	Severidad	Cantidad					Total	Densidad %	Valor deducido (q)																		
140	H	1					1.00	6.67	32.00																		
140	M	1	1				2.00	13.33	8.00																		
90	M	1	1	1	1		4.00	26.67	6.00																		
30	H	1	1	1			3.00	20.00	30.00																		
30	M	1	1	1	1	1	5.00	33.33	12.00																		
							<b>Tota VD=</b>		<b>88</b>																		
<p>Número de deducidos &gt; 2q = 5</p> <p>Valor deducido más alto (HDVi) = 32</p> <p>Nº Admisible máximo de deducidos (mi) = 7.24</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> <math display="block">mi = 1.00 + \frac{9}{89}(100 - HDVi)</math> </div>											<table border="1"> <thead> <tr> <th>Rango</th> <th>Clasificación</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>100-85</td> <td>Excelente</td> </tr> <tr> <td>85-70</td> <td>Muy Bueno</td> </tr> <tr> <td>70-55</td> <td>Bueno</td> </tr> <tr> <td>55-40</td> <td>Regular</td> </tr> <tr> <td>40-25</td> <td>Malo</td> </tr> <tr> <td>25-10</td> <td>Muy Malo</td> </tr> <tr> <td>10-0</td> <td>Fallado</td> </tr> </tbody> </table>	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
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																										
CÁLCULO DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI)																											
Nº	Valores deducidos					TOTAL	q	CDV																			
1	32	30	12	8	6	88.00	5	48.00																			
2	32	30	12	8	2	84.00	4	48.00																			
3	32	30	12	2	2	78.00	3	50.00																			
4	32	30	2	2	2	68.00	2	50.00																			
5	32	2	2	2	2	40.00	1	40.00																			
										MÁXIMO CVD = 50																	
										PCI = 100 - MAX. CVD = 50																	
										CLASIFICACIÓN = <b>REGULAR</b>																	

Tabla 71. Cálculo del PCI y su clasificación según el rango de 0 – 100 de la UM - 50




UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA											VISTA DE LA UNIDAD DE MUESTRA (UM) - 50		
EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO (PCI)													
<b>Nombre de la vía:</b>		<b>Cuadra</b>	<b>Progresiva inicial:</b>		<b>Tramo y Unidad:</b>			<b>Ubicación:</b>					
Jr. Caceres		8	0+000		Tramo 03			Celendín - Cajamarca					
<b>Evaluado por:</b>			<b>Progresiva final:</b>		<b>Área de muestra:</b>		<b>Fecha:</b>						
ZAMORA DIAZ , Priner Biler. (Tesista)			0+084.45		18		21/07/2018						
10.- BLOWUP - BUCKLING 20.- GRIETA DE ESQUINA 30.- LOSA DIVIDIDA 40.- GRIETA DE DURABILIDAD "D" 50.- ESCALA 60.- DAÑO DEL SELLO DE LA JUNTA 70.- DESNIVEL CARRIL / BERMA 80.- GRIETAS LINEALES ( Grietas longitudinales, transversales y diagonales) 90.- PARCHE GRANDE (MAYOR DE 0.45M2) Y ACOMETIDAS DE SERVICIOS PUBLICOS 100.- PARCHE PEQUEÑO (MENOR DE 0.45M2)					110.- PULIMIENTOS DE AGREGADOS 120.- POPOUTS 130.- BOMBEO 140.- PUNZONAMIENTO 150.- CRUCE DE VÍA FÉRREA 160.- DESCONCHAMIENTO, MAPA DE GRIETAS, CRAQUELADO 170.- GRIETA DE RETRACCION 180.- DESCASCARAMIENTO DE ESQUINA 190.- DESCASCARAMIENTO DE JUNTA								
<b>Código de Falla</b>	<b>Severidad</b>	<b>Cantidad</b>					<b>Total</b>	<b>Densidad %</b>	<b>Valor deducido (q)</b>				
30	H	1	1	1			3.00	27.27	60.00				
30	M	1	1				2.00	18.18	36.00				
160	H	1					1.00	9.09	20.00				
190	H	1	1	1			3.00	27.27	30.00				
190	M	1	1				2.00	18.18	8.00				
							<b>Tota VD=</b>		<b>154</b>				
<p>Número de deducidos &gt; 2q = 5</p> <p>Valor deducido más alto (HDVi) = 60</p> <p>Nº Admisible máximo de deducidos (mi) = 4.67</p> $mi = 1.00 + \frac{9}{89}(100 - HDVi)$											<b>Rango</b>	<b>Clasificación</b>	
											100-85	Excelente	
											85-70	Muy Bueno	
											70-55	Bueno	
											55-40	Regular	
											40-25	Malo	
											25-10	Muy Malo	
											10-0	Fallado	
<b>CÁLCULO DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI)</b>											<b>MÁXIMO CVD = 80</b>		
<b>Nº</b>	<b>Valores deducidos</b>						<b>TOTAL</b>	<b>q</b>	<b>CDV</b>			<b>PCI = 100 - MAX. CVD = 20</b>	
1	60	36	20	30	8		154.00	5	80.00				
2	60	36	20	30	2		148.00	4	80.00				
3	60	36	20	2	2		120.00	3	72.00				
4	60	36	2	2	2		102.00	2	70.00				
5	60	2	2	2	2		68.00	1	68.00			<b>CLASIFICACIÓN = MUJ MALO</b>	

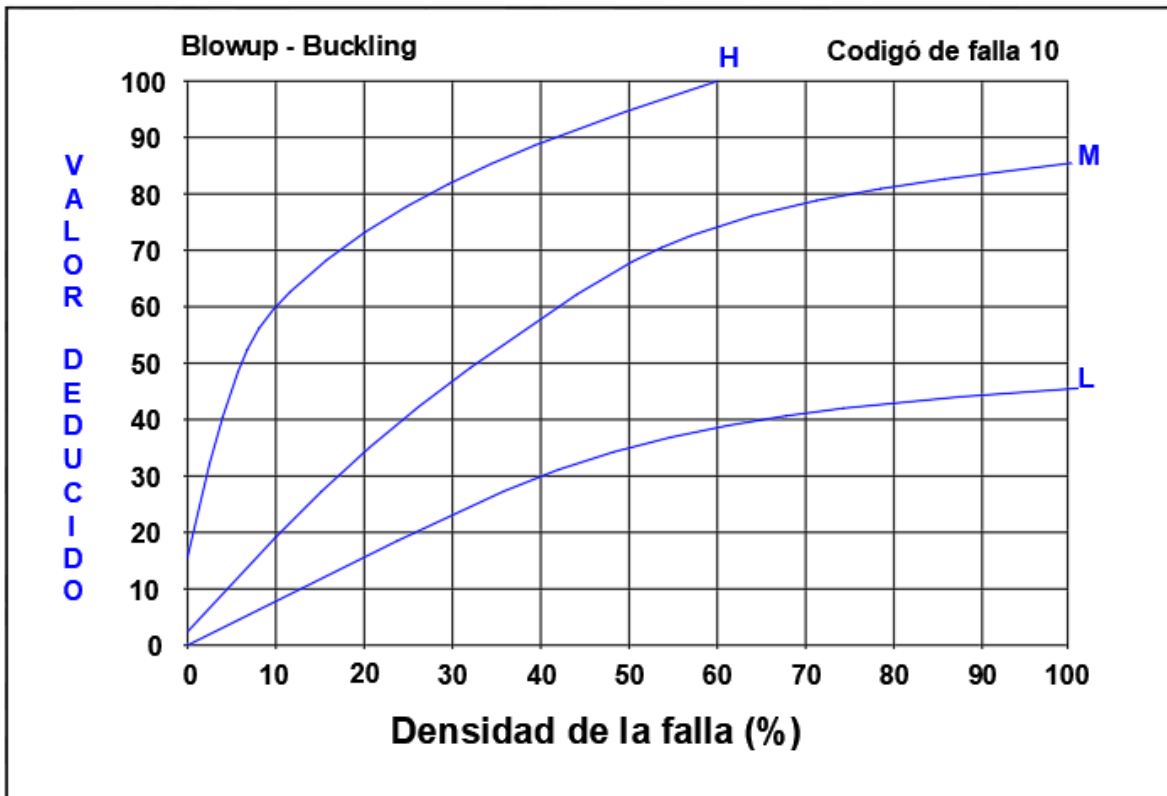
Tabla 72. Cálculo del PCI y su clasificación según el rango de 0 – 100 de la UM - 51

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA																											
EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO (PCI)																											
Nombre de la vía:		Cuadra	Progresiva inicial:		Tramo y Unidad:			Ubicación:		VISTA DE LA UNIDAD DE MUESTRA (UM) - 51																	
Jr. Caceres		10	0+000		Tramo 04			Celendín - Cajamarca																			
Evaluado por:		Progresiva final:		Área de muestra:		Fecha:																					
ZAMORA DIAZ, Priner Biler. (Tesista)		0+086.62		20		21/07/2018																					
10.- BLOWUP - BUCKLING 20.- GRIETA DE ESQUINA 30.- LOSA DIVIDIDA 40.- GRIETA DE DURABILIDAD "D" 50.- ESCALA 60.- DAÑO DEL SELLO DE LA JUNTA 70.- DESNIVEL CARRIL / BERMA 80.- GRIETAS LINEALES ( Grietas longitudinales, transversales y diagonales) 90.- PARCHE GRANDE (MAYOR DE 0.45M2) Y ACOMETIDAS DE SERVICIOS PUBLICOS 100.- PARCHE PEQUEÑO (MENOR DE 0.45M2)				110.- PULIMIENTOS DE AGREGADOS 120.- POPOUTS 130.- BOMBEO 140.- PUNZONAMIENTO 150.- CRUCE DE VÍA FÉRREA 160.- DESCONCHAMIENTO, MAPA DE GRIETAS, CRAQUELADO 170.- GRIETA DE RETRACCION 180.- DESCASCARAMIENTO DE ESQUINA 190.- DESCASCARAMIENTO DE JUNTA																							
Código de Falla	Severidad	Cantidad					Total	Densidad %	Valor deducido (q)																		
30	H	1	1	1			3.00	23.08	54.00																		
30	M	1	1				2.00	15.38	32.00																		
180	H	1	1	1			3.00	23.08	14.00																		
180	M	1	1				2.00	15.38	6.00																		
90	H	1	1	1			3.00	23.08	34.00																		
							<b>Tota VD=</b>		<b>140</b>																		
<p>Número de deducidos &gt; 2q = 5</p> <p>Valor deducido más alto (HDVi) = 54</p> <p>Nº Admisible máximo de deducidos (mi) = 5.22</p> $mi = 1.00 + \frac{9}{89}(100 - HDVi)$											<table border="1"> <thead> <tr> <th>Rango</th> <th>Clasificación</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>100-85</td> <td>Excelente</td> </tr> <tr> <td>85-70</td> <td>Muy Bueno</td> </tr> <tr> <td>70-55</td> <td>Bueno</td> </tr> <tr> <td>55-40</td> <td>Regular</td> </tr> <tr> <td>40-25</td> <td>Malo</td> </tr> <tr> <td>25-10</td> <td>Muy Malo</td> </tr> <tr> <td>10-0</td> <td>Fallado</td> </tr> </tbody> </table>	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
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																										
CÁLCULO DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI)																											
Nº	Valores deducidos						TOTAL	q	CDV																		
1	54	34	32	14	6		140.00	5	74.00																		
2	54	34	32	14	2		136.00	4	74.00																		
3	54	34	32	2	2		124.00	3	75.00																		
4	54	34	2	2	2		94.00	2	65.00																		
5	54	2	2	2	2		62.00	1	62.00																		
									MÁXIMO CVD = 75																		
									PCI = 100 - MAX. CVD = 25																		
									CLASIFICACIÓN = <b>MUY MALO</b>																		

# ANEXOS B

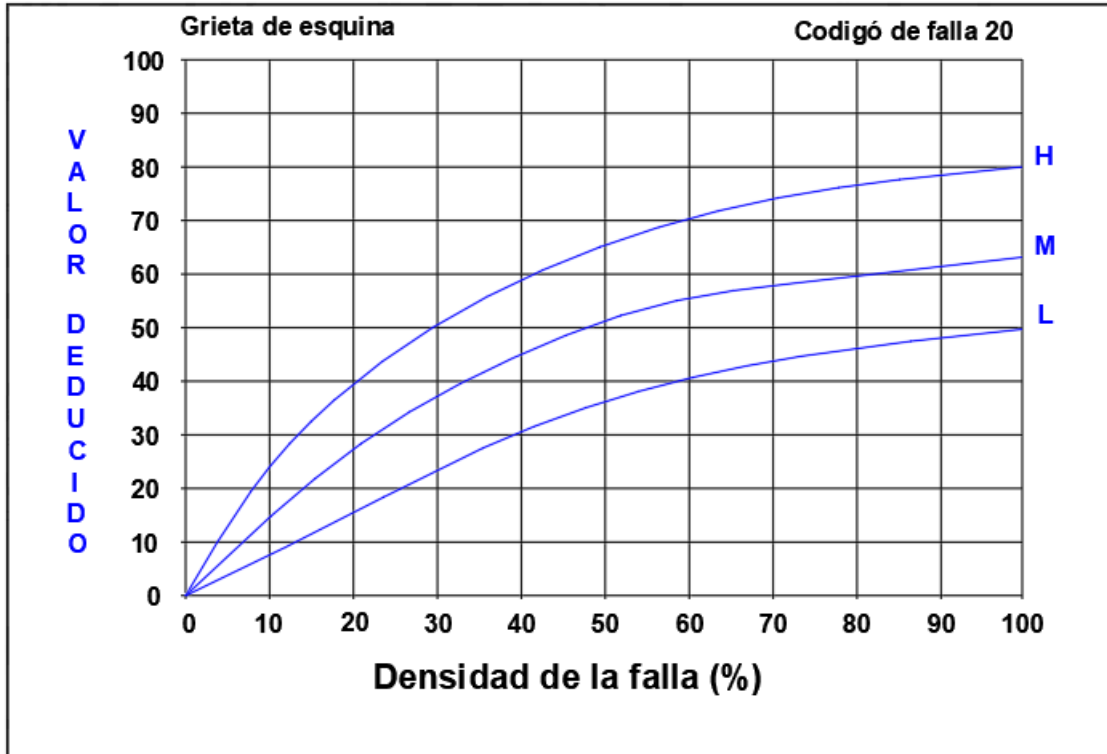
## 1.- ABACOS PARA CALCULAR EL VALOR DEDUCIDO DE CADA TIPO DE FALLA Y VALOR DEDUCIDO CORREGIDO.

Figura 66. Valor deducido para la falla N° 10 Blowup – Buckling



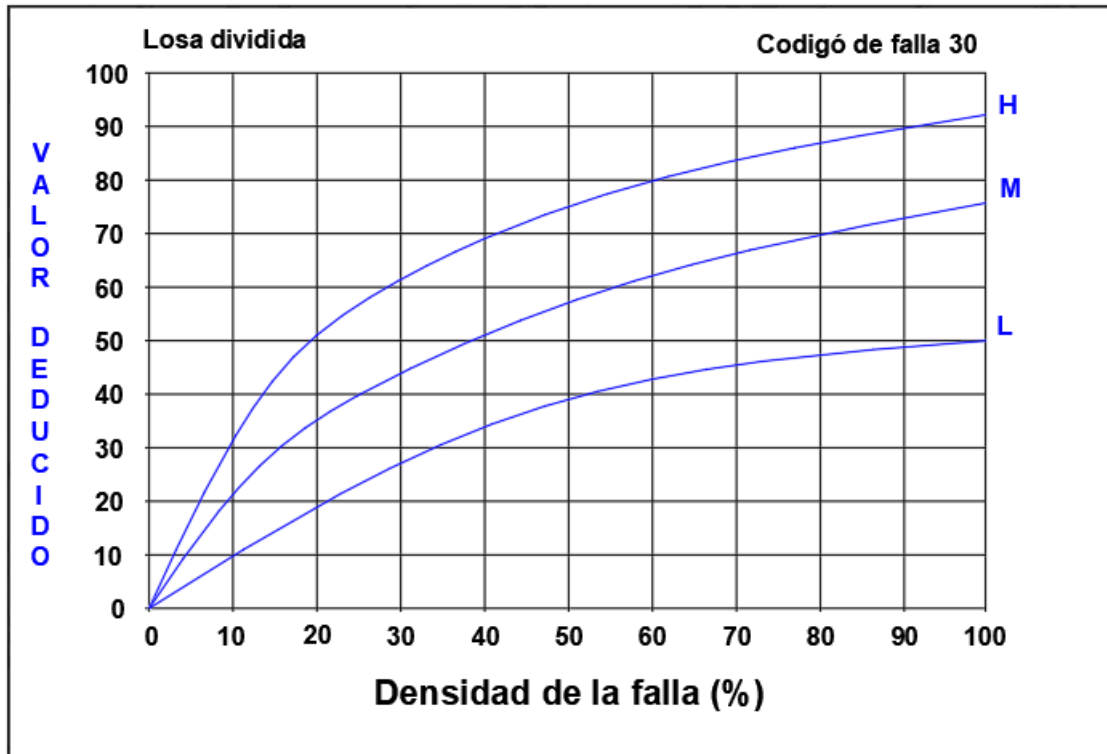
Fuente: Traducción del libro de Shahin, M. Y. "Pavement Management for Aiports Roads anad Parkink Lots". 2005

Figura 67. Valor deducido para la falla N° 20 grieta de esquina



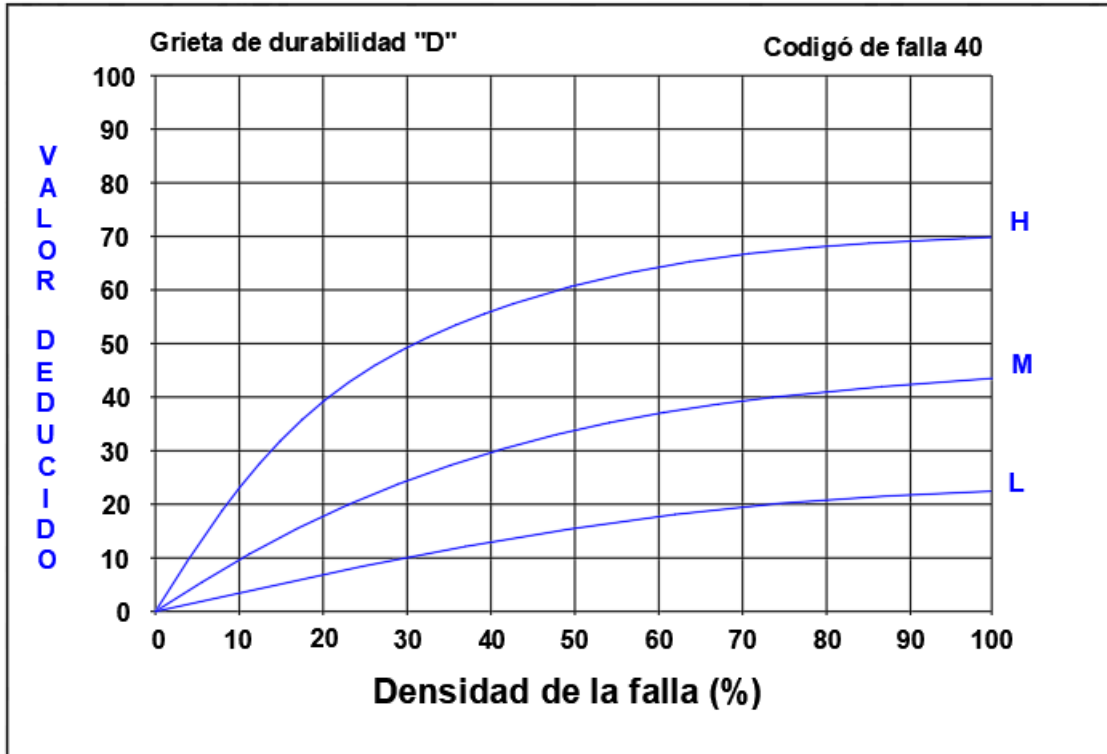
Fuente: Traducción del libro de Shahin, M. Y. "Pavement Management for Aiports Roads anad Parkink Lots". 2005

Figura 68. Valor deducido para la falla N° 30 losa dividida



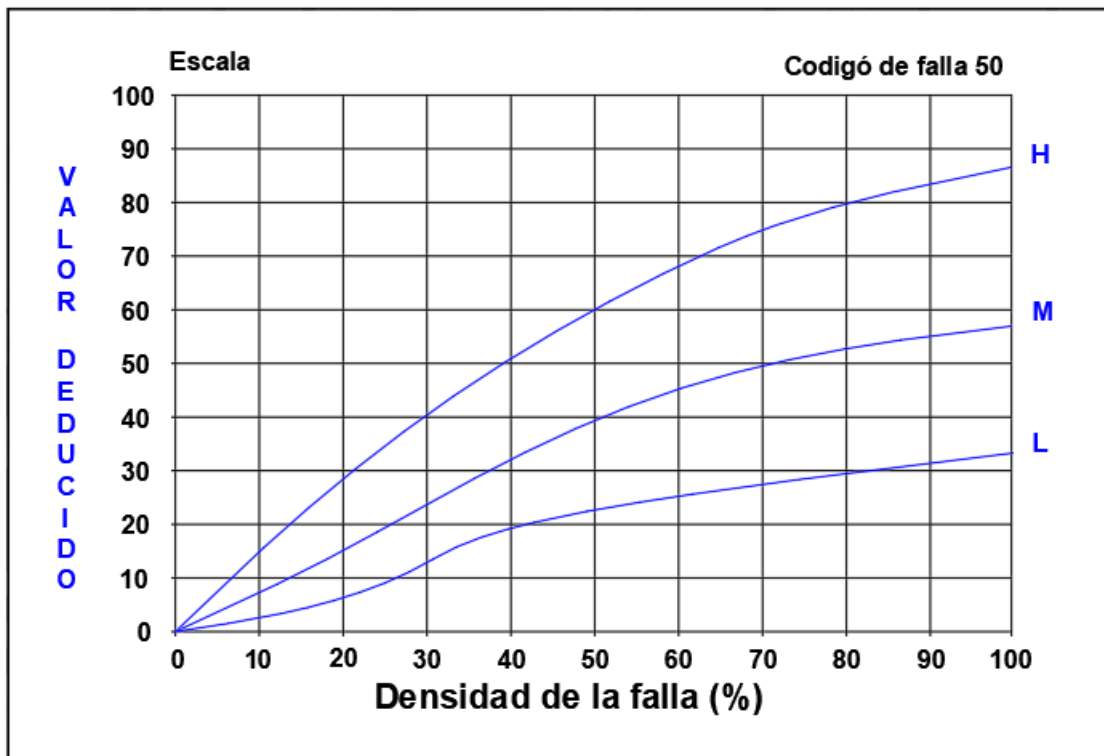
Fuente: Traducción del libro de Shahin, M. Y. "Pavement Management for Aiports Roads anad Parkink Lots". 2005

Figura 69. Valor deducido para la falla N° 40 grieta de durabilidad "D"



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

Figura 70. Valor deducido para la falla N° 50 escala



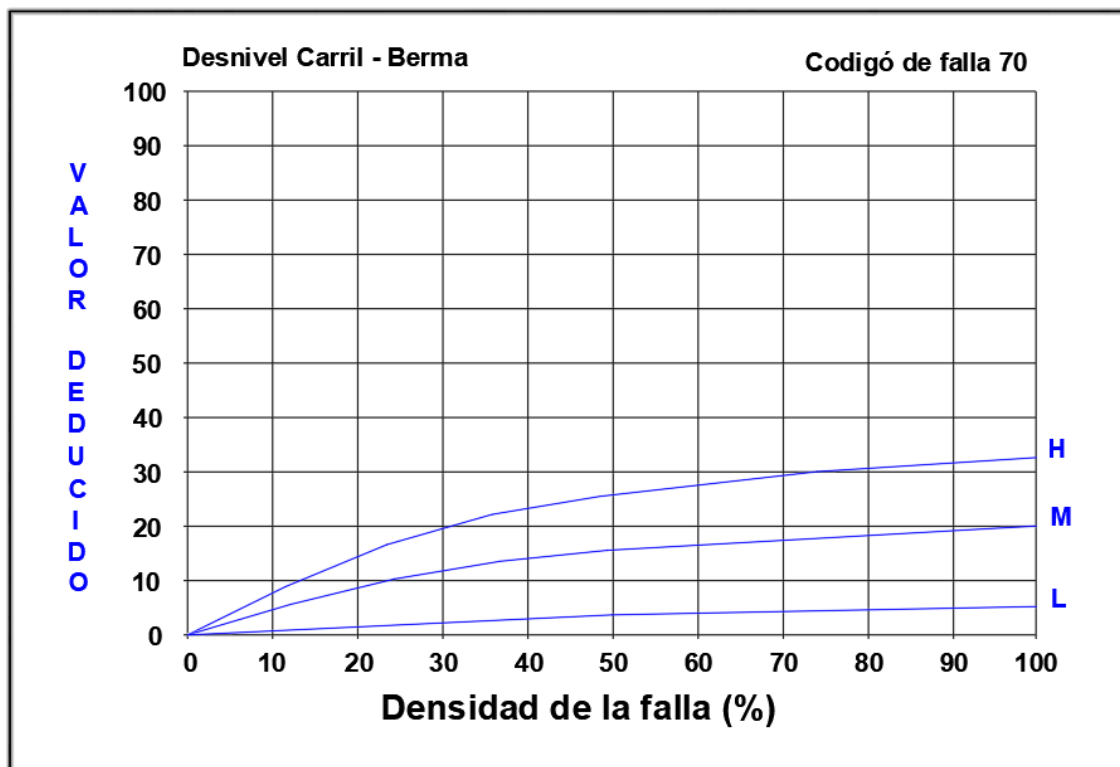
Fuente: Traducción del libro de Shahin, M. Y. "Pavement Management for Aiports Roads anad Parkink Lots". 2005

Figura 71. Valor deducido para la falla N° 60 daño en el sello de la junta

<b>Daño en el sello de la junta</b>		<b>Codigó de falla 60</b>
<p><b>EL daño en el sello de la junta no se clasifica por densidad. La severidad de la falla esta determinado por la condición general de sealast para una unidad de muestra en particular.</b></p> <p><b>Los valores de deducción para los tres niveles de severidad son:</b></p>		
<b>Bajo</b>		<b>2 puntos</b>
<b>Medio</b>		<b>4 puntos</b>
<b>Alto</b>		<b>8 puntos</b>

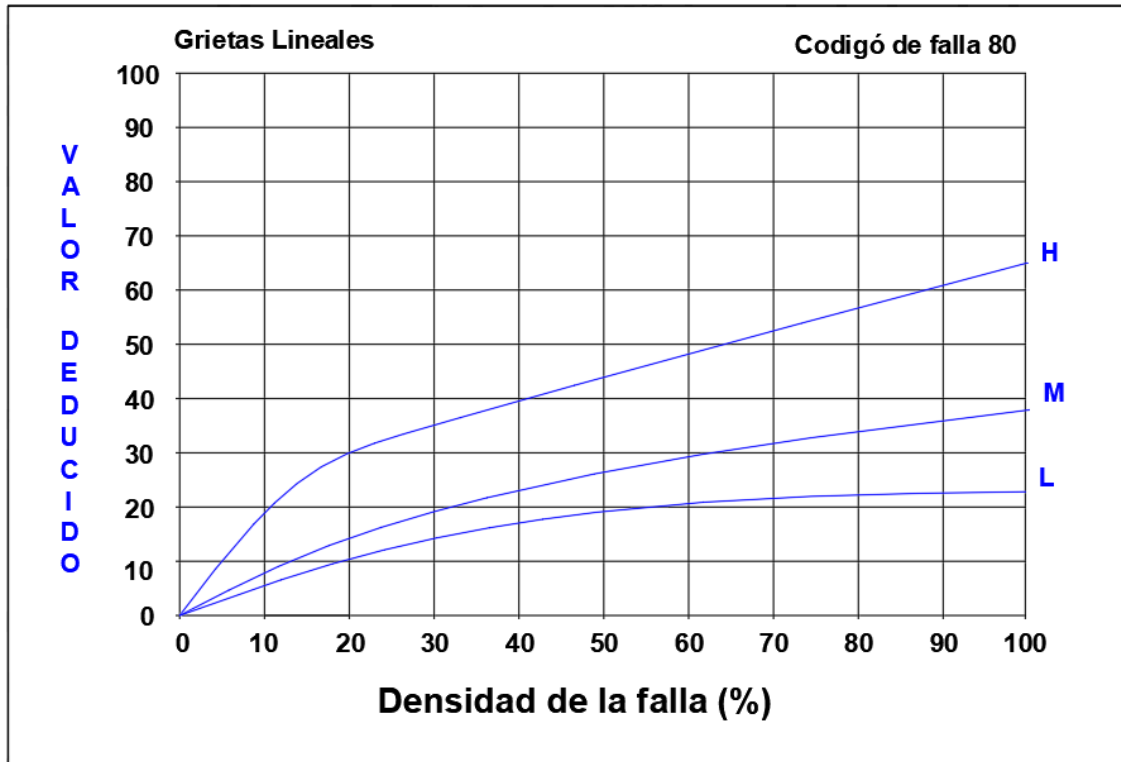
Fuente: Traducción del libro de Shahin, M. Y. "Pavement Management for Aiports Roads anad Parkink Lots". 2005

Figura 72. Valor deducido para la falla N° 70 desnivel carril – berma



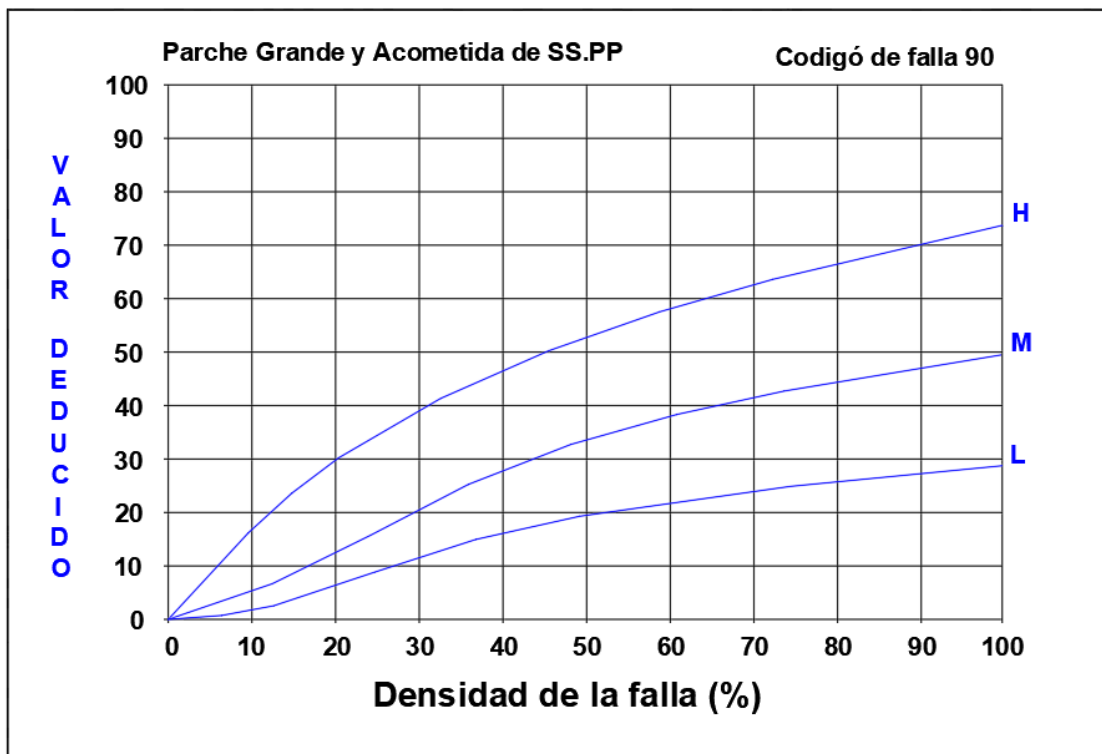
Fuente: Traducción del libro de Shahin, M. Y. "Pavement Management for Aiports Roads anad Parkink Lots". 2005

Figura 73. Valor deducido para la falla N° 80 grietas lineales



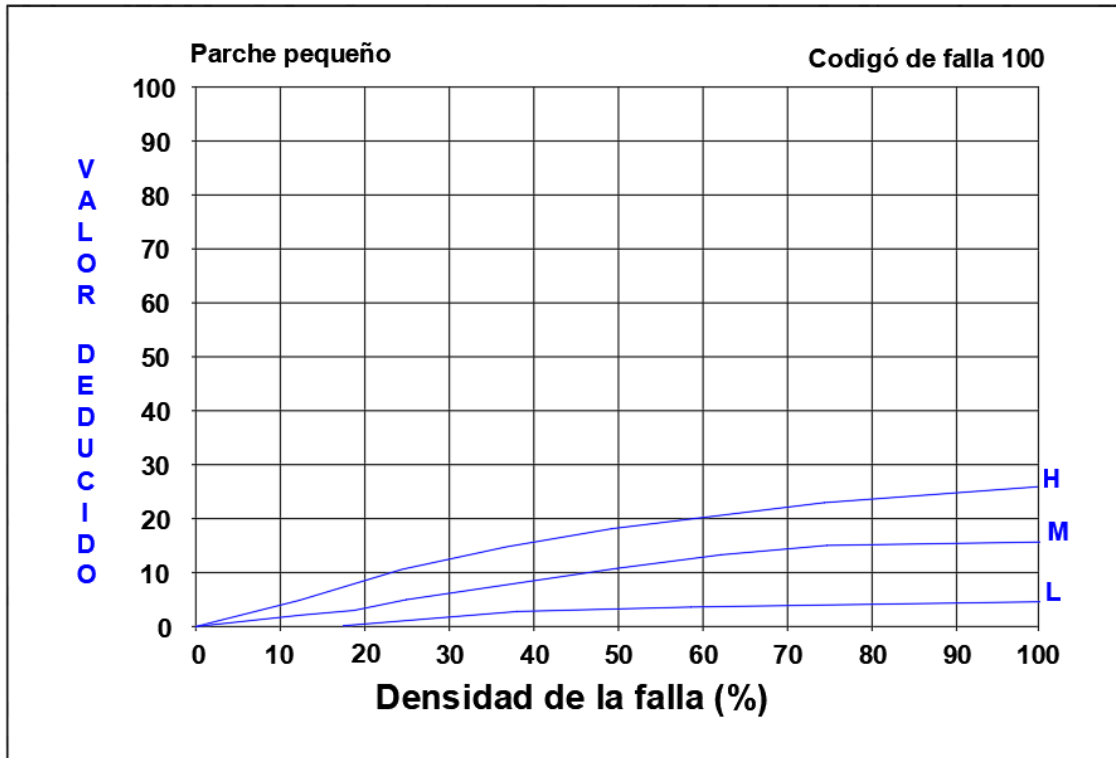
Fuente: Traducción del libro de Shahin, M. Y. "Pavement Management for Aiports Roads anad Parkink Lots". 2005

Figura 74. Valor deducido para la falla N° 90 parche grande (mayor a 0.45m) y acometidas de servicios públicos.



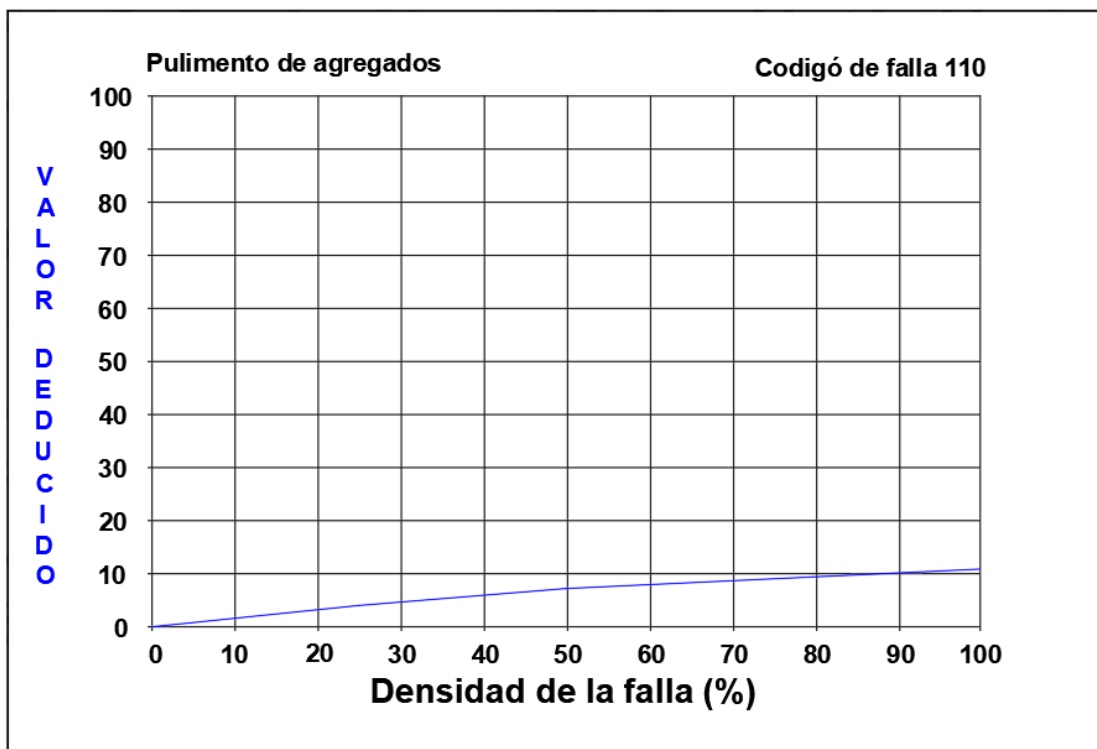
Fuente: Traducción del libro de Shahin, M. Y. "Pavement Management for Aiports Roads anad Parkink Lots". 2005

Figura 75. Valor deducido para la falla N° 100 parche pequeño (< a 0.45m)



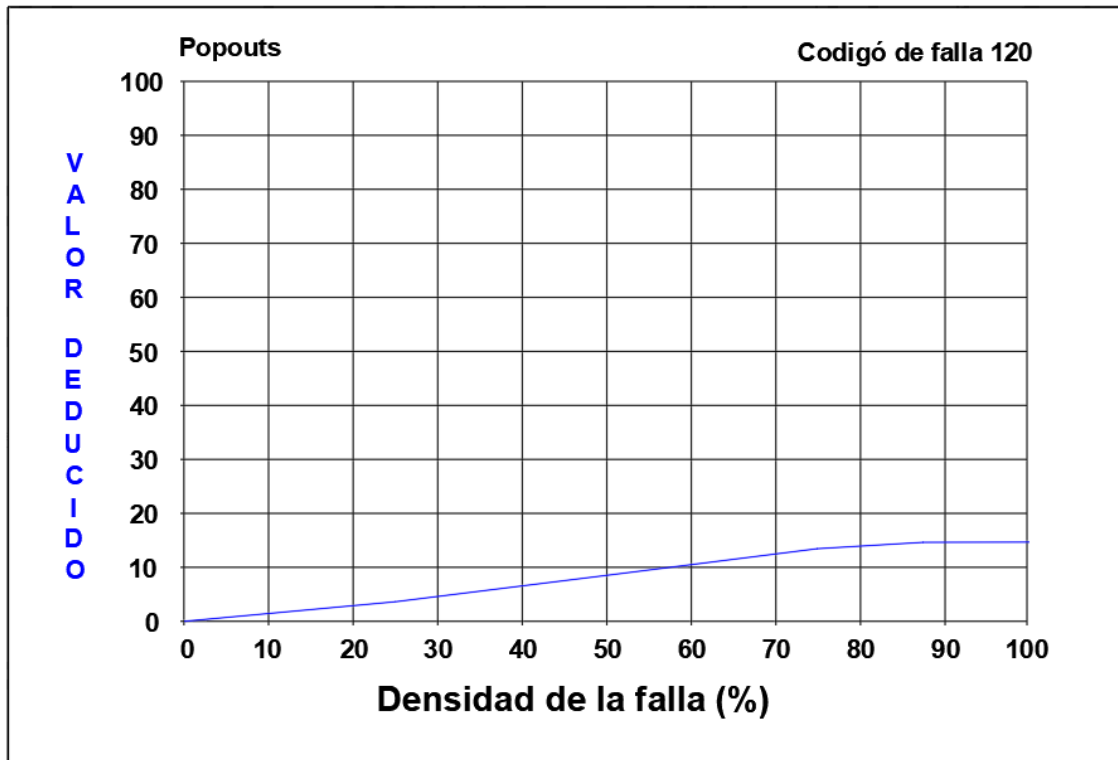
Fuente: Traducción del libro de Shahin, M. Y. "Pavement Management for Aiports Roads anad Parkink Lots". 2005

Figura 76. Valor deducido para la falla N° 110 pulimentos de agregados



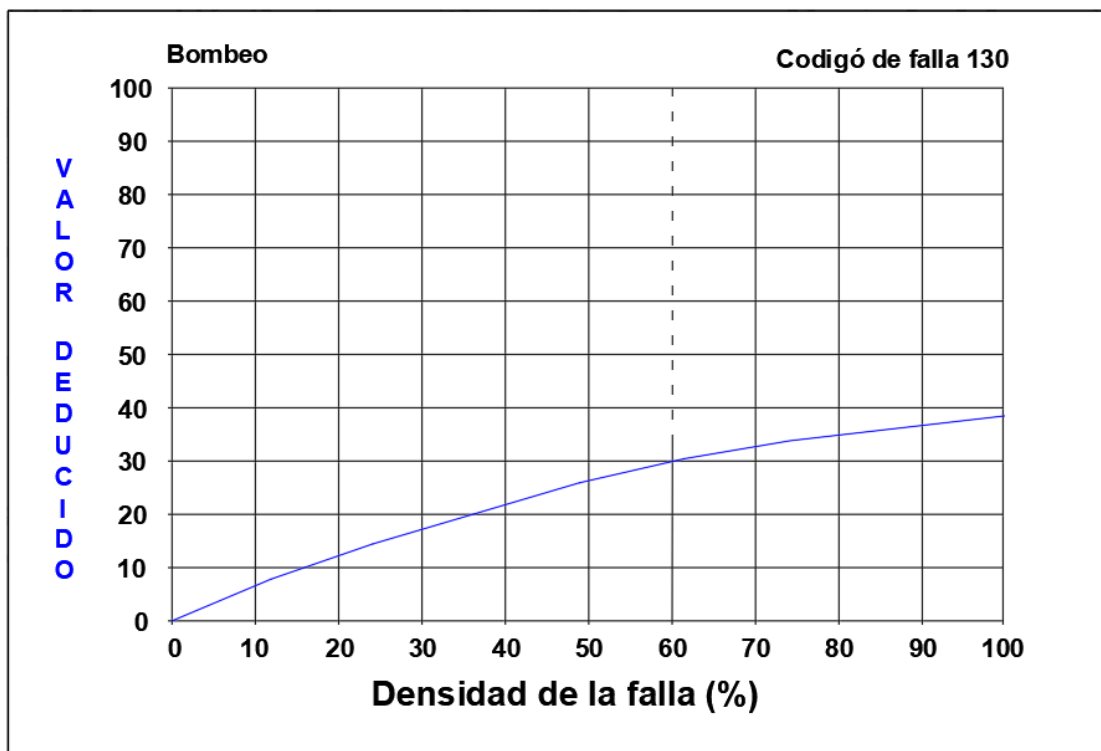
Fuente: Traducción del libro de Shahin, M. Y. "Pavement Management for Aiports Roads anad Parkink Lots". 2005

Figura 77. Valor deducido para la falla N° 120 Popouts



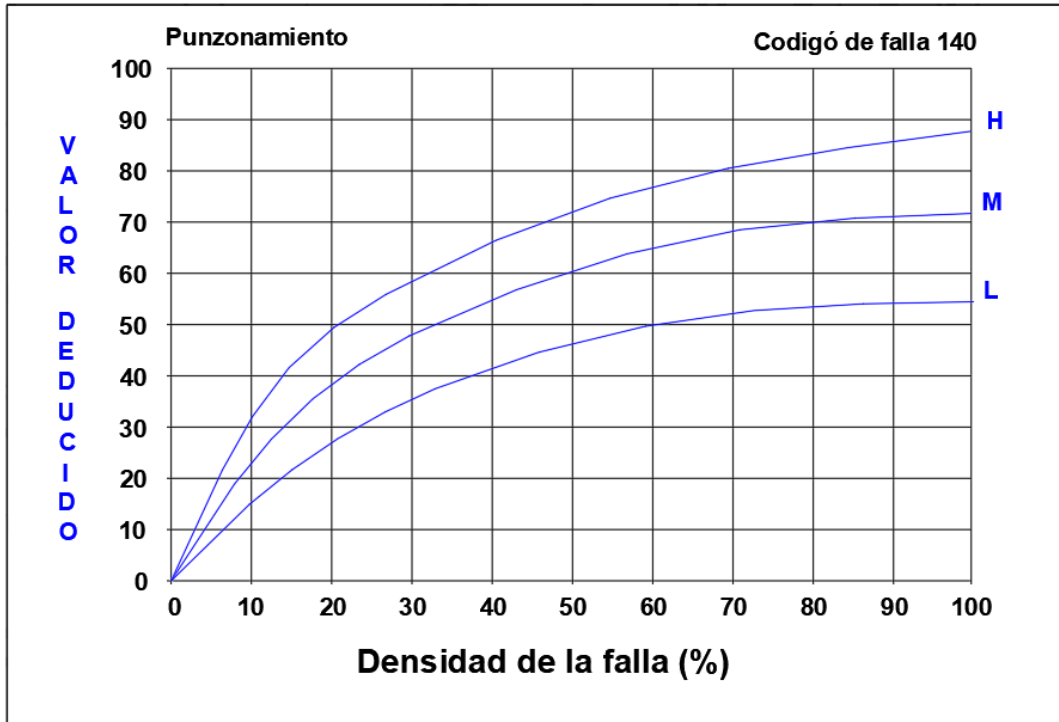
Fuente: Traducción del libro de Shahin, M. Y. "Pavement Management for Aiports Roads anad Parkink Lots". 2005

Figura 78. Valor deducido para la falla N° 130 bombeo



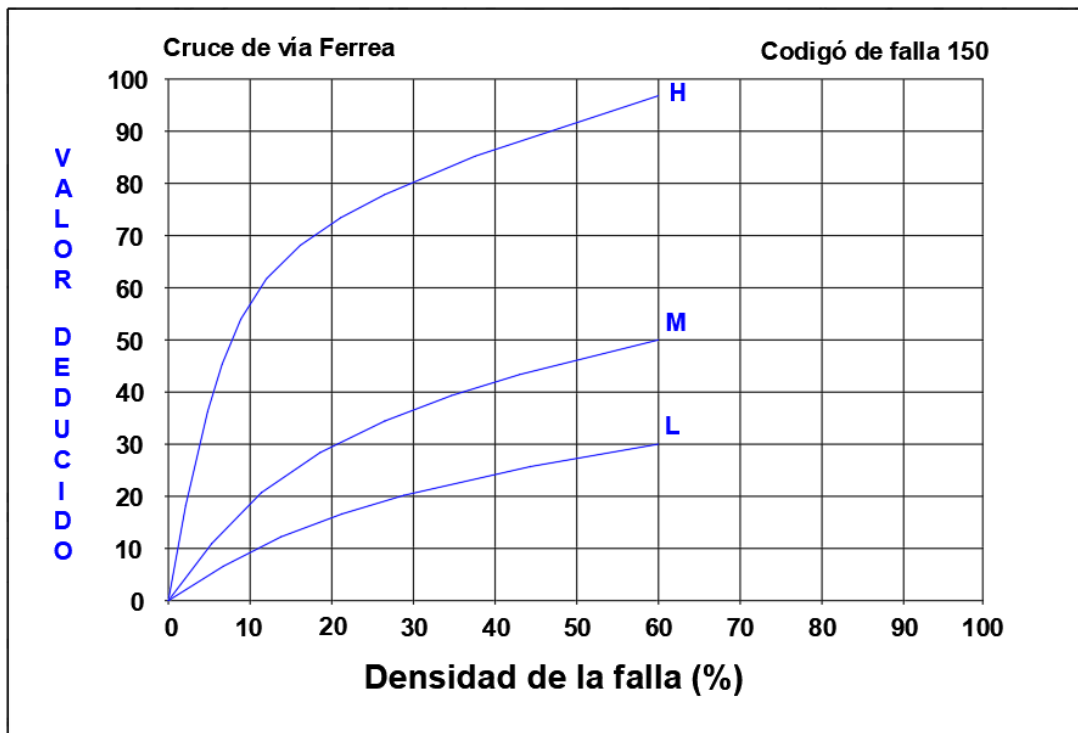
Fuente: Traducción del libro de Shahin, M. Y. "Pavement Management for Aiports Roads anad Parkink Lots". 2005

Figura 79. Valor deducido para la falla N° 140 punzonamiento



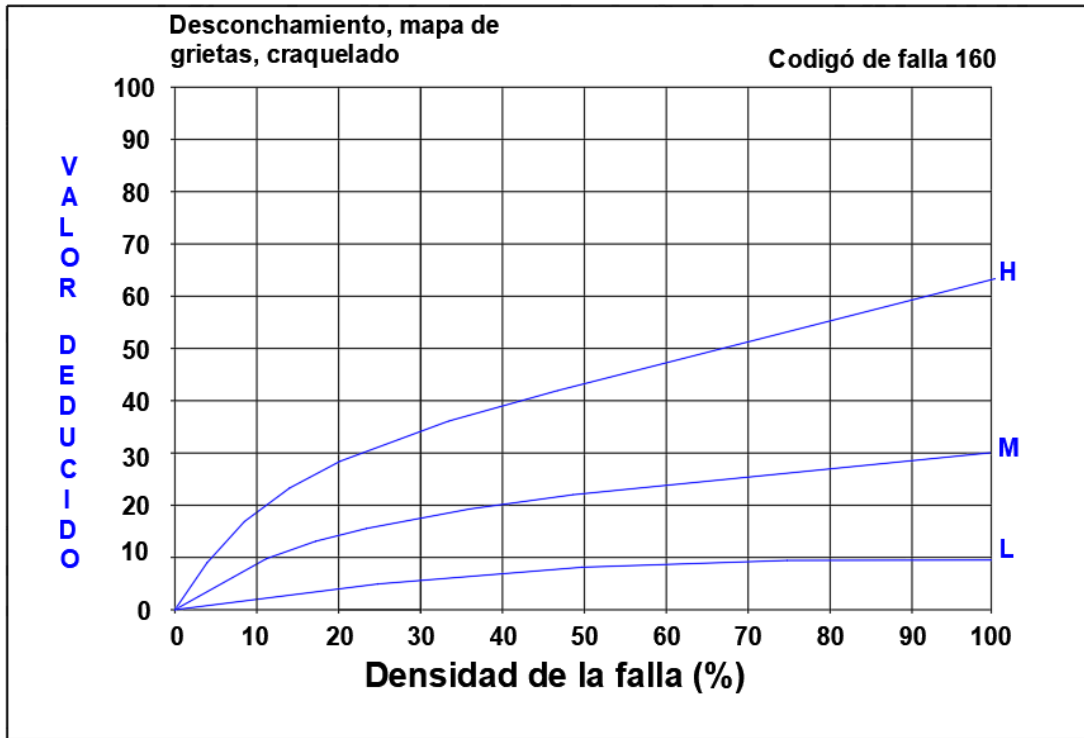
Fuente: Traducción del libro de Shahin, M. Y. "Pavement Management for Aiports Roads anad Parkink Lots". 2005

Figura 80. Valor deducido para la falla N° 150 cruce de vía férrea



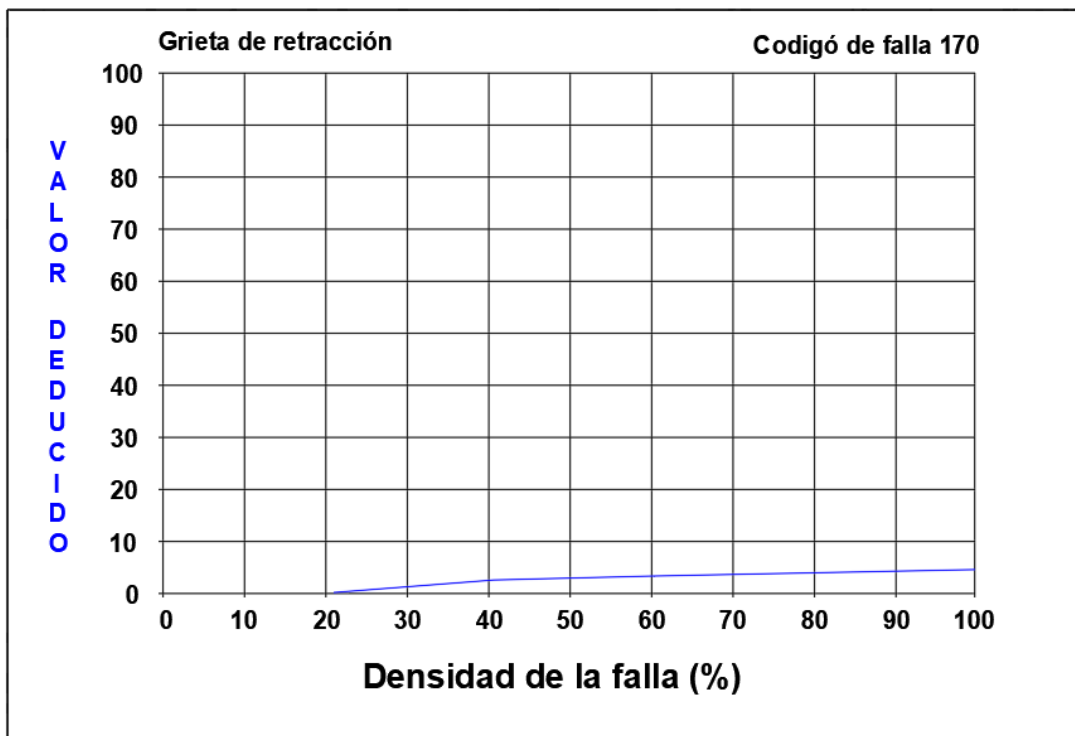
Fuente: Traducción del libro de Shahin, M. Y. "Pavement Management for Aiports Roads anad Parkink Lots". 2005

Figura 81. Valor deducido para la falla N° 160 desconchamiento, mapa de grietas, craquelado



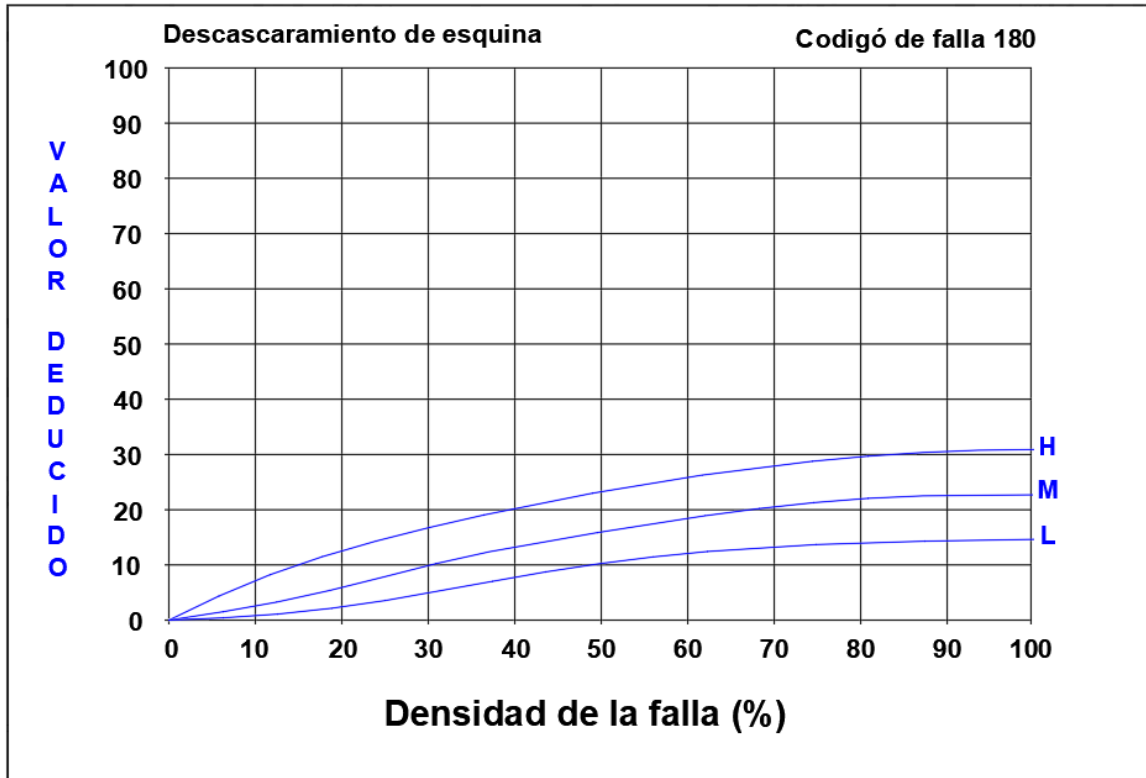
Fuente: Traducción del libro de Shahin, M. Y. "Pavement Management for Aiports Roads anad Parkink Lots". 2005

Figura 82. Valor deducido para la falla N° 170 grieta de retracción



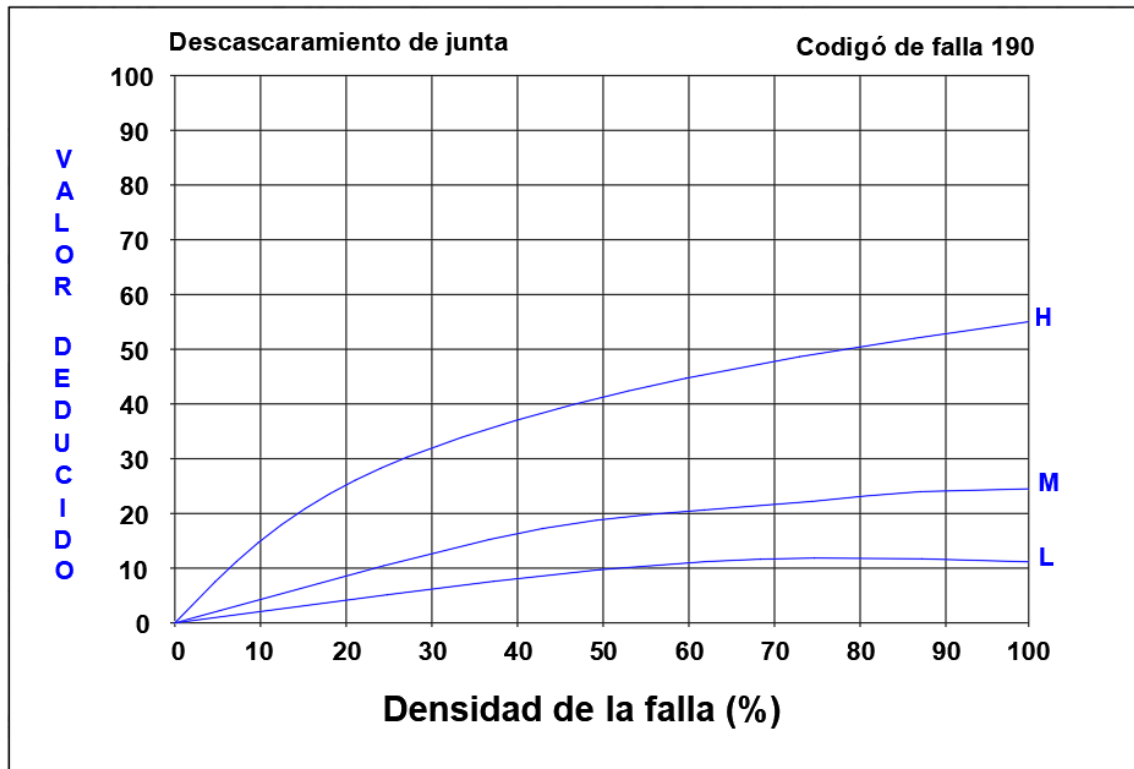
Fuente: Traducción del libro de Shahin, M. Y. "Pavement Management for Aiports Roads anad Parkink Lots". 2005

Figura 83. Valor deducido para la falla N° 180 descascaramiento de esquina



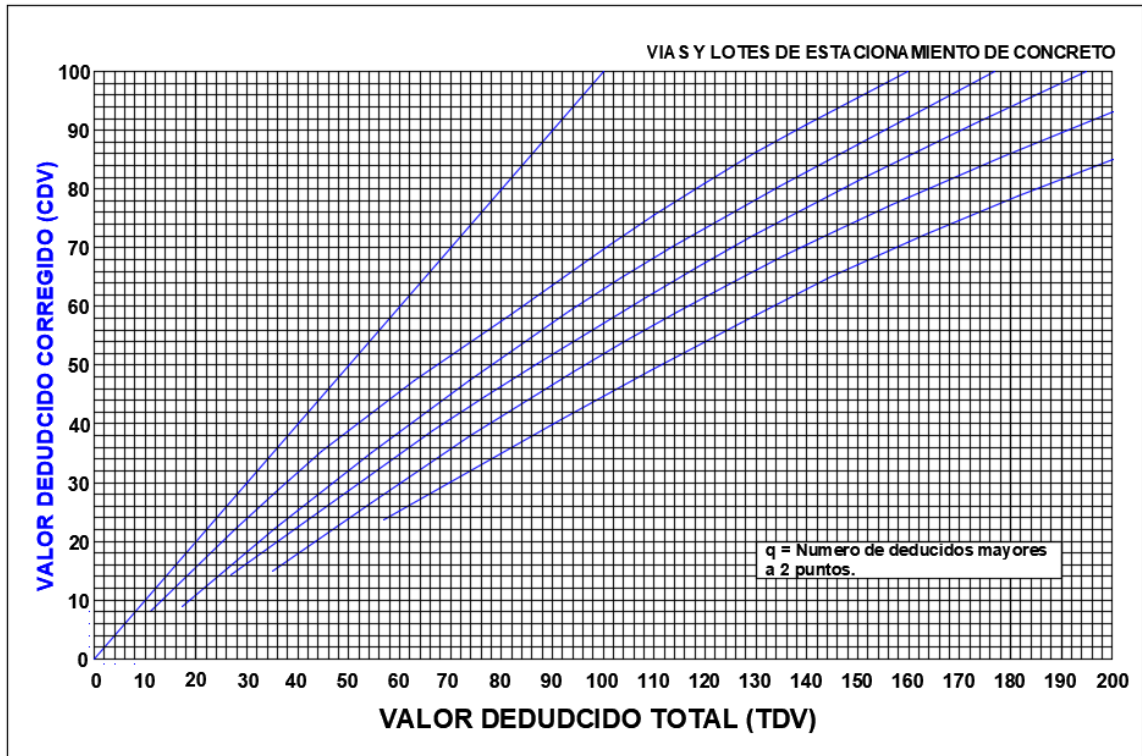
Fuente: Traducción del libro de Shahin, M. Y. "Pavement Management for Aiports Roads anad Parkink Lots". 2005

Figura 84. Valor deducido para la falla N° 190 descascaramiento de junta



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

Figura 85. Valor deducido corregido



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

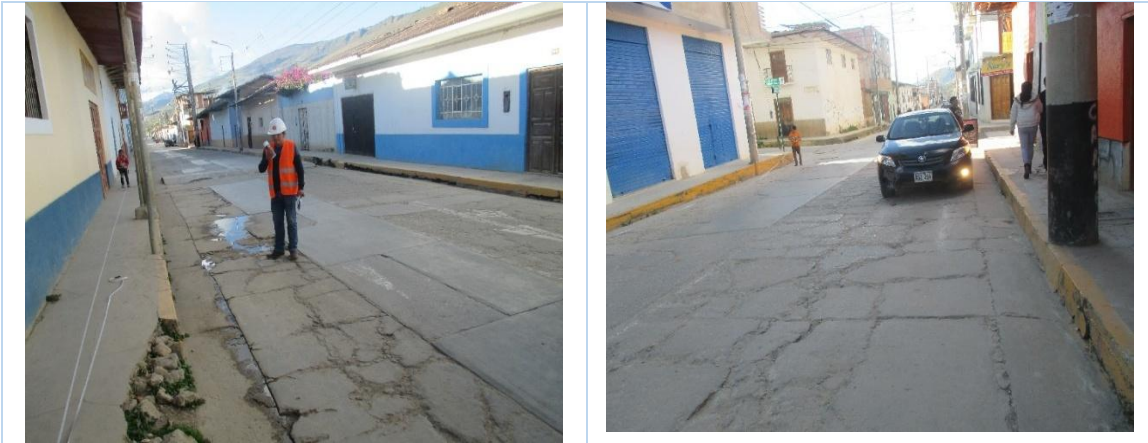
## 2.- FOTOS Y NIVEL DE SEVERIDAD DE LAS MUESTRAS

TIPO DE FALLA:	GRIETA DE ESQUINA
	
<p><b>NOMBRE DE LA CALLE:</b></p>	<p>JR. JUNIN CUADRA N°06</p>
<p><b>NIVEL DE SEVERIDAD:</b></p>	<p>H</p>
	
<p><b>NOMBRE DE LA CALLE:</b></p>	<p>JR. BOLOGNESI CUADRA N° 04</p>
<p><b>NIVEL DE SEVERIDAD:</b></p>	<p>M, H</p>
	
<p><b>NOMBRE DE LA CALLE:</b></p>	<p>JR. JOSE GALVEZ CUADRA N° 06</p>

<b>NIVEL DE SEVERIDAD:</b>	M
	
<b>NOMBRE DE LA CALLE:</b>	JR. PARDO CUADRA N° 06
<b>NIVEL DE SEVERIDAD:</b>	L
<b>TIPO DE FALLA:</b>	<b>LOSA DIVIDIDA</b>
	
<b>NOMBRE DE LA CALLE:</b>	JR. JUNIN CUADRA N° 07
<b>NIVEL DE SEVERIDAD</b>	H
	

<b>NOMBRE DE LA CALLE:</b>	JR. JUNIN CUADRA N° 05
<b>NIVEL DE SEVERIDAD:</b>	M
	
<b>NOMBRE DE LA CALLE:</b>	JR. GRAU CUADRA N° 04
<b>NIVEL DE SEVERIDAD:</b>	H
	
<b>NOMBRE DE LA CALLE:</b>	JR. PARDO CUADRA N° 03
<b>NIVEL DE SEVERIDAD:</b>	H
	
<b>NOMBRE DE LA CALLE:</b>	JR. SALAVERRY CUADRA N° 04
<b>NIVEL DE SEVERIDAD:</b>	H

	
<p><b>NOMBRE DE LA CALLE:</b></p>	<p>JR. BOLOGNESI CUADRA N° 06</p>
<p><b>NIVEL DE SEVERIDAD:</b></p>	<p>H</p>
	
<p><b>NOMBRE DE LA CALLE:</b></p>	<p>JR. GRAU CUADRA N° 04</p>
<p><b>NIVEL DE SEVERIDAD:</b></p>	<p>H</p>
	
<p><b>NOMBRE DE LA CALLE:</b></p>	<p>JR. GRAU CUADRA N° 04</p>
<p><b>NIVEL DE SEVERIDAD:</b></p>	<p>H</p>



**NOMBRE DE LA CALLE:**

JR. CACERES CUADRA N° 07

**NIVEL DE SEVERIDAD:**

H

**TIPO DE FALLA:**

**PULIMENTOS DE AGREGADOS**



**NOMBRE DE LA CALLE:**

JR. MOQUEGUA CUADRA N° 05

**NIVEL DE SEVERIDAD:**

NO SE DEFINE

**TIPO DE FALLA:**

**ESCALA**



**NOMBRE DE LA CALLE:**

JR GRAU CUADRA N° 04

**NIVEL DE SEVERIDAD:**

L

**TIPO DE FALLA:**

**GRIETAS LINEALES**



**NOMBRE DE LA CALLE:**

JR. GRAU CUADRA N° 05

**NIVEL DE SEBERIDAD:**

M



**NOMBRE DE LA CALLE:**

JR. JUNIN CUADRA N° 07

**NIVEL DE SEVERIDAD:**

M



**NOMBRE DE LA CALLE:**

JR. JUNIN CUADRA N° 04

**NIVEL DE SEVERIDAD:**

M

**TIPO DE FALLA:**

**PARCHE GRANDE**



**NOMBRE DE LA CALLE:**

JR. PARDO CUADRA N° 03

**NIVEL DE SEVERIDAD:**

M



**NOMBRE DE LA CALLE:**

JR. SALAVERRY CUADRA N° 03

**NIVEL DE SEVERIDAD:**

H



**NOMBRE DE LA CALLE:**

JR. JUNIN CUADRA N° 03

**NIVEL DE SEVERIDAD:**

H

**TIPO DE FALLA:**

**PARCHEO**



**NOMBRE DE LA CALLE:**

JR. UNIÓN CUADRA N° 05

**NIVEL DE SEVERIDAD:**

M



**NOMBRE DE LA CALLE:**

JR. BOLOGNESI CUADRA N° 04

**NIVEL DE SEVERIDAD:**

M



**NOMBRE DE LA CALLE:**

JR. BOLOGNESI CUADRA N° 05

**NIVEL DE SEVERIDAD:**

M

	
<p><b>NOMBRE DE LA CALLE:</b></p>	<p>JR. BOLOGNESI CUADRA N° 07</p>
<p><b>NIVEL DE SEVERIDAD:</b></p>	<p>H</p>
	
<p><b>NOMBRE DE LA CALLE:</b></p>	<p>JR. SAN MARTIN CUADRA N° 06</p>
<p><b>NIVEL DE SEVERIDAD:</b></p>	<p>H</p>
	
<p><b>NOMBRE DE LA CALLE:</b></p>	<p>JR. AYACUCHO CUADRA N° 11</p>
<p><b>NIVEL DE SEVERIDAD:</b></p>	<p>M</p>

**TIPO DE FALLA:**

**GRITAS LINEALES**



**NOMBRE DE LA CALLE:**

JR. JOSE GALVEZ CUADRA N° 06

**NIVEL DE SEVERIDAD:**

M

**TIPO DE FALLA:**

**EN LAS JUNTAS**



**NOMBRE DE LA CALLE:**

JR. JUNIN CUADRA N° 04



**NOMBRE DE LA CALLE:**

JR. JUNIN CUADRA N° 03

**NIVEL DE SEVERIDAD:**

M

	
<b>NOMBRE DE LA CALLE:</b>	JR. JOSE GALVEZ CUADRA N° 06
<b>NIVEL DE SEVERIDAD:</b>	L
<b>TIPO DE FALLA:</b>	<b>DESCONCHAMIENTO</b>
	
<b>NOMBRE DE LA CALLE:</b>	JR. SALAVERRY CUADRA N° 05
<b>NIVEL DE SEVERIDAD:</b>	H
	
<b>NOMBRE DE LA CALLE:</b>	JR. AYACUCHO CUADRA N° 10
<b>NIVEL DE SEVERIDAD:</b>	H



**NOMBRE DE LA CALLE:**

JR. CACERES CUADRA N° 06

**NIVEL DE SEVERIDAD:**

H

**TIPO DE FALLA:**

**LOSA DIVIDIDA - PARCHEO**



**NOMBRE DE LA CALLE:**

JR. CACERES CUADRA N° 07

**NIVEL DE SEVERIDAD:**

H, M



**NOMBRE DE LA CALLE:**

JR. SAN MARTIN CUADRA N° 07

**NIVEL DE SEVERIDAD:**

H

TIPO DE FALLA:	DAÑO EN LA JUNTA
	
<b>NOMBRE DE LA CALLE:</b>	JR. SAN MARTIN CUADRA N° 06
<b>NIVEL DE SEVERIDAD:</b>	M
TIPO DE FALLA:	GRIETA DE ESQUINA - JUNTAS
	
<b>NOMBRE DE LA CALLE:</b>	JR. DOS DE MAYO CUADRA N° 08
<b>NIVEL DE SEVERIDAD:</b>	M, M
	
<b>NOMBRE DE LA CALLE:</b>	JR. DOS DE MAYO CUADRA N° 09
<b>NIVEL DE SEVERIDAD:</b>	H, M

	
<b>NOMBRE DE LA CALLE:</b>	JR. DOS DE MAYO CUADRA N° 10
<b>NIVEL DE SEVERIDAD:</b>	H, M
	
<b>NOMBRE DE LA CALLE:</b>	JR. DOS DE MAYO CUADRA N° 07
<b>NIVEL DE SEVERIDAD:</b>	H
	
<b>NOMBRE DE LA CALLE:</b>	MOQUEGUA 08
<b>NIVEL DE SEVERIDAD:</b>	H

## **PLANOS:**

1.- PLANO DE LOCALIZACIÓN

2.- PLANO DE UBICACIÓN.

3.- PLANO DE MUESTRA.

4.- PLANO DE RESULTADOS.