

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



TESIS

**“EVALUACIÓN DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LAS CALLES DEL
SECTOR SANTA ROSA DE LA CIUDAD DE BAMBAMARCA UTILIZANDO
LOS MÉTODOS DE ÍNDICE DE CONSERVACIÓN DEL PAVIMENTO (PCI)
Y VIZIR”**

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO CIVIL

PRESENTADO POR EL BACHILLER:

VÁSQUEZ GOICOCHEA ALEX YONEL

ASESOR:

Ing. SIMÓN HORNA PEREIRA

CAJAMARCA – PERÚ

2018

COPYRIGHT©2018 by
ALEX YONEL VÁSQUEZ GOICOCHEA

AGRADECIMIENTO

A Dios, por guiarme y haberme dado salud para lograr mis objetivos, además de su infinita bondad y amor.

A mi madre, por los ejemplos de perseverancia, por el valor mostrado para salir adelante y por haberme apoyado en todo momento para lograr mis objetivos y por guiarme desde el cielo para continuar superándome día a día.

A mi padre y hermana, por apoyarme siempre desde los inicios de mi vida estudiantil, por sus consejos y su sacrificio para estar apoyándome en todo momento.

Al ing. Simón Horna Pereira, asesor de esta tesis, por la orientación, el seguimiento y la supervisión continúa de la misma.

A todos los docentes de la Escuela Académico Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad Nacional de Cajamarca por brindarme sus conocimientos y orientación para mi vida profesional.

DEDICATORIA

A Dios, por darme la oportunidad de vivir y por estar conmigo en cada paso que doy, por fortalecer mi corazón e iluminar mi mente y por haber puesto en mi camino a aquellas personas que han sido mi soporte y compañía durante toda mi vida estudiantil.

A mi madre en el cielo, por darme la vida, creer en mí y por guiarme día a día.

A mi padre y familiares por apoyarme en todo momento.

Alex.

CONTENIDO

AGRADECIMIENTO	III
DEDICATORIA.....	IV
RESUMEN	XIV
ABSTRACT	XV

CAPITULO I. INTRODUCCIÓN

1.1. Introducción.	1
1.2. Planteamiento del problema.....	1
1.3. Formulación del problema.	2
1.4. Justificación de la investigación.	2
1.5. Alcances o delimitación de la investigación.	2
1.6. Objetivos.	3
1.6.1. Objetivo general:	3
1.6.2. Objetivos específicos:	3
1.7. Hipótesis.....	3

CAPITULO II. MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES TEÓRICOS.....	4
2.2. BASES TEÓRICAS.....	5
2.2.1. PAVIMENTO	5
2.2.2. CLASIFICACIÓN DE LOS PAVIMENTOS	6
2.2.3 TIPOS DE EVALUACIÓN DE PAVIMENTOS.....	8
2.2.4 EVALUACIÓN DEL PAVIMENTO EXISTENTE	8
2.2.5 TIPOS DE FALLAS EN PAVIMENTOS.....	9
2.2.6. MÉTODO DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI).	10
2.3 DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS	50

CAPITULO III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. LOCALIZACIÓN.....	51
3.1.1 Ubicación Política.....	51

3.2. MATERIALES Y EQUIPOS.....	53
3.3. MÉTODOS A UTILIZAR.....	53
3.3.1 MÉTODO DE ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI).	53

CAPITULO IV. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

4.1 ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS DE LOS JIRONES DEL SECTOR SANTA ROSA.	60
4.2 ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS DEL SECTOR SANTA ROSA.	77
4.3 ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN.....	78
4.4 CONTRASTACIÓN DE LA HIPÓTESIS.	85

CAPITULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES.....	86
5.2 RECOMENDACIONES.	86
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.	87

ANEXO 01. CURVAS PARA LA OBTENCIÓN DEL VALOR DEDUCIDO PARA PAVIMENTO RÍGIDO.....	88
----------------------------------------------------------------------------------	----

ANEXO 02. HOJA DE REGISTRO EN VÍAS DE PAVIMENTO RÍGIDO MÉTODO PCI.	99
--------------------------------------------------------------------	----

ANEXO 03. FOTOGRAFÍAS DE FALLAS ENCONTRADAS EN LAS UNIDADES DE MUESTREO	177
-------------------------------------------------------------------------------	-----

ANEXO 04. PLANOS.....	181
-----------------------	-----

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Calificación de la condición del pavimento PCI.....	10
Tabla 2. Acciones a tener en cuenta de acuerdo al PCI.	11
Tabla 3. Niveles de severidad para losa dividida.	16
Tabla 4. Niveles de severidad para escala.	20
Tabla 5. Niveles de severidad para punzonamiento.....	35
Tabla 6. Niveles de severidad para descascaramiento de esquina.....	41
Tabla 7. Niveles de severidad descascaramiento de junta.....	43
Tabla 8. Resumen del manual de daños en vías con superficie en concreto de cemento portland.	45
Tabla 9. Hoja de registro en vías de pavimento rígido UM-1.	55
Tabla 10. Cálculo del máximo valor deducido corregido para UM-1.....	58
Tabla 11. PCI de las Unidades de Muestra del Jirón Jaime de Martínez.	60
Tabla 12. Porcentaje de fallas encontradas en las unidades de muestra del Jirón Jaime de Martínez.	61
Tabla 13. PCI de las Unidades de Muestra del Jirón San Carlos.	62
Tabla 14. Porcentaje de fallas encontradas en las unidades de muestra del Jirón San Carlos.	62
Tabla 15. PCI de las Unidades de Muestra del Jirón Francisco Bolognesi.	63
Tabla 16. Porcentaje de fallas encontradas en las unidades de muestra del Jirón Francisco Bolognesi.	64
Tabla 17. PCI de las Unidades de Muestra del Jirón San Martín.....	65
Tabla 18. Porcentaje de fallas encontradas en las unidades de muestra del Jirón San Martín.	65
Tabla 19. PCI de las Unidades de Muestra del Jirón Ramón Castilla.....	66
Tabla 20. Porcentaje de fallas encontradas en las unidades de muestra del Jirón Ramón Castilla.	67
Tabla 21. PCI de las Unidades de Muestra del Pasaje Santa Rosa.....	67
Tabla 22. Porcentaje de fallas encontradas en las unidades de muestra del Pasaje Santa Rosa.....	68
Tabla 23. PCI de las Unidades de Muestra del Jirón Atahualpa.	69
Tabla 24. Porcentaje de fallas encontradas en las unidades de muestra del Jirón Atahualpa.	69
Tabla 25. PCI de las Unidades de Muestra del Jirón Comandante Espinar.	70
Tabla 26. Porcentaje de fallas encontradas en las unidades de muestra del Jirón Comandante Espinar.	71
Tabla 27. PCI de las Unidades de Muestra del Jirón José Gálvez.	71
Tabla 28. Porcentaje de fallas encontradas en las unidades de muestra del Jirón José Gálvez.....	72
Tabla 29. PCI de las Unidades de Muestra del Jirón Miguel Grau.	73
Tabla 30. Porcentaje de fallas encontradas en las unidades de muestra del Jirón Miguel Grau. ...	73

Tabla 31. PCI de las Unidades de Muestra del Jirón Coronel Arguedas.	74
Tabla 32. Porcentaje de fallas encontradas en las unidades de muestra del Jirón Coronel Arguedas.	75
Tabla 33. PCI de las Unidades de Muestra del Jirón Jorge Chávez.	76
Tabla 34. Porcentaje de fallas encontradas en las unidades de muestra del Jirón Jorge Chávez. ..	76
Tabla 35. PCI de las Unidades de Muestra del sector Santa Rosa.	77
Tabla 36. Porcentaje de fallas encontradas en las unidades de muestra del sector Santa Rosa	78
Tabla 38. Hoja de registro de datos UM-1.	99
Tabla 39. Cálculo del máximo valor deducido corregido UM-1.....	100
Tabla 40. Hoja de registro de datos UM-2.	101
Tabla 41. Cálculo del máximo valor deducido corregido UM-2.....	102
Tabla 42. Hoja de registro de datos UM-3.	103
Tabla 43. Cálculo del máximo valor deducido corregido UM-3.....	104
Tabla 44. Hoja de registro de datos UM-4.	105
Tabla 45. Cálculo del máximo valor deducido corregido UM-4.....	106
Tabla 46. Hoja de registro de datos UM-5.	107
Tabla 47. Cálculo del máximo valor deducido corregido UM-5.....	108
Tabla 48. Hoja de registro de datos UM-6.	109
Tabla 49. Cálculo del máximo valor deducido corregido UM-6.....	110
Tabla 50. Hoja de registro de datos UM-7.	111
Tabla 51. Cálculo del máximo valor deducido corregido UM-7.....	112
Tabla 52. Hoja de registro de datos UM-8.	113
Tabla 53. Cálculo del máximo valor deducido corregido UM-8.....	114
Tabla 54. Hoja de registro de datos UM-9.	115
Tabla 55. Cálculo del máximo valor deducido corregido UM-9.....	116
Tabla 56. Hoja de registro de datos UM-10.	117
Tabla 57. Cálculo del máximo valor deducido corregido UM-10.....	118
Tabla 58. Hoja de registro de datos UM-11.	119
Tabla 59. Cálculo del máximo valor deducido corregido UM-11.....	120
Tabla 60. Hoja de registro de datos UM-12.	121
Tabla 61. Cálculo del máximo valor deducido corregido UM-12.....	122
Tabla 62. Hoja de registro de datos UM-13.	123
Tabla 63. Cálculo del máximo valor deducido corregido UM-13.....	124
Tabla 64. Hoja de registro de datos UM-14.	125
Tabla 65. Cálculo del máximo valor deducido corregido UM-14.....	126

Tabla 66. Hoja de registro de datos UM-15.	127
Tabla 67. Cálculo del máximo valor deducido corregido UM-15.....	128
Tabla 68. Hoja de registro de datos UM-16.	129
Tabla 69. Cálculo del máximo valor deducido corregido UM-16.....	130
Tabla 70. Hoja de registro de datos UM-17.	131
Tabla 71. Cálculo del máximo valor deducido corregido UM-17.....	132
Tabla 72. Hoja de registro de datos UM-18.	133
Tabla 73. Cálculo del máximo valor deducido corregido UM-18.....	134
Tabla 74. Hoja de registro de datos UM-19.	135
Tabla 75. Cálculo del máximo valor deducido corregido UM-19.....	136
Tabla 76. Hoja de registro de datos UM-20.	137
Tabla 77. Cálculo del máximo valor deducido corregido UM-20.....	138
Tabla 78. Hoja de registro de datos UM-21.	139
Tabla 79. Cálculo del máximo valor deducido corregido UM-21.....	140
Tabla 80. Hoja de registro de datos UM-22.	141
Tabla 81. Cálculo del máximo valor deducido corregido UM-22.....	142
Tabla 82. Hoja de registro de datos UM-23.	143
Tabla 83. Cálculo del máximo valor deducido corregido UM-23.....	144
Tabla 84. Hoja de registro de datos UM-24.	145
Tabla 85. Cálculo del máximo valor deducido corregido UM-24.....	146
Tabla 86. Hoja de registro de datos UM-25.	147
Tabla 87. Cálculo del máximo valor deducido corregido UM-25.....	148
Tabla 88. Hoja de registro de datos UM-26.	149
Tabla 89. Cálculo del máximo valor deducido corregido UM-26.....	150
Tabla 90. Hoja de registro de datos UM-27.	151
Tabla 91. Cálculo del máximo valor deducido corregido UM-27.....	152
Tabla 92. Hoja de registro de datos UM-28.	153
Tabla 93. Cálculo del máximo valor deducido corregido UM-28.....	154
Tabla 94. Hoja de registro de datos UM-29.	155
Tabla 95. Cálculo del máximo valor deducido corregido UM-29.....	156
Tabla 96. Hoja de registro de datos UM-30.	157
Tabla 97. Cálculo del máximo valor deducido corregido UM-30.....	158
Tabla 98. Hoja de registro de datos UM-31.	159
Tabla 99. Cálculo del máximo valor deducido corregido UM-31.....	160
Tabla 100. Hoja de registro de datos UM-32.	161

Tabla 101. Cálculo del máximo valor deducido corregido UM-32.....	162
Tabla 102. Hoja de registro de datos UM-33.	163
Tabla 103. Cálculo del máximo valor deducido corregido UM-33.....	164
Tabla 104. Hoja de registro de datos UM-34.	165
Tabla 105. Cálculo del máximo valor deducido corregido UM-34.....	166
Tabla 106. Hoja de registro de datos UM-35.	167
Tabla 107. Cálculo del máximo valor deducido corregido UM-35.....	168
Tabla 108. Hoja de registro de datos UM-36.	169
Tabla 109. Cálculo del máximo valor deducido corregido UM-36.....	170
Tabla 110. Hoja de registro de datos UM-37.	171
Tabla 111. Cálculo del máximo valor deducido UM-37.....	172
Tabla 112. Hoja de registro de datos UM-38.	173
Tabla 113. Cálculo del máximo valor deducido corregido UM-38.....	174
Tabla 114. Hoja de registro de datos UM-39.	175
Tabla 115. Cálculo del máximo valor deducido corregido UM-39.....	176

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Sección de pavimento flexible.....	6
Figura 2. Sección de pavimento rígido.....	7
Figura 3. Sección de pavimento articulado.....	7
Figura 4. Blowup / Buckling de baja severidad.....	13
Figura 5. Blowup / Buckling de severidad media.....	13
Figura 6. Blowup / Buckling de alta severidad.....	13
Figura 7. Grieta de esquina de baja severidad.....	15
Figura 8. Grieta de esquina de severidad media.....	15
Figura 9. Grieta de esquina de alta severidad.....	15
Figura 10. Losa dividida de baja severidad.....	17
Figura 11. Losa dividida de severidad media.....	17
Figura 12. Losa dividida de alta severidad.....	17
Figura 13. Grieta de durabilidad de baja severidad.....	19
Figura 14. Grieta de durabilidad de severidad media.....	19
Figura 15. Grieta de durabilidad de alta severidad.....	19
Figura 16. Escala de baja severidad.....	21
Figura 17. Escala de severidad media.....	21
Figura 18. Escala de alta severidad.....	21
Figura 19. Daño del sello de junta de baja severidad.....	23
Figura 20. Daño del sello de junta de severidad media.....	23
Figura 21. Daño del sello de junta de alta severidad.....	23
Figura 22. Desnivel carril / berma de baja severidad.....	24
Figura 23. Desnivel carril / berma de severidad media.....	25
Figura 24. Desnivel carril / berma de alta severidad.....	25
Figura 25. Grietas lineales de baja severidad en losa de concreto simple.....	27
Figura 26. Grietas lineales de severidad media en losa de concreto reforzado.....	27
Figura 27. Grietas lineales de alta severidad en losa de concreto simple.....	27
Figura 28. Parche grande y acometidas de servicios públicos de baja severidad.....	29
Figura 29. Parche grande y acometida de servicios públicos de severidad media.....	29
Figura 30. Parche grande y acometidas de servicios públicos de alta severidad.....	29
Figura 31. Parche pequeño de baja severidad.....	30
Figura 32. Parche pequeño de severidad media.....	31
Figura 33. Parche pequeño de alta severidad.....	31

Figura 34. Pulimiento de agregados.....	32
Figura 35. Popouts.....	33
Figura 36. Bombeo.....	34
Figura 37. Punzonamiento de baja severidad.....	36
Figura 38. Punzonamiento de severidad media.....	36
Figura 39. Punzonamiento de alta severidad.....	36
Figura 40. Cruce de vía férrea de baja severidad.....	37
Figura 41. Cruce de vía férrea de severidad media.....	38
Figura 42. Cruce de vía férrea de alta severidad.....	38
Figura 43. Desconchamiento / Mapa de grietas / Craquelado de baja severidad.....	39
Figura 44. Desconchamiento / Mapa de grietas / Craquelado de severidad media.....	39
Figura 45. Desconchamiento / Mapa de grietas / Craquelado de alta severidad.....	40
Figura 46. Grietas de contracción.....	40
Figura 47. Descascaramiento de esquina de baja severidad.....	42
Figura 48. Descascaramiento de esquina de severidad media.....	42
Figura 49. Descascaramiento de esquina de alta severidad.....	42
Figura 50. Descascaramiento de junta de baja severidad.....	44
Figura 51. Descascaramiento de junta de severidad media.....	44
Figura 52. Descascaramiento de junta de alta severidad.....	44
Figura 53. Ubicación del Proyecto.....	52
Figura 54. Valores deducidos para falla de losa dividida UM-1.....	56
Figura 55. Valores deducidos corregidos (CDV), para Pavimentos de concreto hidráulico UM-1.	58
Figura 56. Valor deducido para la falla 21-Blowup/Buckling.....	88
Figura 57. Valor deducido para la falla 22 -Grieta de Esquina.....	88
Figura 58. Valor deducido para la falla 23-Losa Dividida.....	89
Figura 59. Valor deducido para la falla 24-Grieta de Durabilidad “D”.	89
Figura 60. Valor deducido para la falla 25-Escala.....	90
Figura 61. Valor deducido para la falla 27-Desnivel Carril / Berma.....	91
Figura 62. Valor deducido para la falla 28-Grietas Lineales.....	91
Figura 63. Valor deducido para la falla 29-Parqueo Grande.....	92
Figura 64. Valor deducido para la falla 30-Parqueo Pequeño.....	92
Figura 65. Valor deducido para la falla 31 – Pulimiento de Agregados.....	93
Figura 66. Valor deducido para la falla 32-Popouts.....	93
Figura 67. Valor deducido para la falla 33 –Bombeo.....	94

Figura 68. Valor deducido para la falla 34-Punzonamiento.....	94
Figura 69. Valor deducido para la falla 35-Cruce de Vía Férrea.	95
Figura 70. Valor deducido para la falla 36-Desconchamiento, mapa de grietas, craquelado.	95
Figura 71. Valor deducido para la falla 37-Grietas de Retracción.....	96
Figura 72. Valor deducido para la falla 38 -Descascaramiento de Esquina.....	96
Figura 73. Valor deducido para la falla 39-Descascaramiento de Junta.	97
Figura 74. Valor deducido corregido (CDV).	98
Figura 75. Falla pulimiento de agregados -presentado en el Jr. Jaime de Martínez.....	177
Figura 76. Falla Punzonamiento de severidad alta - presentado en el Jr. Ramón Castilla.....	177
Figura 77. Punzonamiento de severidad alta - presentado en el Jr. José Gálvez.	177
Figura 78. Parcheo grande de severidad baja -presentado en el Jr. Miguel Grau.	178
Figura 79. Falla Parcheo grande de severidad baja - presentado en el Jr. Jaime de Martínez.	178
Figura 80. Falla Escala de severidad leve - presentado en el Jr. Jaime de Martínez.....	178
Figura 81. Falla pulimiento de agregados de severidad media - presentado en el Jr. Francisco Bolognesi.	179
Figura 82. Falla grieta en esquina de severidad leve - presentado en el Jr. Jorge Chávez.	179
Figura 83. Falla parcheo grande de severidad leve - presentado en el Jr. Francisco Bolognesi. .	180
Figura 84. Falla parcheo grande de severidad alta - presentado en el Jr. Ramón Castilla.	180

RESUMEN

Esta investigación es el resultado de la aplicación del método de Índice de Condición del Pavimento (PCI) aplicado a las calles de pavimento rígido del sector Santa Rosa de la ciudad de Bambamarca, el método VIZIR no se aplicó debido a que este método sólo se aplica a pavimentos flexibles. Dicha investigación se realizó a raíz de que las calles del sector Santa Rosa de la ciudad de Bambamarca no se encuentran en las mejores condiciones por lo que afecta al tránsito vehicular y peatonal en dicho sector generando la incomodidad en los transportistas y público en general, en base a esta problemática se planteó como objetivo general, evaluar la condición de las calles del sector Santa Rosa de la ciudad de Bambamarca utilizando el método de Índice de Condición del Pavimento (PCI). Para lograr dicho objetivo se realizó inspecciones visuales, tomando datos de la clase, severidad y cantidad de fallas encontradas a lo largo de una unidad de muestreo (UM), se evaluaron un total de 12 jirones pertenecientes al sector Santa Rosa de los cuales se tomaron datos de 39 unidades de muestreo. Realizando la evaluación respectiva se determinó la condición del pavimento de las calles del Sector Santa Rosa de la ciudad de Bambamarca aplicando la metodología de Índice de Condición del Pavimento, obteniéndose una condición REGULAR con un valor de PCI de 43.92 , también se determinó las fallas que más afectan a la condición del pavimento del sector Santa Rosa son las siguientes: parcheo grande 42.3%, pulimiento de agregados 12.7%, grieta lineal 11.9%, descascaramiento de junta 7.0%, losa dividida 6.7% y punzonamiento 6.6%.

Palabras claves: Índice de condición del Pavimento, Pavimento rígido, inspección visual, severidad, fallas.

ABSTRACT

This investigation is the result of the application of the Pavement Condition Index (PCI) method applied to the rigid pavement streets of the Santa Rosa sector of the city of Bambamarca, the VIZIR method was not applied because this method only applies to flexible pavements. This investigation was carried out as a result of which the streets of the Santa Rosa sector of the city of Bambamarca are not in the best conditions for what affects vehicular and pedestrian traffic in said sector, generating discomfort in transporters and the general public, in Based on this problem, the general objective was to evaluate the condition of streets in the Santa Rosa sector of the city of Bambamarca using the Pavement Condition Index (PCI) method. To achieve this objective, visual inspections were carried out, taking data on the class, severity and number of faults found along a sampling unit (UM). A total of 12 shreds belonging to the Santa Rosa sector were evaluated from which they were taken. data from 39 sampling units. Carrying out the respective evaluation, the pavement condition of the streets of the Santa Rosa Sector of the city of Bambamarca was determined by applying the Pavement Condition Index methodology, obtaining a REGULAR condition with a PCI value of 43.92, the faults were also determined. most affect the pavement condition of the Santa Rosa sector are the following: large patching 42.3%, aggregate polishing 12.7%, linear crack 11.9%, joint peeling 7.0%, slab divided 6.7% and punching 6.6%.

Key Words: Condition index of the pavement, rigid pavement, visual inspection, severity, failures.

CAPITULO I. INTRODUCCIÓN

1.1. Introducción.

Preservar el patrimonio vial existente en la Ciudad de Bambamarca es de suma importancia y más que eso, es responsabilidad de los ingenieros brindar métodos que permitan cumplir con esta misión; es de esta manera que la presente investigación, pretende mostrar un método de cuantificación de los deterioros superficiales existentes en las calles del sector Santa Rosa de la Ciudad de Bambamarca; pudiendo ser aplicado a la mayoría de calles de la ciudad, lo que permitirá que se pueda implementar y planificar políticas de mantenimiento adecuadas. Conocer el estado de deterioro que tiene una vía es un componente vital en el sistema de mantenimiento de pavimentos, de modo que, mediante este se puede conseguir una proyección a futuro del estado del pavimento. Existe un sin número de métodos que permiten realizar una proyección a futuro del estado de un pavimento, unos más precisos que otros, pero todos estos coinciden en que si se cuenta con una cuantificación precisa de la condición actual se conseguirá una proyección exacta; es así, que luego de investigar varias metodologías para la cuantificación del estado actual de un pavimento se ha decidido aplicar la que se encuentra estandarizado por medio de la norma ASTM D 6433, "Standart Practice for Roads and Parking Lots Pavement Condition Index ", o más conocido por sus siglas en ingles PCI (Pavement Condition Index). Esta metodología tiene como objetivo primordial establecer la condición del pavimento a través de inspecciones visuales en las superficies con asfaltos y hormigón simple o reforzado.

En esta investigación se aplicara la metodología PCI, planteando como objetivo general, evaluar la condición de las calles del sector Santa Rosa de la ciudad de Bambamarca utilizando el método de Índice de Condición del Pavimento (PCI). Presentando como hipótesis, la condición en la que se encuentran las calles del Sector Santa Rosa de la ciudad de Bambamarca utilizando el método de Índice de Condición del Pavimento (PCI) es Regular. Dicha investigación consta de 5 capítulos: capítulo I introducción, capítulo II marco teórico, capítulo III materiales y métodos, capítulo IV resultados y discusión, capítulo V conclusiones y recomendaciones.

1.2. Planteamiento del problema.

Las calles del sector Santa Rosa de la ciudad de Bambamarca no se encuentran en las mejores condiciones, debido a que no tienen un mantenimiento adecuado y en su mayoría ya han cumplido su vida útil y en otras ocasiones en el transcurso de su periodo de vida útil se

presenta problemas como fallas, las cuales pueden ser asentamientos diferenciales, deformaciones plásticas, factores climáticos, intensidad de tránsito circulante, condiciones de drenaje, sub drenaje, así como también problemas de la propia naturaleza como sismos, lluvias, huaicos, etc. De esta manera afectando al tránsito vehicular y peatonal en dicho sector generando la incomodidad en los transportistas y público en general. Es por ello, que a fin de determinar la condición en la cual se encuentran las calles del Sector Santa Rosa, se presenta esta investigación donde se aplicará la metodología del Índice de Condición de Pavimento (PCI).

1.3. Formulación del problema.

¿En qué condición se encuentran las calles del sector Santa Rosa de la ciudad de Bambamarca evaluado mediante el método de Índice de Condición del Pavimento (PCI)?

1.4. Justificación de la investigación.

La presente investigación se justifica en la necesidad de conocer las patologías del pavimento de las calles del sector Santa Rosa de la ciudad de Bambamarca, con la finalidad de conocer el estado actual de estas a través de la metodología de Índice de Condición del Pavimento (PCI) y a partir de ello plantear posibles niveles de intervención, solucionando de esta manera la incomodidad peatonal y vehicular.

1.5. Alcances o delimitación de la investigación.

1.5.1. Alcances.

La investigación se realizará mediante la metodología PCI desarrollando un inventario manual e inspección visual a través del grado de afectación, clase de daño, nivel de severidad que se tiene sobre la condición del pavimento, lo que permitirá la toma de decisiones. Se evaluará 12 calles con sus respectivas cuadras que a continuación se describen; Pasaje Santa Rosa (C1 y C2), Jr. Jaime de Martínez(C1, C2, C3, C4, C5), Jr. Ramón Castilla(C1, C2, C3, C4), Jr. San Carlos(C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7), Jr. Atahualpa(C1, C2, C3), Jr. Comandante Espinar(C1, C2, C3, C4), Jr. Francisco Bolognesi(C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7), Jr. San Martín (C1, C2, C3, C4, C5, C6), Jr. José Gálvez (C1, C2, C3, C4, C5), Jr. Miguel Grau (C1, C2, C3, C4, C5), Jr. Coronel Arguedas (C1, C2, C3, C4, C5) Jr. Jorge Chávez (C1, C2, C3, C4, C5).

1.5.2. Delimitación.

Teniendo en cuenta la posible existencia de investigaciones que traten la misma problemática en estudio: "Evaluación del estado de las calles del sector Santa Rosa", el presente estudio se desarrollará utilizando el método de Índice de Condición del Pavimento, obteniendo resultados que mediante la inspección visual nos ayudará a determinar la condición actual en la que se encuentra el pavimento de las calles estudiadas.

1.5.3. Limitaciones.

La limitación posible a presentarse es que en la evaluación del pavimento no se realizara ensayos estructurales sino más bien se basará en la inspección visual, la que nos permitirá determinar en qué condición se encuentran las calles del sector Santa Rosa utilizando la metodología de Índice de Condición del Pavimento (PCI).

1.6. Objetivos.

1.6.1. Objetivo general:

- Evaluar la condición de las calles del sector Santa Rosa de la ciudad de Bambamarca utilizando el método de Índice de Condición del Pavimento (PCI).

1.6.2. Objetivos específicos:

- Determinar la condición del pavimento de las calles del sector Santa Rosa mediante la metodología PCI en función de los indicadores que se obtengan.
- Determinar los tipos de fallas que más afectan a las calles del sector Santa Rosa.

1.7. Hipótesis.

La condición en la que se encuentran las calles del Sector Santa Rosa de la ciudad de Bambamarca utilizando el método de Índice de Condición del Pavimento (PCI) es Regular.

CAPITULO II. MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES TEÓRICOS.

El estudio patológico en los pavimentos rígidos, demuestra la importancia de identificar ciertos fenómenos involucrados en la generación de los deterioros de esta estructuras tanto a nivel local, nacional e internacional, para realizar una evaluación de la situación actual de los pavimentos y a si proponer alternativas de solución y evitar la problemática presentada.

A continuación, se hace mención de algunos antecedentes relacionados con la temática principal de la investigación propuesta.

a) Internacionales

Investigación titulada "ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO RÍGIDO EN LA CIUDAD DE CARTAGENA DE INDIAS Y MEDIDAS DE CONSERVACIÓN. CASO DE ESTUDIO: CARRERA 1ra DEL BARRIO BOCAGRANDE". Desarrollado en la ciudad de Cartagena de Indias Colombia-2017. Presentada Por Gina Cote Sosa y Lina Villalba Oyola. Este proyecto tiene como objetivo establecer el estado actual del pavimento de la avenida el Malecón (carrera 1ra) del barrio Bocagrande, mediante la metodología del Índice de Condición del Pavimento (PCI), con el fin de proponer la mejor alternativa de solución técnico-económica a la falla que le produce mayor grado de afectación. Se consideró necesario realizar el estudio de daños debido a la importancia e inconvenientes que presenta la vía, basado en la norma ASTM D-6433 07, se identificó la clase, severidad y cantidad de fallas en las unidades de muestra seleccionadas, se llevó a cabo una inspección visual detallada y registro fotográfico, también, se midió la resistencia mecánica del pavimento mediante el ensayo con esclerómetro. En general, el 65% de las unidades estudiadas posee un estado "Regular", un 25% "Malo" y el 10% restante "Bueno", por lo que la avenida El Malecón obtuvo un PCI promedio de 44.4%, equivalente a un estado "Regular".

b) Nacionales.

Investigación titulada " DETERMINAR Y EVALUAR EL NIVEL DE INCIDENCIA DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN LOS PAVIMENTOS RÍGIDOS DE LA PROVINCIA DE HUANCABAMBA DEPARTAMENTO DE PIURA" presentada por Tulio Enrique Espinoza Ordinola en el departamento de Piura, Peru-2010. Esta investigación se realizó el fin de determinar y evaluar el nivel de

incidencia de las patologías del concreto en los pavimentos rígidos de la provincia de Huancabamba, departamento de Piura. Se realizó un estudio previo a las características de la zona tales como clima, temperatura, tipos de suelos; necesarios para determinar las patologías de los pavimentos de concreto, las mismas que serán muestras de inspección visual, para tomar datos y determinar un índice de condición de pavimento a partir de sus patologías. Se llegó a la siguiente conclusión 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.

c) Locales.

Investigación titulada “EVALUACIÓN DEL ESTADO DEL PAVIMENTO RÍGIDO EN LA AVENIDA MARISCAL CASTILLA, MEDIANTE LA METODOLOGÍA DEL PCI - JAÉN 2016” desarrollada por Donald Ernesto Asenjo Cajusol Cajamarca-Perú. La investigación tiene como objetivo principal evaluar el estado actual del pavimento rígido de la avenida Mariscal Castilla, mediante la metodología del PCI, llegando a la conclusión que El estado del pavimento rígido de la Avenida Mariscal Castilla de la ciudad de Jaén según la metodología del PCI, se determinó para el tramo 01 un PCI= 42.44 se clasificó como un pavimento regular; para el tramo 02 un PCI=64.95 se clasificó como un pavimento Bueno.

2.2. BASES TEÓRICAS

2.2.1. PAVIMENTO

Un pavimento está constituido por un conjunto de capas superpuestas, relativamente horizontales, que se diseñan y construyen técnicamente con materiales apropiados y adecuadamente compactados. Estas estructuras estratificadas se apoyan sobre la Subrasante de una vía obtenida por el movimiento de tierras en el proceso de exploración y que han de resistir adecuadamente los refuerzos que las cargas repetidas del tránsito le transmiten durante el periodo para el cual fue diseñada la estructura del pavimento. (Montejo, 2006:1)

2.2.2. CLASIFICACIÓN DE LOS PAVIMENTOS

(Montejo, 2006:2) clasifica a los pavimentos en: pavimentos flexibles, semi-rígido, rígidos y articulados.

- a. **Pavimentos flexibles.** Este tipo de pavimentos están formados por una carpeta bituminosa apoyada generalmente sobre dos capas no rígidas, la base y la sub base. No obstante puede prescindirse de cualquiera de estas dependencias de las necesidades particulares de cada obra. (Montejo, 2006:2)

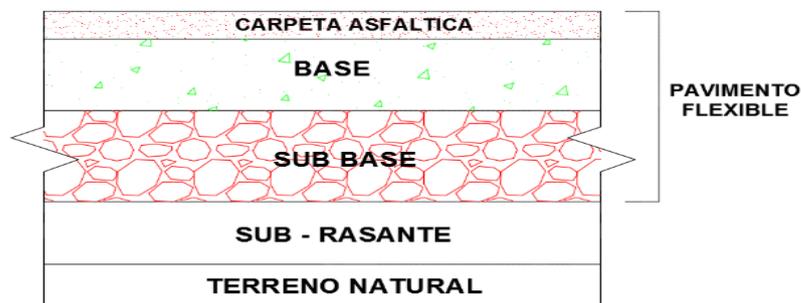


Figura 1. Sección de pavimento flexible.

Fuente: Ingeniería de pavimentos para carreteras (Montejo, 2006)

- b. **Pavimento semi-rígido.** 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, 2006:5)
- c. **Pavimento rígido.** Son aquellos que fundamentalmente están constituidos por una losa de concreto hidráulico, apoyada sobre la sub rasante o sobre una capa, de material seleccionado, la cual se denomina sub base 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 sub rasante. 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, 2006:5)

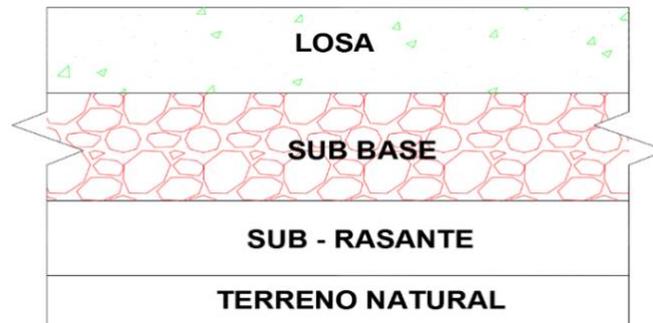


Figura 2. Sección de pavimento rígido.

Fuente: Libro de Ingeniería de pavimentos para carreteras (Montejo, 2006)

- d. 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 sub rasante, dependiendo de la calidad de esta y de la magnitud y frecuencia de las cargas por dicho pavimento. (Montejo, 2006:7)



Figura 3. Sección de pavimento articulado.

Fuente: Libro de Ingeniería de pavimentos para carreteras, (Montejo, 2006).

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: (INVIAS, 1997)

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. (INVIAS, 1997)

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. (INVIAS, 1997)

c) ASTM D 6433-99

También conocido como Pavement Condition Index, o por sus siglas PCI. Este índice sirve para representar las degradaciones superficiales que se presentan en los pavimentos de hormigón hidráulico. Este método ha sido aplicado en la presente investigación, debido a que se la adoptado mundialmente por algunas entidades encargadas de realizar la cuantificación de los deterioros en la superficie de pavimentos. (INVIAS, 1997)

2.2.4 EVALUACIÓN DEL PAVIMENTO EXISTENTE

La evaluación de un pavimento consiste en determinar los daños existentes, así como las causas de origen. Asimismo, tiene por objeto establecer un diagnóstico que permita seleccionar y proyectar la solución de mantenimiento, rehabilitación o reconstrucción según corresponda. La evaluación del pavimento puede ser de tipo funcional y estructural.

2.2.4.1 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, 2005:12)

2.2.4.2 EVALUACIÓN ESTRUCTURAL

(Morales, 2005:12). La evaluación estructural se refiere a una apreciación de los tramos cuyo estado de deterioro ha decaído hasta un nivel en el cuál 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).
- Capacidad estructural basada en la vida remanente.

2.2.5 TIPOS DE FALLAS EN PAVIMENTOS

2.2.5.1 FALLAS SUPERFICIALES.

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, 2006:506)

2.2.5.2 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, 2006:506)

2.2.6. MÉTODO DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI).

2.2.6.1 DEFINICIÓN

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

El PCI es un índice numérico que varía desde cero (0), para un pavimento fallado o en mal estado, hasta cien (100) para un pavimento en perfecto estado. En la tabla 1 se presentan los rangos de PCI con la correspondiente descripción cualitativa de la condición del pavimento. (Vásquez, 2002:2)

Tabla 1. Calificación de la condición del pavimento PCI.

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

Fuente: Índice de Condición del Pavimento para pavimentos asfálticos y de concreto en carreteras. (Vásquez, 2002:2)

El cálculo del PCI se fundamenta en los resultados de un inventario visual de la condición del pavimento en el cual se establecen clase, severidad y cantidad de cada

daño presentado. El PCI se desarrolló para obtener un índice de la integridad estructural del pavimento y de la condición operacional de la superficie. La información de los daños obtenida como parte del inventario ofrece una percepción clara de las causas de los daños y su relación con las cargas o con el clima. (Vásquez, 2002:2).

Luego de la evaluación por el método de Índice de Condición del Pavimento (PCI) existen diferentes niveles de intervención que se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 2. Acciones a tener en cuenta de acuerdo al PCI.

PCI	ESTADO	INTERVENCIÓN
0 - 30	MALO –MUY MALO-FALLADO	RECONSTRUCCIÓN
31 - 70	MALO –REGULAR-BUENO	REHABILITACIÓN
71 - 100	MUY BUENO-EXCELENTE	MANTENIMIENTO

Fuente: ASTM 5340-98 Método de Evaluación PCI.

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 TIPOS DE FALLAS EN PAVIMENTOS RÍGIDOS SEGÚN PCI.

(Shahin, 2005:405-440) las fallas presentadas en vías con superficies de cemento portland son 19, desde el código de falla 21 hasta el código de falla 39, las cuales se detallan a continuación con sus respectivas imágenes.

21. BLOWUP - BUCKLING. (Shahin, 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 4. Blowup / Buckling de baja severidad.

Fuente: Shahin, M. Y. "Pavement Management for Aiports Roads and Parkink Lots".
Segunda edición. 2005.

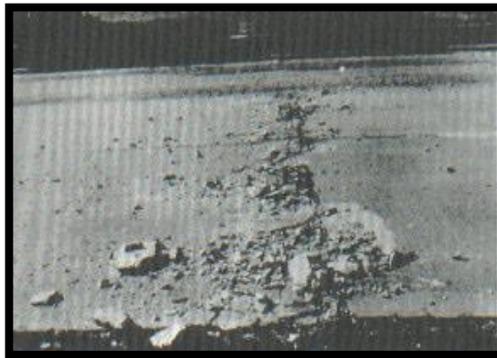


Figura 5. Blowup / Buckling de severidad media.

Fuente: Shahin, M. Y. "Pavement Management for Aiports Roads and Parkink Lots".
Segunda edición. 2005.



Figura 6. Blowup / Buckling de alta severidad

Fuente: Shahin, M. Y. "Pavement Management for Aiports Roads and Parkink Lots".
Segunda edición. 2005.

22. GRIETA DE ESQUINA. (Shahin, 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.

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.

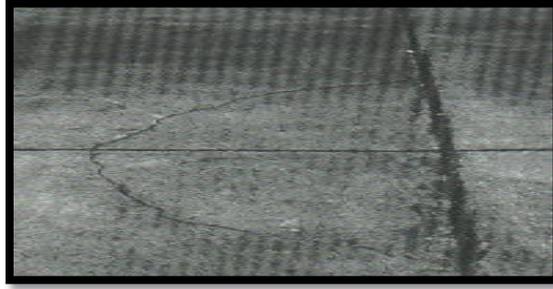


Figura 7. Grieta de esquina de baja severidad.

Fuente: Shahin, M. Y. "Pavement Management for Aiports Roads and Parkink Lots".
Segunda edición. 2005.

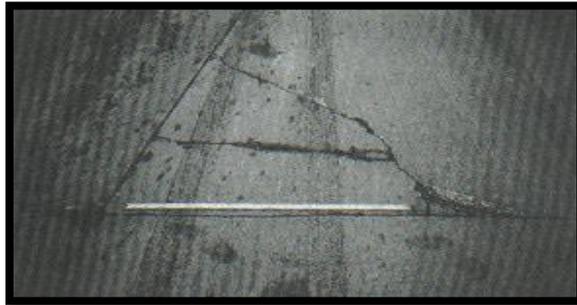


Figura 8. Grieta de esquina de severidad media.

Fuente: Shahin, M. Y. "Pavement Management for Aiports Roads and Parkink Lots".
Segunda edición. 2005.



Figura 9. Grieta de esquina de alta severidad.

Fuente: Shahin, M. Y. "Pavement Management for Aiports Roads and Parkink Lots".
Segunda edición. 2005.

23. LOSA DIVIDIDA. (Shahin, 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 siguiente tabla se presentan los niveles de severidad para losas divididas.

Tabla 3. Niveles de severidad para losa dividida.

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

Fuente: Shahin, M. Y. "Pavement Management for Airports Roads and 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 10. Losa dividida de baja severidad.

Fuente: Shahin, M. Y. "Pavement Management for Aiports Roads and Parkink Lots".
Segunda edición. 2005.



Figura 11. Losa dividida de severidad media.

Fuente: Shahin, M. Y. "Pavement Management for Aiports Roads and Parkink Lots".
Segunda edición. 2005.



Figura 12. Losa dividida de alta severidad.

Fuente: Shahin, M. Y. "Pavement Management for Aiports Roads and Parkink Lots".
Segunda edición. 2005.

24. GRIETA DE DURABILIDAD “D”. (Shahin, 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 13. Grieta de durabilidad de baja severidad.

Fuente: Shahin, M. Y. "Pavement Management for Aiports Roads and Parkink Lots".
Segunda edición. 2005.



Figura 14. Grieta de durabilidad de severidad media.

Fuente: Shahin, M. Y. "Pavement Management for Aiports Roads and Parkink Lots".
Segunda edición. 2005.



Figura 15. Grieta de durabilidad de alta severidad.

Fuente: Shahin, M. Y. "Pavement Management for Aiports Roads and Parkink Lots".
Segunda edición. 2005.

25. ESCALA. (Shahin, 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 siguiente tabla.

Tabla 4. 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: Shahin, M. Y. "Pavement Management for Aiports Roads and Parkink Lots".
Segunda edición. 2005.

Medida

La escala a través de una junta se cuenta como una losa. Se cuentan únicamente las losas afectadas.

Las escalas a través de una grieta no se cuentan como daño, pero se consideran para definir la severidad de las grietas.

Opciones de reparación

L: No se hace nada. Fresado.

M: Fresado.

H: Fresado.

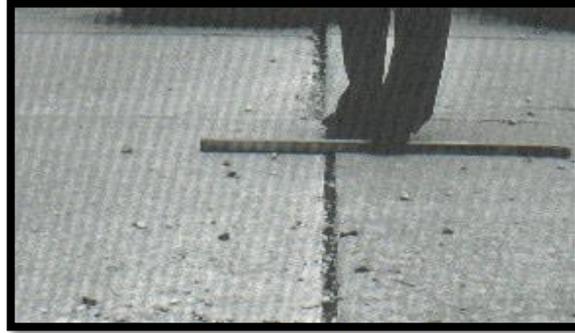


Figura 16. Escala de baja severidad.

Fuente: Shahin, M. Y. "Pavement Management for Aiports Roads and Parkink Lots".
Segunda edición. 2005.



Figura 17. Escala de severidad media.

Fuente: Shahin, M. Y. "Pavement Management for Aiports Roads and Parkink Lots".
Segunda edición. 2005.

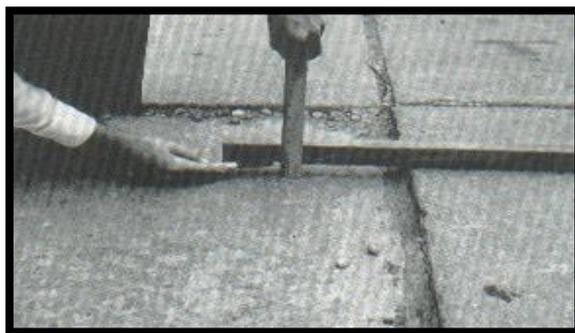


Figura 18. Escala de alta severidad.

Fuente: Shahin, M. Y. "Pavement Management for Aiports Roads and Parkink Lots".
Segunda edición. 2005.

26. DAÑO DEL SELLO DE LA JUNTA. (Shahin, 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 19. Daño del sello de junta de baja severidad.

Fuente: Shahin, M. Y. "Pavement Management for Aiports Roads and Parkink Lots".
Segunda edición. 2005.



Figura 20. Daño del sello de junta de severidad media.

Fuente: Shahin, M. Y. "Pavement Management for Aiports Roads and Parkink Lots".
Segunda edición. 2005.



Figura 21. Daño del sello de junta de alta severidad.

Fuente: Shahin, M. Y. "Pavement Management for Aiports Roads and Parkink Lots".
Segunda edición. 2005.

27. DESNIVEL CARRIL / BERMA. (Shahin, 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: Re nivelación y llenado de bermas para coincidir con el nivel del carril.



Figura 22. Desnivel carril / berma de baja severidad.

Fuente: Shahin, M. Y. "Pavement Management for Aiports Roads and Parkink Lots".

Segunda edición. 2005.

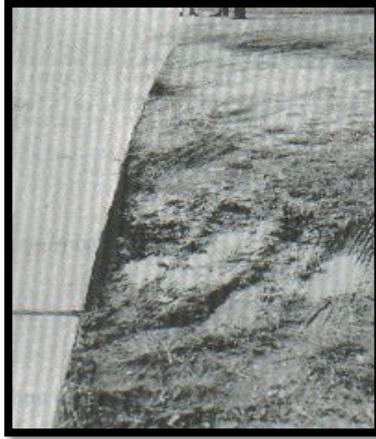


Figura 23. Desnivel carril / berma de severidad media.

Fuente: Shahin, M. Y. "Pavement Management for Aiports Roads and Parkink Lots".

Segunda edición. 2005.

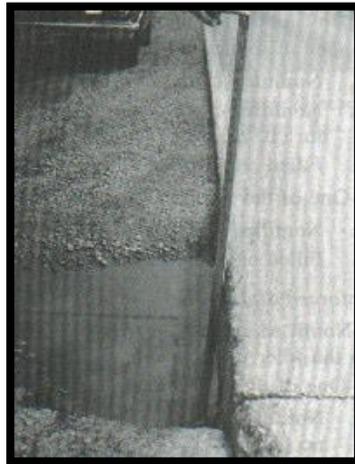


Figura 24. Desnivel carril / berma de alta severidad.

Fuente: Shahin, M. Y. "Pavement Management for Aiports Roads and Parkink Lots".

Segunda edición. 2005.

28. GRIETAS LINEALES. (Shahin, 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 25. Grietas lineales de baja severidad en losa de concreto simple.

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



Figura 26. Grietas lineales de severidad media en losa de concreto reforzado.

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



Figura 27. Grietas lineales de alta severidad en losa de concreto simple.

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

29. PARCHE GRANDE (MAYOR DE 0.45 M2) Y ACOMETIDAS DE SERVICIOS PÚBLICOS. (Shahin, 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 28. Parche grande y acometidas de servicios públicos de baja severidad.

Fuente: Shahin, M. Y. "Pavement Management for Aiports Roads and Parkink Lots".
Segunda edición. 2005.

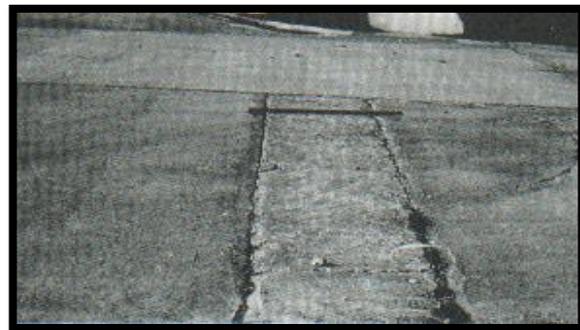


Figura 29. Parche grande y acometida de servicios públicos de severidad media.

Fuente: Shahin, M. Y. "Pavement Management for Aiports Roads and Parkink Lots".
Segunda edición. 2005.

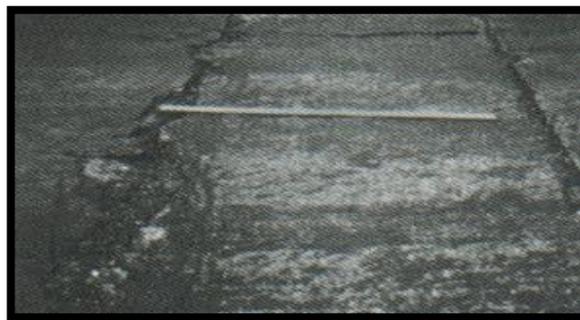


Figura 30. Parche grande y acometidas de servicios públicos de alta severidad.

Fuente: Shahin, M. Y. "Pavement Management for Aiports Roads and Parkink Lots".
Segunda edición. 2005.

30. PARCHE PEQUEÑO (MENOR DE 0.45 M2). (Shahin, 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 31. Parche pequeño de baja severidad.

Fuente: Shahin, M. Y. "Pavement Management for Aiports Roads and Parkink Lots".

Segunda edición. 2005.

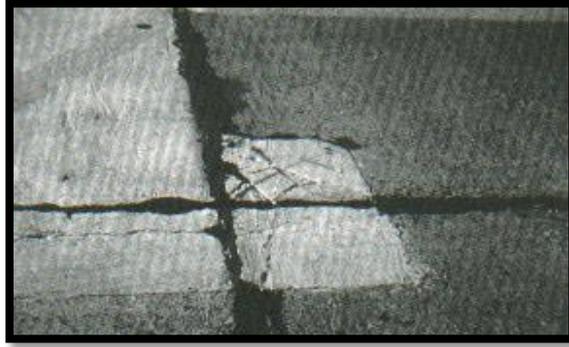


Figura 32. Parche pequeño de severidad media.

Fuente: Shahin, M. Y. "Pavement Management for Aiports Roads and Parkink Lots".
Segunda edición. 2005.



Figura 33. Parche pequeño de alta severidad.

Fuente: Shahin, M. Y. "Pavement Management for Aiports Roads and Parkink Lots".
Segunda edición. 2005.

31. PULIMENTO DE AGREGADOS. (Shahin, 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. Sobre carpeta.

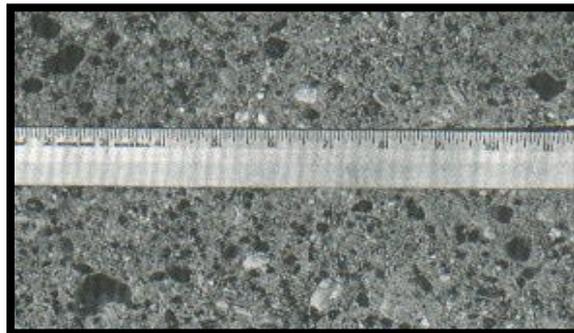


Figura 34. Pulimiento de agregados.

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

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

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

Niveles de severidad

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

Medida

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

Opciones de reparación

L, M y H: No se hace nada.



Figura 35. Popouts.

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

33. BOMBEO. (Shahin, 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 sub rasante 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 transferencia de cargas.



Figura 36. Bombeo.

Fuente: Shahin, M. Y. "Pavement Management for Airports Roads and Parkink Lots".

Segunda edición. 2005.

34. PUNZONAMIENTO. (Shahin, 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

Los niveles de severidad se miden en función a los valores indicados en la siguiente tabla.

Tabla 5. Niveles de severidad para punzonamiento.

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

Fuente: Shahin, M. Y. "Pavement Management for Airports Roads and Parkink Lots".

Segunda edición. 2005.

Medida

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

Opciones de reparación

L: No se hace nada. Sellado de grietas.

M: Parcheo profundo.

H: Parcheo profundo.

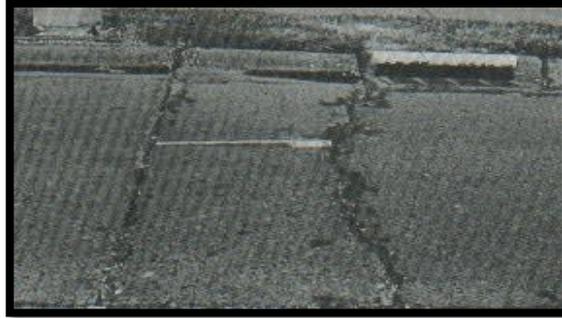


Figura 37. Punzonamiento de baja severidad.

Fuente: Shahin, M. Y. "Pavement Management for Aiports Roads and Parkink Lots".
Segunda edición. 2005.



Figura 38. Punzonamiento de severidad media.

Fuente: Shahin, M. Y. "Pavement Management for Aiports Roads and Parkink Lots".
Segunda edición. 2005.



Figura 39. Punzonamiento de alta severidad.

Fuente: Shahin, M. Y. "Pavement Management for Aiports Roads and Parkink Lots".
Segunda edición. 2005.

35. CRUCE DE VÍA FÉRREA. (Shahin, 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 40. Cruce de vía férrea de baja severidad.

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

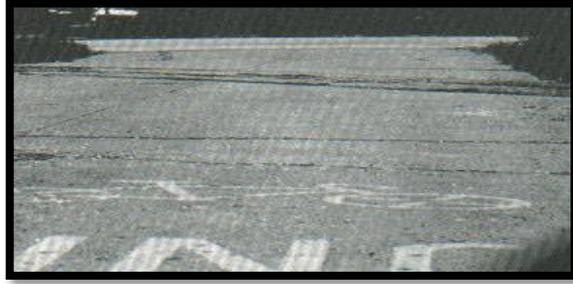


Figura 41. Cruce de vía férrea de severidad media.

Fuente: Shahin, M. Y. "Pavement Management for Aiports Roads and Parkink Lots".

Segunda edición. 2005.

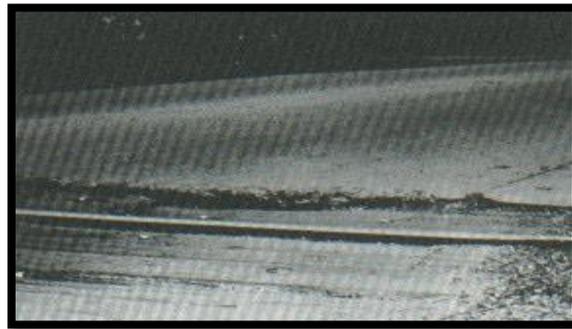


Figura 42. Cruce de vía férrea de alta severidad.

Fuente: Shahin, M. Y. "Pavement Management for Aiports Roads and Parkink Lots".

Segunda edición. 2005.

36. DESCONCHAMIENTO, MAPA DE GRIETAS, CRAQUELADO. (Shahin, 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 esta 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. Sobre carpeta.



Figura 43. Desconchamiento / Mapa de grietas / Craquelado de baja severidad.

Fuente: Shahin, M. Y. "Pavement Management for Aiports Roads and Parkink Lots".

Segunda edición. 2005.



Figura 44. Desconchamiento / Mapa de grietas / Craquelado de severidad media.

Fuente: Shahin, M. Y. "Pavement Management for Aiports Roads and Parkink Lots".

Segunda edición. 2005.



Figura 45. Desconchamiento / Mapa de grietas / Craquelado de alta severidad.

Fuente: Shahin, M. Y. "Pavement Management for Aiports Roads and Parkink Lots".
Segunda edición. 2005.

37. GRIETAS DE RETRACCIÓN. (Shahin, 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 46. Grietas de contracción.

Fuente: Shahin, M. Y. "Pavement Management for Aiports Roads and Parkink Lots".
Segunda edición. 2005.

38. DESCASCARAMIENTO DE ESQUINA. (Shahin, 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 mm² desde la grieta hasta la esquina en ambos lados no deberá contarse.

Tabla 6. Niveles de severidad para descascaramiento de esquina.

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

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

Medida

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

Opciones de reparación

L: No se hace nada.

M: Parcheo parcial.

H: Parcheo parcial.

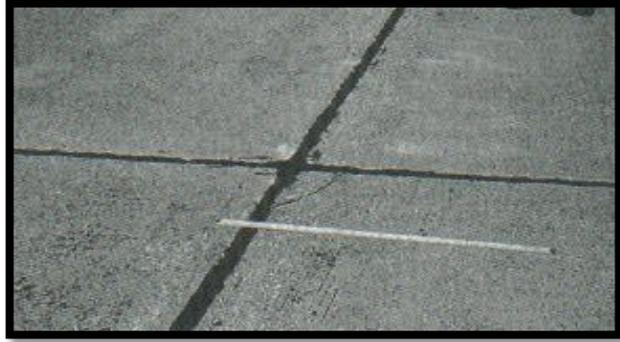


Figura 47. Descascaramiento de esquina de baja severidad.

Fuente: Shahin, M. Y. "Pavement Management for Aiports Roads and Parkink Lots".
Segunda edición. 2005.

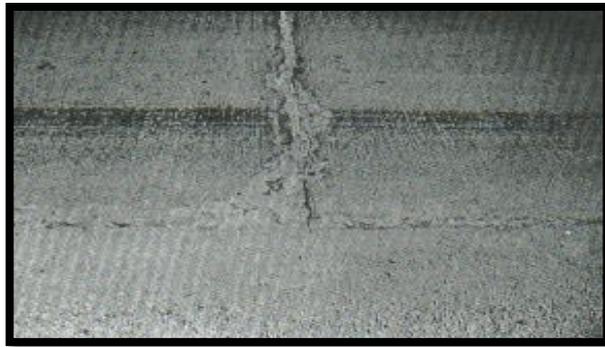


Figura 48. Descascaramiento de esquina de severidad media.

Fuente: Shahin, M. Y. "Pavement Management for Aiports Roads and Parkink Lots".
Segunda edición. 2005.



Figura 49. Descascaramiento de esquina de alta severidad.

Fuente: Shahin, M. Y. "Pavement Management for Aiports Roads and Parkink Lots".
Segunda edición. 2005.

39. DESCASCARAMIENTO DE JUNTA. (Shahin, 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 7 se ilustran los niveles de severidad para descascaramiento de junta.

Tabla 7. 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 (pueden faltar algunos pocos fragmentos).	< 102 mm	L	L
	> 102 mm	L	L
Suelos. Pueden removerse y algunos fragmentos pueden faltar. Si la mayoría o todos los fragmentos faltan, el descascaramiento es superficial, menos de 25.0 mm.	< 102 mm	L	M
	>102 mm	L	M
Desaparecidos. La mayoría, o todos los fragmentos han sido removidos.	< 102 mm	L	M
	> 102 mm	M	H

Fuente: Shahin, M. Y. "Pavement Management for Airports Roads and Parkink Lots".

Segunda edición. 2005.

Medida

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

Opciones para Reparación

L: No se hace nada.

M: Parcheo parcial.

H: Parcheo parcial. Reconstrucción de la junta.



Figura 50. Descascaramiento de junta de baja severidad.

Fuente: Shahin, M. Y. "Pavement Management for Aiports Roads and Parkink Lots".
Segunda edición. 2005.



Figura 51. Descascaramiento de junta de severidad media.

Fuente: Shahin, M. Y. "Pavement Management for Aiports Roads and Parkink Lots".
Segunda edición. 2005.

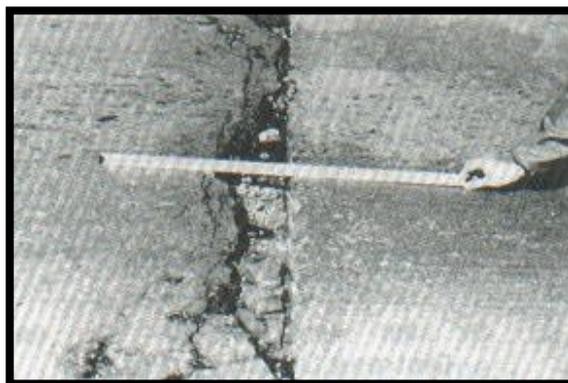


Figura 52. Descascaramiento de junta de alta severidad.

Fuente: Shahin, M. Y. "Pavement Management for Aiports Roads and Parkink Lots".
Segunda edición. 2005.

En la siguiente tabla se presenta un resumen de las 19 fallas descritas anteriormente, con sus respectivos rangos de medición y niveles de severidad.

Tabla 8. 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	21	sin medición (S/M)	S/M	S/M
Grieta de Esquina	22	S/M	S/M	S/M
Losa Dividida	23	4 -5 pedazos	6-8 pedazos	> a 8 pedazos
Grieta de Durabilidad "D"	24	< 15% área de la losa	> 15% área de la losa/no se desprende	> 15% A. de la losa /se desprende
Escala	25	3-10 mm	10-19 mm	> 19 mm
Daño de Sello de la Junta	26	S/M	S/M	S/M
Desnivel Carril / Berma	27	25 - 51 mm	51 - 102 mm	> 102 mm
Grietas Lineales (G. Longitudinales, Lineales y diagonales)	28	< 12 mm	12 - 51 mm	> 51 mm
Parqueo grande (Mayor a 0.45 m2)	29	el parche funciona bien	parche deteriorado	parche dañado
Parqueo pequeño (Menor a 0.45 m2)	30	el parche funciona bien	parche deteriorado	parche dañado
Pulimento de Agregados	31	S/M	S/M	S/M
Popouts	32	< 25 mm	25 - 102 mm	> 102 mm
Bombeo	33	S/M	S/M	S/M
Punzonamiento	34	2 -3 pedazos	4 - 5 pedazos	> a 5 pedazos
Cruce de Vía Férrea	35	S/M	S/M	S/M
Desconchamiento , Mapa de Grietas, Craquelado	36	solo se visualiza	<15% área de la losa	> 15% área de la losa
Grietas de Retracción	37	S/M	S/M	S/M
Descascaramiento de Esquina	38	profundidad < 25 mm	profundidad (25 - 51) mm	profundidad > 51 mm
Descascaramiento de Junta	39	< (ancho 102 mm/largo 600 mm)	entre ancho 102 mm/largo 600 mm	> (ancho 102 mm/largo 600 mm)

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

2.2.6.4 PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN DE LA CONDICIÓN DE UN PAVIMENTO MEDIANTE EL MÉTODO PCI.

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. Para ello se seguirá el siguiente procedimiento. (Vásquez, 2002:3)

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.

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 ± 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. (Vásquez, 2002:3)

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. En la evaluación de un proyecto 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%.(Vásquez, 2002:4)

c. Determinación del Número de Unidades a ser inspeccionadas.

(Vásquez, 2002:5) 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:

Ecuación 1. Número mínimo de unidades de muestreo

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

Dónde:

n = Número mínimo de unidades de muestreo a evaluar.

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

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

S = Desviación estándar del PCI entre las unidades.

Durante la inspección inicial se asume una desviación estándar (σ) del PCI de 10 para pavimento asfáltico y de 20 para pavimentos de concreto hidráulico, 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.

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.

d. Selección de las Unidades de Muestreo para inspección

(Vásquez 2002:5) 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:

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

Ecuación 2. Intervalo de muestreo.

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

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: 2.70 se redondea a 2.00).

2. 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.
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.

e. Selección de Unidades de Muestreo Adicionales:

Uno de los mayores inconvenientes del método aleatorio es la exclusión del proceso de inspección y evaluación de algunas unidades de muestreo en muy mal estado. También puede suceder que unidades de muestreo que tienen daños que sólo se presentan una vez (por ejemplo, “cruce de línea férrea”) queden incluidas de forma inapropiada en un muestreo aleatorio.

Para evitar lo anterior, la inspección deberá establecer cualquier unidad de muestreo inusual e inspeccionarla como una “unidad adicional” en lugar de una “unidad representativa” o aleatoria. Cuando se incluyen unidades de muestreo adicionales, el cálculo del PCI es ligeramente modificado para prevenir la extrapolación de las condiciones inusuales en toda la sección. (Vásquez, 2002:5)

f. Cálculo del PCI de las unidades de muestreo.

(Vásquez, 2002:6) Se debe seguir el siguiente procedimiento para el cálculo que consta de 4 etapas.

Etapa 1. Cálculo de los Valores Deducidos.

a. Contabilice el número de LOSAS en las cuales se presenta cada combinación de tipo de daño y nivel de severidad en el formato elaborado.

b. Divida el número de LOSAS contabilizado entre el número de LOSAS de la unidad y exprese el resultado como porcentaje (%) Esta es la DENSIDAD por unidad de muestreo para cada combinación de tipo y severidad de daño.

c. Determine los VALORES DEDUCIDOS para cada combinación de tipo de daño y nivel de severidad empleando la curva de “Valor Deducido de Daño” apropiada entre las que se adjuntan en el anexo 1.

Etapla 2. Cálculo del número Admisible Máximo de Deducidos (m)

- a. Si ninguno o tan sólo uno de los “Valores Deducidos” es mayor que 2, se usa el “Valor Deducido Total” en lugar del mayor “Valor Deducido Corregido”, CDV, obtenido en la *Etapla 4*. De lo contrario, deben seguirse los pasos 2.b. y 2.c.
- b. Liste los valores deducidos individuales deducidos de mayor a menor.
- c. Determine el “Número Máximo Admisible de Valores Deducidos” (m), utilizando la Ecuación 3.

Ecuación 3. Número máximo admisible de valores deducidos.

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

Dónde:

m_i : 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 .

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

Etapla 3. Cálculo del “Máximo Valor Deducido Corregido”, CDV.

El máximo CDV se determina mediante el siguiente proceso iterativo:

- a. Determine el número de valores deducidos, q , mayores que 2.0.
- b. Determine el “Valor Deducido Total” sumando TODOS los valores deducidos individuales.
- c. Determine el CDV con q y el “Valor Deducido Total” en la curva de corrección pertinente al tipo de pavimento.
- d. Reduzca a 2.0 el menor de los “Valores Deducidos” individuales que sea mayor que 2.0 y repita las etapas 3.a. a 3.c. hasta que q sea igual a 1.
- e. El máximo CDV es el mayor de los CDV obtenidos en este proceso.

Etapla 4. Calcule el PCI de la unidad restando de 100 el máximo CDV obtenido en la Etapla 3.

2.3 DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS

- A. **PAVIMENTO.** Un pavimento es una estructura que está constituido por un conjunto de capas superpuestas, relativamente horizontales, que se diseñan y construyen técnicamente con materiales apropiados y adecuadamente compactados. (Montejo, 2006:1)
- B. **PAVIMENTO RÍGIDO.** Son aquellos que fundamentalmente están constituidos por una losa de concreto hidráulico, apoyada sobre la sub rasante o sobre una capa, de material seleccionado, la cual se denomina sub base del pavimento rígido. (Montejo, 2006:5)
- 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. La corrección de estas se fallas se efectúa con solo regularizar su superficie y conferirle la necesaria impermeabilidad y rugosidad. (Montejo, 2006:506)
- D. **FALLA ESTRUCTURAL.** Se define como falla estructural a 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, 2006:506).

CAPITULO III. MATERIALES Y MÉTODOS.

3.1. LOCALIZACIÓN.

3.1.1 Ubicación Política.

Departamento	: Cajamarca
Provincia	: Hualgayoc
Distrito	: Bambamarca
Sector	: Santa Rosa

Bambamarca como distrito está situado al este de la Provincia de Hualgayoc, Sus límites son:

Por el Norte: Limita con la Provincia de Chota

Por el Sur: Limita con la provincia de Celendín y Cajamarca

Por el Este. Limita con la Provincia de Hualgayoc

Por el Oeste: Limita con el Distrito de Hualgayoc

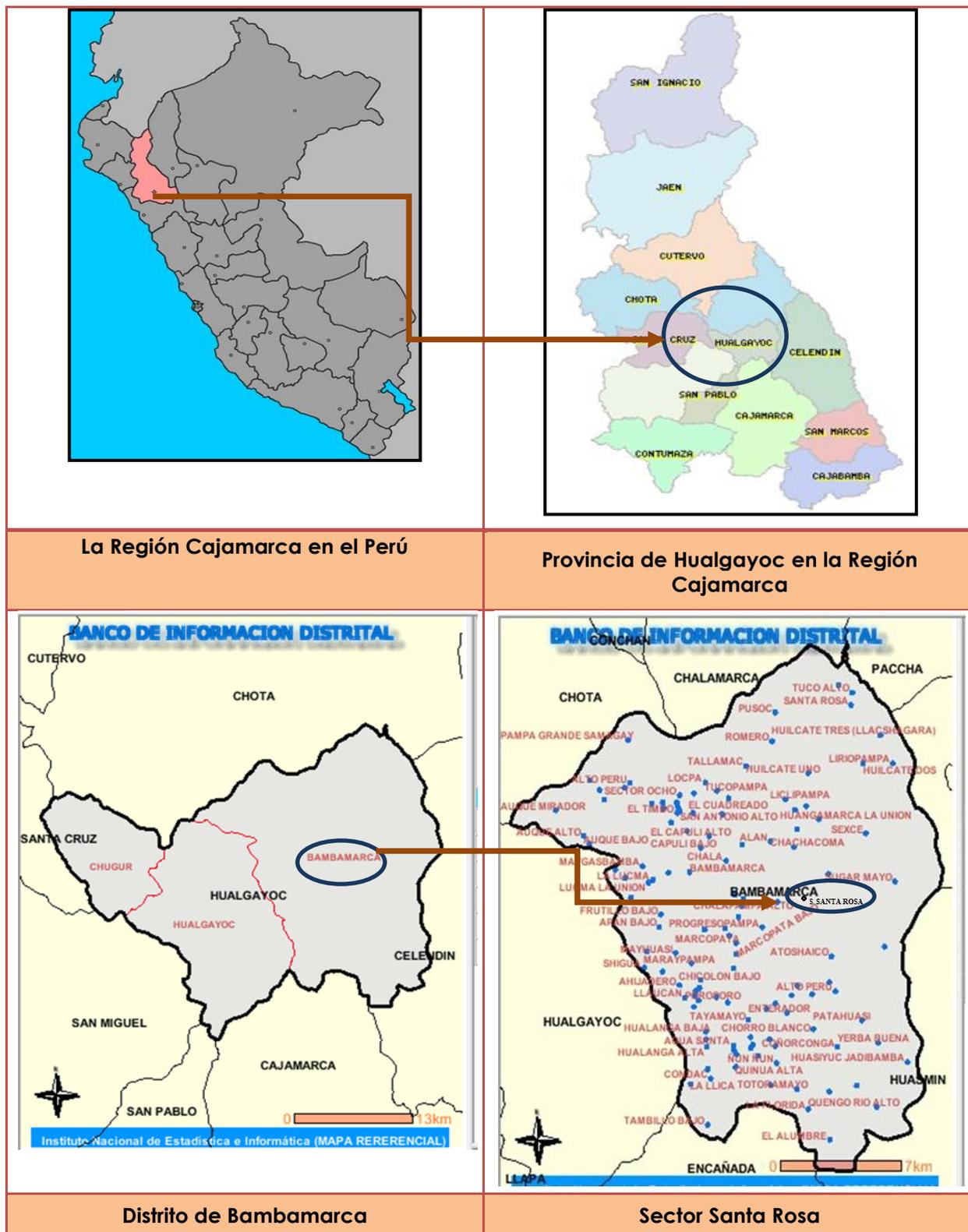


Figura 53. Ubicación del Proyecto.

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática – INEI

3.2. MATERIALES Y EQUIPOS.

Los materiales e instrumentos que se utilizaron para la inspección en campo son los siguientes:

- Wincha.
- Regla de 30 cm.
- Plano catastral de la ciudad de Bambamarca.
- Libreta de campo.
- Cámara fotográfica.
- Formato de registro de datos método PCI.

3.3. MÉTODO A UTILIZAR.

3.3.1 MÉTODO DE ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI).

Para llevar a cabo el muestreo, se siguió el siguiente procedimiento:

a) Selección de muestras

1. Reconocimiento de las calles del sector Santa Rosa, las cuales serán evaluadas
2. Identificación y señalización de las unidades de muestra, con el fin de que sean fácilmente localizables sobre la superficie del pavimento durante las inspecciones, y a la vez, que sea posible verificar las fallas existentes y hacer un seguimiento en el tiempo de las variaciones en cada unidad de muestra.
3. Elección de las unidades de muestra a ser inspeccionadas, la cual puede darse de las siguientes formas: evaluando todas las unidades de muestra de la sección, considerando un número de unidades de muestra que garantice un nivel de confiabilidad del 95%, o considerando un número menor dependiendo del objetivo de la inspección.

b) Cálculo de unidades de muestreo.

1. Teniendo en cuenta que el diseño del pavimento, tráfico y condición del mismo, es similar en todas las calles del sector, se evaluó todo como una sola sección. Al realizar el conteo de losas en ambos sentidos, dio un total de 1901 losas, lo que equivale a 95 unidades de muestreo con un área de 20 losas por cada unidad de muestreo.
2. A continuación, se muestra el número mínimo de unidades de muestreo estudiadas y el intervalo de espaciamiento entre cada unidad, haciendo uso de las ecuaciones 1 y 2 descritas en el capítulo 2.

Para calcular el número de unidades de muestra se utilizara la ecuación 1.

$$n = 95 * 20^2 / (((5^2/4)(95 - 1)) + 20^2)$$

$$n = 39 \text{ unidades de muestra}$$

Para calcular el intervalo de muestreo (i) se utilizara la ecuación 2.

$$i = \frac{95}{39}$$

$$i = 2.44$$

Dónde:

$$i = 2 \text{ redondeando al número inferior}$$

c) Inspección de campo.

1. Inspeccionar individualmente cada unidad de muestra seleccionada.
2. Graficar la unidad de muestra señalando la ubicación de losas.
3. Registrar el tramo, número de sección, el número y tipo de unidad de muestra (al azar o adicional), el número de losas en la unidad de muestra y el tamaño de la losa.
4. Realizar la inspección de las fallas, caminando sobre la acera o berma de la unidad de muestra, registrando todas las fallas presentes, así como sus niveles de severidad, de acuerdo con lo indicado en el Capítulo 2.
5. Repetir este procedimiento para las 39 unidades de muestra a ser inspeccionadas.

d) Procesamiento de datos.

Se debe seguir el siguiente procedimiento para el cálculo que consta de 4 etapas.

(Vásquez, 2002:6)

Etapas 1. Cálculo de los Valores Deducidos.

Etapas 2. Cálculo del número Admisible Máximo de Deducidos (m)

Etapas 3. Cálculo del “Máximo Valor Deducido Corregido”, CDV.

Etapas 4. Calculo PCI de cada unidad restando de 100 el máximo CDV obtenido en la Etapa 3.

3.3.1.1 EJEMPLO DE APLICACIÓN MÉTODO PCI.

Unidad de muestra UM1

Etapas 1. Calculo de los valores deducidos.

La unidad de muestreo UM-1 corresponde a la cuadra 1 del Jirón Jaime de Martínez con una muestra de 20 losas, 10 losas por cada carril donde C1 es el carril izquierdo y C2 el carril derecho.

Tabla 9. Hoja de registro en vías de pavimento rígido UM-1.

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO CARRETERAS CON SUPERFICIE EN CONCRETO HIDRÁULICO EXPLORACIÓN DE LA CONDICIÓN POR UNIDAD DE MUESTREO																																																																																																																																															
JIRÓN JAIME DE MARTÍNEZ		UNIDAD DE MUESTREO 1		NIVEL DE SEVERIDAD L: BAJA M: MEDIO H: ALTA																																																																																																																																											
CUADRA C-1		NUMERO DE LOSAS 20																																																																																																																																													
INSPECCIONADA POR VÁSQUEZ GOICOCHEA, Alex Yonel		FECHA 25/01/2018																																																																																																																																													
Tipos de daño <table border="0"> <tr> <td>Nº</td> <td></td> <td>Nº</td> <td></td> </tr> <tr> <td>21</td> <td>Blow up / Buckling</td> <td>31</td> <td>Pulimento de agregados</td> </tr> <tr> <td>22</td> <td>Grieta de esquina</td> <td>32</td> <td>Popouts</td> </tr> <tr> <td>23</td> <td>Losa dividida</td> <td>33</td> <td>Bombeo</td> </tr> <tr> <td>24</td> <td>Grieta de durabilidad "D"</td> <td>34</td> <td>Punzonamiento</td> </tr> <tr> <td>25</td> <td>Escala</td> <td>35</td> <td>Cruce de vía férrea</td> </tr> <tr> <td>26</td> <td>Sello de junta</td> <td>36</td> <td>Desconchamiento</td> </tr> <tr> <td>27</td> <td>Desnivel Carril / Berma</td> <td>37</td> <td>Retracción</td> </tr> <tr> <td>28</td> <td>Grieta lineal</td> <td>38</td> <td>Descascaramiento de esquina</td> </tr> <tr> <td>29</td> <td>Parqueo (grande)</td> <td>39</td> <td>Descascaramiento de junta</td> </tr> <tr> <td>30</td> <td>Parqueo (pequeño)</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>			Nº		Nº		21	Blow up / Buckling	31	Pulimento de agregados	22	Grieta de esquina	32	Popouts	23	Losa dividida	33	Bombeo	24	Grieta de durabilidad "D"	34	Punzonamiento	25	Escala	35	Cruce de vía férrea	26	Sello de junta	36	Desconchamiento	27	Desnivel Carril / Berma	37	Retracción	28	Grieta lineal	38	Descascaramiento de esquina	29	Parqueo (grande)	39	Descascaramiento de junta	30	Parqueo (pequeño)			ESQUEMA <table border="1"> <tr> <td colspan="2">25L</td> <td colspan="2">39M</td> <td rowspan="2">10</td> </tr> <tr> <td>31H</td> <td>29L</td> <td>29L</td> <td>31H</td> </tr> <tr> <td colspan="2">31H</td> <td colspan="2">29L</td> <td rowspan="2">9</td> </tr> <tr> <td colspan="2">31H</td> <td colspan="2">31H</td> </tr> <tr> <td colspan="2">31M</td> <td colspan="2">29L</td> <td rowspan="2">8</td> </tr> <tr> <td colspan="2">31M</td> <td colspan="2">31H</td> </tr> <tr> <td colspan="2">31H</td> <td colspan="2">39L</td> <td rowspan="2">7</td> </tr> <tr> <td colspan="2">31H</td> <td colspan="2">29L</td> </tr> <tr> <td colspan="2">29L</td> <td colspan="2">31H</td> <td rowspan="2">6</td> </tr> <tr> <td colspan="2">31H</td> <td colspan="2">29L</td> </tr> <tr> <td colspan="2">31H</td> <td colspan="2">39M</td> <td rowspan="2">5</td> </tr> <tr> <td colspan="2">36M</td> <td colspan="2">29L</td> </tr> <tr> <td colspan="2">31H</td> <td colspan="2">31H</td> <td rowspan="2">4</td> </tr> <tr> <td colspan="2">31H</td> <td colspan="2">29L</td> </tr> <tr> <td colspan="2">31H</td> <td colspan="2">39M</td> <td rowspan="2">3</td> </tr> <tr> <td colspan="2">31H</td> <td colspan="2">29L</td> </tr> <tr> <td colspan="2">31H</td> <td colspan="2">31H</td> <td rowspan="2">2</td> </tr> <tr> <td colspan="2">31H</td> <td colspan="2">29L</td> </tr> <tr> <td colspan="2">31H</td> <td colspan="2">39L</td> <td rowspan="2">1</td> </tr> <tr> <td colspan="2">31H</td> <td colspan="2">29L</td> </tr> <tr> <td colspan="2"></td> <td colspan="2">C1</td> <td>C2</td> </tr> </table>		25L		39M		10	31H	29L	29L	31H	31H		29L		9	31H		31H		31M		29L		8	31M		31H		31H		39L		7	31H		29L		29L		31H		6	31H		29L		31H		39M		5	36M		29L		31H		31H		4	31H		29L		31H		39M		3	31H		29L		31H		31H		2	31H		29L		31H		39L		1	31H		29L				C1		C2
Nº		Nº																																																																																																																																													
21	Blow up / Buckling	31	Pulimento de agregados																																																																																																																																												
22	Grieta de esquina	32	Popouts																																																																																																																																												
23	Losa dividida	33	Bombeo																																																																																																																																												
24	Grieta de durabilidad "D"	34	Punzonamiento																																																																																																																																												
25	Escala	35	Cruce de vía férrea																																																																																																																																												
26	Sello de junta	36	Desconchamiento																																																																																																																																												
27	Desnivel Carril / Berma	37	Retracción																																																																																																																																												
28	Grieta lineal	38	Descascaramiento de esquina																																																																																																																																												
29	Parqueo (grande)	39	Descascaramiento de junta																																																																																																																																												
30	Parqueo (pequeño)																																																																																																																																														
25L		39M		10																																																																																																																																											
31H	29L	29L	31H																																																																																																																																												
31H		29L		9																																																																																																																																											
31H		31H																																																																																																																																													
31M		29L		8																																																																																																																																											
31M		31H																																																																																																																																													
31H		39L		7																																																																																																																																											
31H		29L																																																																																																																																													
29L		31H		6																																																																																																																																											
31H		29L																																																																																																																																													
31H		39M		5																																																																																																																																											
36M		29L																																																																																																																																													
31H		31H		4																																																																																																																																											
31H		29L																																																																																																																																													
31H		39M		3																																																																																																																																											
31H		29L																																																																																																																																													
31H		31H		2																																																																																																																																											
31H		29L																																																																																																																																													
31H		39L		1																																																																																																																																											
31H		29L																																																																																																																																													
		C1		C2																																																																																																																																											
Daño	Severidad	Nº. Losas	Densidad (%)	Valor deducido																																																																																																																																											
25 L		1	5	2																																																																																																																																											
29 L		18	90	27																																																																																																																																											
31 M		1	5	1																																																																																																																																											
31 H		19	95	10																																																																																																																																											
36 M		1	5	4																																																																																																																																											
39 L		2	10	2																																																																																																																																											
39 M		4	20	8																																																																																																																																											

Fuente. Elaboración propia.

Etapa 1. Calculo de los valores deducidos

- ✓ Una vez determinadas las fallas presentes en la UM1, se calculó la densidad de cada combinación de tipo de falla y severidad de cada una de ellas, dividiendo el número de losas que contenían la combinación entre el número de losas de la unidad de muestra.

Por ejemplo, para la combinación de falla y nivel de severidad 31H, se determinó que ésta se encontraba presente en 19 losas. La densidad se calculó de la siguiente de la siguiente manera:

$$densidad (\%) = \frac{19 * 100}{20} = 95\%$$

Calculando así sucesivamente toda las densidades.

- ✓ Luego, con los valores obtenidos de densidad, se consiguieron los valores deducidos de cada combinación de falla, ingresando a las curvas correspondientes a pavimento de concreto.

Por ejemplo, para la misma combinación, se ingresó a la curva de valores deducidos de la falla correspondiente, y se obtuvo, para una densidad del 95% y una combinación de tipo de falla y nivel de severidad 31H, un valor deducido DV=10.

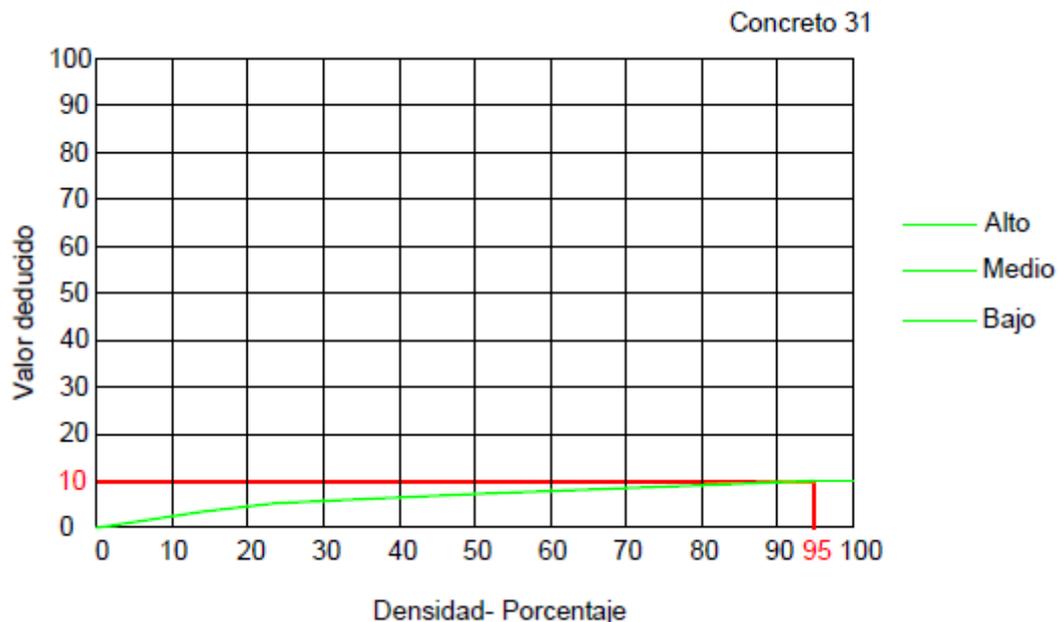


Figura 54. Valores deducidos para falla de losa dividida UM-1.

Fuente. Adaptado por autor de Índice de Condición del Pavimento para pavimentos asfálticos y de concreto en carreteras. (Vásquez, 2002:88).

Se siguió el mismo procedimiento para calcular los valores deducidos de todas las combinaciones.

Etapa 2. Cálculo del número máximo admisible de valores deducidos (m)

Luego de concluir la etapa 1 se calculó el máximo valor deducido corregido (CDV). Dado que hay 6 DVs mayores que dos, se siguió el procedimiento siguiente: Primero, crear una lista de ellos en orden descendente.

27, 10, 8, 4, 2, 2.

En segundo lugar, calcular el número de deducciones permisibles m , utilizando la **Ecuación 3**. En este caso, $HDV_i=27$, resultando el número máximo de deducciones, $m=7.7$, como se muestra a continuación.

$$m_i = 1.00 + \frac{9}{98}(100 - 27) = 7.7$$

Como contamos solo con 6 valores mayores e iguales que 2 se utilizaran tan solo los 6 valores.

27, 10, 8, 4, 2, 2.

Este valor indica cuáles son las fallas que afectan más al pavimento. La falla más influyente en el deterioro de esta unidad de muestra es el la falla de parche grande.

Etapa 3. Cálculo del máximo valor deducido corregido CDV.

- ✓ Determinar q como el número de valores deducidos mayores a 2. En este caso, $q=6$.
- ✓ Determinar el valor deducido total mediante la suma de los valores deducidos individuales:
 $27+10+8+4+2+2=53$
- ✓ Reducir a 2 el menor valor deducido individual mayor que 2 y repetir el procedimiento hasta que q sea igual a 1.
- ✓ Determinar el valor de CDV a partir del valor deducido total y el valor de q , utilizando la curva de corrección para pavimentos de concreto del Anexo 1.

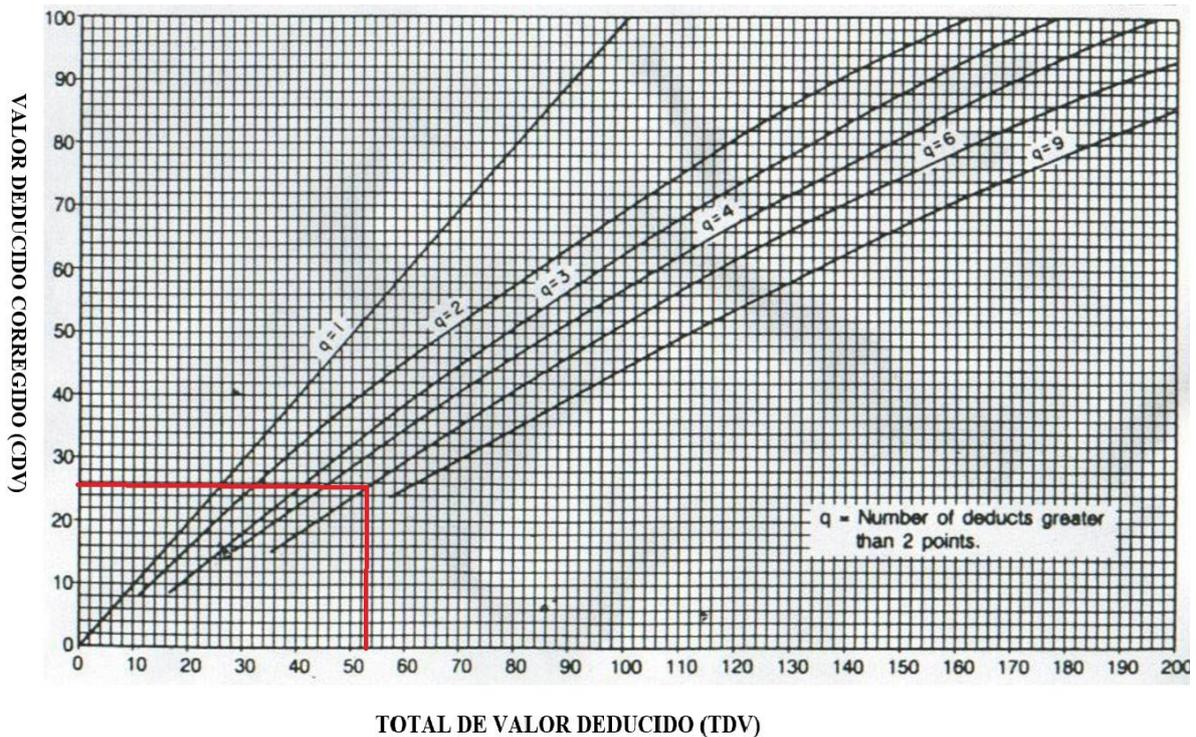


Figura 55. Valores deducidos corregidos (CDV), para Pavimentos de concreto hidráulico UM-1.

Fuente. Adaptado por autor de Índice de Condición del Pavimento para pavimentos asfálticos y de concreto en carreteras. (Vásquez, 2002:88).

Para un CDV de 53 y un $q=6$ se obtuvo un CDV corregido de 25.8 siguiendo el mismo procedimiento para todos los CDVs.

El máximo CDV es el mayor de todos los CDVs. En este caso, el máximo CDV fue 36.8.

Tabla 10. Cálculo del máximo valor deducido corregido para UM-1.

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO									
OBTENCIÓN DEL MÁXIMO VALOR DEDUCIDO CORREGIDO									
Nº	Valores deducidos						Total	q	CDV
1	27	10	8	4	2	2	53	6	25.8
2	27	10	8	4	2	2	53	5	28
3	27	10	8	4	2	2	53	4	30.5
4	27	10	8	2	2	2	51	3	32.5
5	27	10	2	2	2	2	45	2	35.8
6	27	2	2	2	2	2	37	1	36.8

Fuente: elaboración propia.

Etapa 4. Cálculo el PCI restando de 100 el máximo CDV.

MAX CDV= 36.8
PCI= 63.2
ESTADO= BUENO

Calculando el PCI de dicha muestra, la unidad de muestreo UM1 nos indica que su estado o condición es BUENO.

El mismo procedimiento se repite para todas las unidades de muestreo las cuales se muestra en el anexo 02.

CAPITULO IV. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

4.1 ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS DE LOS JIRONES DEL SECTOR SANTA ROSA.

4.1.1 ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS DEL JIRÓN JAIME DE MARTÍNEZ.

El Jirón Jaime de Martínez tiene un total de 5 unidades de muestreo analizadas desde la cuadra C1 hasta la cuadra C7.

Las unidades de muestreo están comprendidas desde la UM1 hasta la UM5, dichas unidades de muestreo consta de un total de 20 losas, 10 losas en cada carril.

Las fotografías de las principales fallas de las unidades de muestreo se encuentran en el anexo 03.

Tabla 11. PCI de las Unidades de Muestra del Jirón Jaime de Martínez.

UNIDAD DE MUESTRA	Nº DE LOSAS	PCI - UNIDAD DE MUESTRA	DESCRIPCIÓN	PCI - JIRÓN	DESCRIPCIÓN
UM1	20	63.2	BUENO	37.36	MALO
UM2	20	54.1	REGULAR		
UM3	20	43.1	REGULAR		
UM4	20	10.2	MUY MALO		
UM5	20	16.2	MUY MALO		

Fuente: Elaboración propia.

El índice de condición del pavimento es 37.36, lo que representa un estado del pavimento MALO.

Tabla 12. Porcentaje de fallas encontradas en las unidades de muestra del Jirón Jaime de Martínez.

JR. JAIME DE MARTÍNEZ					
DESCRIPCIÓN DE FALLA	SEVERIDAD			TOTAL	PORCENTAJE
	L	M	H		
21. Blow up	0	0	0	0	0.0%
22. Grieta de esquina	0	3	0	3	1.4%
23. Losa dividida	1	8	4	13	6.2%
24. Grieta de durabilidad	0	0	0	0	0.0%
25. Escala	2	0	0	2	0.9%
26. Sello de junta	0	0	0	0	0.0%
27. Desnivel de carril	0	0	0	0	0.0%
28. Grieta lineal	5	3	1	9	4.3%
29. Parcheo (Grande)	79	17	3	99	46.9%
30. Parcheo (Pequeño)	0	0	0	0	0.0%
31. Pulimiento de agregados	11	10	23	44	20.9%
32. Popouts	0	2	0	2	0.9%
33. Bombeo	0	0	0	0	0.0%
34. Punzonamiento	0	0	7	7	3.3%
35. Cruce de vía férrea	0	0	0	0	0.0%
36. Desconchamiento	0	3	9	12	5.7%
37. Retracción	0	0	0	0	0.0%
38. Descascaramiento de esquina	0	0	0	0	0.0%
39. Descascaramiento de junta	13	7	0	20	9.5%

Fuente: Elaboración propia.

Las fallas más comunes presentes en el jirón Jaime de Martínez del sector Santa Rosa son Parcheo (grande) en mayor porcentaje y en su mayoría de severidad leve.

4.1.2 ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS DEL JIRÓN SAN CARLOS

El Jirón San Carlos tiene un total de 5 unidades de muestreo analizadas desde la cuadra C1 hasta la cuadra C7.

Las unidades de muestreo están comprendidas desde la UM6 hasta la UM10, dichas unidades de muestreo consta de un total de 20 losas, 10 losas en cada carril.

Las fotografías de las principales fallas de las unidades de muestreo se encuentran en el anexo 03.

Tabla 13. PCI de las Unidades de Muestra del Jirón San Carlos.

UNIDAD DE MUESTRA	Nº DE LOSAS	PCI - UNIDAD DE MUESTRA	DESCRIPCIÓN	PCI -JIRÓN	DESCRIPCIÓN
UM6	20	36.8	BUENO	35.14	MALO
UM7	20	26.1	REGULAR		
UM8	20	19.4	REGULAR		
UM9	20	37.2	MUY MALO		
UM10	20	56.2	MUY MALO		

Fuente: Elaboración propia.

El índice de condición del pavimento es 35.14, lo que representa un estado del pavimento MALO.

Tabla 14. Porcentaje de fallas encontradas en las unidades de muestra del Jirón San Carlos.

JR. SAN CARLOS					
DESCRIPCIÓN DE FALLA	SEVERIDAD			TOTAL	PORCENTAJE
	L	M	H		
21. Blow up	0	0	0	0	0.0%
22. Grieta de esquina	5	2	1	8	3.8%
23. Losa dividida	3	11	9	23	11.0%
24. Grieta de durabilidad	1	0	0	1	0.5%
25. Escala	0	0	1	1	0.5%
26. Sello de junta	0	0	0	0	0.0%
27. Desnivel de carril	0	0	0	0	0.0%
28. Grieta lineal	11	10	0	21	10.0%
29. Parqueo (Grande)	71	15	2	88	42.1%
30. Parqueo (Pequeño)	0	0	0	0	0.0%
31 Pulimiento de agregados	7	11	12	30	14.4%
32. Popouts	1	2	0	3	1.4%
33. Bombeo	0	0	0	0	0.0%
34. Punzonamiento	1	3	7	11	5.3%
35. Cruce de vía férrea	0	0	0	0	0.0%
36. Desconchamiento	0	11	2	13	6.2%
37. Retracción	0	0	0	0	0.0%
38. Descascaramiento de esquina	0	0	0	0	0.0%
39. Descascaramiento de junta	5	5	0	10	4.8%

Fuente: Elaboración propia.

Las fallas más comunes presentes en el jirón San Carlos del sector Santa Rosa son Parqueo (grande) en mayor porcentaje y en su mayoría de severidad leve.

4.1.3 ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS DEL JIRÓN FRANCISCO BOLOGNESI

El Jirón Francisco Bolognesi tiene un total de 4 unidades de muestreo analizadas desde la cuadra C1 hasta la cuadra C7.

Las unidades de muestreo están comprendidas desde la UM11 hasta la UM14, dichas unidades de muestreo consta de un total de 20 losas, 10 losas en cada carril.

Las fotografías de las principales fallas de las unidades de muestreo se encuentran en el anexo 03.

Tabla 15. PCI de las Unidades de Muestra del Jirón Francisco Bolognesi.

UNIDAD DE MUESTRA	Nº DE LOSAS	PCI - UNIDAD DE MUESTRA	DESCRIPCIÓN	PCI - JIRÓN	DESCRIPCIÓN
UM11	20	41.9	REGULAR	45.7	REGULAR
UM12	20	36.2	MALO		
UM13	20	42.2	REGULAR		
UM14	20	62.5	BUENO		

Fuente: Elaboración propia.

El índice de condición del pavimento es 45.7, lo que representa un estado del pavimento REGULAR.

Tabla 16. Porcentaje de fallas encontradas en las unidades de muestra del Jirón Francisco Bolognesi.

JR. FRANCISCO BOLOGNESI					
DESCRIPCIÓN DE FALLA	SEVERIDAD			TOTAL	PORCENTAJE
	L	M	H		
21. Blow up	0	0	0	0	0.0%
22. Grieta de esquina	4	3	0	7	4.3%
23. Losa dividida	1	4	0	5	3.1%
24. Grieta de durabilidad	1	3	0	4	2.5%
25. Escala	1	0	0	1	0.6%
26. Sello de junta	0	0	0	0	0.0%
27. Desnivel de carril	0	0	0	0	0.0%
28. Grieta lineal	17	4	0	21	12.9%
29. Parcheo (Grande)	60	15	2	77	47.2%
30. Parcheo (Pequeño)	0	0	0	0	0.0%
31 Pulimiento de agregados	7	9	1	17	10.4%
32. Popouts	3	1	0	4	2.5%
33. Bombeo	0	0	0	0	0.0%
34. Punzonamiento	0	0	4	4	2.5%
35. Cruce de vía férrea	0	0	0	0	0.0%
36. Desconchamiento	4	7	3	14	8.6%
37. Retracción	0	0	0	0	0.0%
38. Descascaramiento de esquina	3	0	0	3	1.8%
39. Descascaramiento de junta	4	1	1	6	3.7%

Fuente: Elaboración propia.

Las fallas más comunes presentes en el jirón Francisco Bolognesi del sector Santa Rosa son Parcheo (grande) en mayor porcentaje y en su mayoría de severidad leve.

4.1.4 ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS DEL JIRÓN SAN MARTIN.

El Jirón San Martín tiene un total de 4 unidades de muestreo analizadas desde la cuadra C1 hasta la cuadra C6.

Las unidades de muestreo están comprendidas desde la UM15 hasta la UM18, dichas unidades de muestreo consta de un total de 20 losas, 10 losas en cada carril.

Las fotografías de las principales fallas de las unidades de muestreo se encuentran en el anexo 03.

Tabla 17. PCI de las Unidades de Muestra del Jirón San Martín.

UNIDAD DE MUESTRA	Nº DE LOSAS	PCI - UNIDAD DE MUESTRA	DESCRIPCIÓN	PCI - JIRÓN	DESCRIPCIÓN
UM15	20	52.1	REGULAR	49	REGULAR
UM16	20	51	REGULAR		
UM17	20	36.9	MALO		
UM18	20	56	BUENO		

Fuente: Elaboración propia.

El índice de condición del pavimento es 49.0, lo que representa un estado del pavimento REGULAR.

Tabla 18. Porcentaje de fallas encontradas en las unidades de muestra del Jirón San Martín.

JR. SAN MARTIN					
DESCRIPCIÓN DE FALLA	SEVERIDAD			TOTAL	PORCENTAJE
	L	M	H		
21. Blow up	0	0	0	0	0.0%
22. Grieta de esquina	8	4	0	12	7.3%
23. Losa dividida	4	9	0	13	7.9%
24. Grieta de durabilidad	1	0	0	1	0.6%
25. Escala	0	0	0	0	0.0%
26. Sello de junta	0	0	0	0	0.0%
27. Desnivel de carril	0	0	0	0	0.0%
28. Grieta lineal	21	8	0	29	17.6%
29. Parcheo (Grande)	61	14	0	75	45.5%
30. Parcheo (Pequeño)	0	0	0	0	0.0%
31. Pulimiento de agregados	14	6	0	20	12.1%
32. Popouts	3	0	0	3	1.8%
33. Bombeo	0	0	0	0	0.0%
34. Punzonamiento	0	0	1	1	0.6%
35. Cruce de vía férrea	0	0	0	0	0.0%
36. Desconchamiento	2	0	0	2	1.2%
37. Retracción	0	0	0	0	0.0%
38. Descascaramiento de esquina	4	0	0	4	2.4%
39. Descascaramiento de junta	3	2	0	5	3.0%

Fuente: Elaboración propia.

Las fallas más comunes presentes en el jirón San Martín del sector Santa Rosa son Parcheo (grande) en mayor porcentaje y en su mayoría de severidad leve.

4.1.5 ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS DEL JIRÓN RAMÓN CASTILLA.

El Jirón Ramón Castilla tiene un total de 3 unidades de muestreo analizadas desde la cuadra C1 hasta la cuadra C4.

Las unidades de muestreo están comprendidas desde la UM19 hasta la UM21, dichas unidades de muestreo consta de un total de 20 losas, 10 losas en cada carril.

Las fotografías de las principales fallas de las unidades de muestreo se encuentran en el anexo 03.

Tabla 19. PCI de las Unidades de Muestra del Jirón Ramón Castilla.

UNIDAD DE MUESTRA	Nº DE LOSAS	PCI - UNIDAD DE MUESTRA	DESCRIPCIÓN	PCI - JIRÓN	DESCRIPCIÓN
UM19	20	7.8	FALLADO	7.43	FALLADO
UM20	20	9.1	FALLADO		
UM21	20	5.4	FALLADO		

Fuente: Elaboración propia.

El índice de condición del pavimento es 7.43, lo que representa un estado del pavimento FALLADO.

Tabla 20. Porcentaje de fallas encontradas en las unidades de muestra del Jirón Ramón Castilla.

JR. RAMÓN CASTILLA						
DESCRIPCIÓN DE FALLA	SEVERIDAD			TOTAL	PORCENTAJE	
	L	M	H			
21. Blow up	0	0	0	0	0.0%	
22. Grieta de esquina	5	1	0	6	5.0%	
23. Losa dividida	0	9	1	10	8.3%	
24. Grieta de durabilidad	0	0	0	0	0.0%	
25. Escala	0	5	3	8	6.7%	
26. Sello de junta	0	0	0	0	0.0%	
27. Desnivel de carril	0	0	0	0	0.0%	
28. Grieta lineal	0	0	0	0	0.0%	
29. Parcheo (Grande)	3	21	15	39	32.5%	
30. Parcheo (Pequeño)	0	0	0	0	0.0%	
31. Pulimiento de agregados	0	3	3	6	5.0%	
32. Popouts	0	0	0	0	0.0%	
33. Bombeo	0	0	0	0	0.0%	
34. Punzonamiento	5	15	21	41	34.2%	
35. Cruce de vía férrea	0	0	0	0	0.0%	
36. Desconchamiento	0	8	2	10	8.3%	
37. Retracción	0	0	0	0	0.0%	
38. Descascaramiento de esquina	0	0	0	0	0.0%	
39. Descascaramiento de junta	0	0	0	0	0.0%	

Fuente: Elaboración propia.

Las fallas más comunes presentes en el jirón Ramón Castilla del sector Santa Rosa son Punzonamiento en mayor porcentaje y en su mayoría de severidad alta.

4.1.6 ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS DEL PASAJE SANTA ROSA.

El Pasaje Santa Rosa tiene un total de 2 unidades de muestreo analizadas desde la cuadra C1 hasta la cuadra C2.

Las unidades de muestreo están comprendidas desde la UM22 hasta la UM23, dichas unidades de muestreo consta de un total de 20 losas, 10 losas en cada carril.

Las fotografías de las principales fallas de las unidades de muestreo se encuentran en el anexo 03.

Tabla 21. PCI de las Unidades de Muestra del Pasaje Santa Rosa.

UNIDAD DE MUESTRA	Nº DE LOSAS	PCI - UNIDAD DE MUESTRA	DESCRIPCIÓN	PCI - PASAJE	DESCRIPCIÓN
UM22	20	51.6	REGULAR	60.75	BUENO
UM23	20	69.9	BUENO		

Fuente: Elaboración propia.

El índice de condición del pavimento es 60.75, lo que representa un estado del pavimento BUENO.

Tabla 22. Porcentaje de fallas encontradas en las unidades de muestra del Pasaje Santa Rosa.

PASAJE - SANTA ROSA					
DESCRIPCIÓN DE FALLA	SEVERIDAD			TOTAL	PORCENTAJE
	L	M	H		
21. Blow up	0	0	0	0	0.0%
22. Grieta de esquina	0	0	0	0	0.0%
23. Losa dividida	0	1	0	1	2.1%
24. Grieta de durabilidad	0	0	0	0	0.0%
25. Escala	0	0	0	0	0.0%
26. Sello de junta	0	0	0	0	0.0%
27. Desnivel de carril	0	0	0	0	0.0%
28. Grieta lineal	0	0	0	0	0.0%
29. Parcheo (Grande)	27	5	2	34	72.3%
30. Parcheo (Pequeño)	0	0	0	0	0.0%
31. Pulimiento de agregados	0	0	3	3	6.4%
32. Popouts	0	0	0	0	0.0%
33. Bombeo	0	0	0	0	0.0%
34. Punzonamiento	0	0	0	0	0.0%
35. Cruce de vía férrea	0	0	0	0	0.0%
36. Desconchamiento	1	4	4	9	19.1%
37. Retracción	0	0	0	0	0.0%
38. Descascaramiento de esquina	0	0	0	0	0.0%
39. Descascaramiento de junta	0	0	0	0	0.0%

Fuente: Elaboración propia.

Las fallas más comunes presentes en el pasaje Santa Rosa del sector Santa Rosa son Parcheo (grande) en mayor porcentaje y en su mayoría de severidad leve.

4.1.7 ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS DEL JIRÓN ATAHUALPA.

El Jirón Atahualpa tiene un total de 2 unidades de muestreo analizadas desde la cuadra C1 hasta la cuadra C3.

Las unidades de muestreo están comprendidas desde la UM24 hasta la UM25, dichas unidades de muestreo consta de un total de 20 losas, 10 losas en cada carril.

Las fotografías de las principales fallas de las unidades de muestreo se encuentran en el anexo 03.

Tabla 23. PCI de las Unidades de Muestra del Jirón Atahualpa.

UNIDAD DE MUESTRA	Nº DE LOSAS	PCI - UNIDAD DE MUESTRA	DESCRIPCIÓN	PCI - JIRÓN	DESCRIPCIÓN
UM24	20	61.7	BUENO	67.45	BUENO
UM25	20	73.2	MUY BUENO		

Fuente: Elaboración propia.

El índice de condición del pavimento es 67.45, lo que representa un estado del pavimento BUENO.

Tabla 24. Porcentaje de fallas encontradas en las unidades de muestra del Jirón Atahualpa.

JR. ATAHUALPA					
DESCRIPCION DE FALLA	SEVERIDAD			TOTAL	PORCENTAJE
	L	M	H		
21. Blow up	0	0	0	0	0.0%
22. Grieta de esquina	0	0	0	0	0.0%
23. Losa dividida	0	0	0	0	0.0%
24. Grieta de durabilidad	0	0	0	0	0.0%
25. Escala	0	0	0	0	0.0%
26. Sello de junta	0	0	0	0	0.0%
27. Desnivel de carril	0	0	0	0	0.0%
28. Grieta lineal	3	1	0	4	7.7%
29. Parcheo (Grande)	30	0	0	30	57.7%
30. Parcheo (Pequeño)	0	0	0	0	0.0%
31. Pulimiento de agregados	6	2	0	8	15.4%
32. Popouts	1	0	0	1	1.9%
33. Bombeo	0	0	0	0	0.0%
34. Punzonamiento	0	0	0	0	0.0%
35. Cruce de vía férrea	0	0	0	0	0.0%
36. Desconchamiento	2	2	0	4	7.7%
37. Retracción	0	0	0	0	0.0%
38. Descascaramiento de esquina	0	0	0	0	0.0%
39. Descascaramiento de junta	3	2	0	5	9.6%

Fuente: Elaboración propia.

Las fallas más comunes presentes en el jirón Atahualpa del sector Santa Rosa son Parcheo (grande) en mayor porcentaje y en su mayoría de severidad leve.

4.1.8 ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS DEL JIRÓN COMANDANTE ESPINAR.

El Jirón Comandante Espinar tiene un total de 2 unidades de muestreo analizadas desde la cuadra C1 hasta la cuadra C4.

Las unidades de muestreo están comprendidas desde la UM26 hasta la UM27, dichas unidades de muestreo consta de un total de 20 losas, 10 losas en cada carril.

Las fotografías de las principales fallas de las unidades de muestreo se encuentran en el anexo 03.

Tabla 25. PCI de las Unidades de Muestra del Jirón Comandante Espinar.

UNIDAD DE MUESTRA	Nº DE LOSAS	PCI - UNIDAD DE MUESTRA	DESCRIPCIÓN	PCI -JIRÓN	DESCRIPCIÓN
UM26	61.3	61.7	BUENO	50.45	BUENO
UM27	39.2	39.2	MALO		

Fuente: Elaboración propia.

El índice de condición del pavimento es 50.45, lo que representa un estado del pavimento BUENO.

Tabla 26. Porcentaje de fallas encontradas en las unidades de muestra del Jirón Comandante Espinar.

JR. COMANDANTE ESPINAR						
DESCRIPCIÓN DE FALLA	SEVERIDAD			TOTAL	PORCENTAJE	
	L	M	H			
21. Blow up	0	0	0	0	0.0%	
22. Grieta de esquina	0	0	0	0	0.0%	
23. Losa dividida	1	0	1	2	2.2%	
24. Grieta de durabilidad	0	0	0	0	0.0%	
25. Escala	0	0	0	0	0.0%	
26. Sello de junta	4	4	0	8	8.7%	
27. Desnivel de carril	0	0	0	0	0.0%	
28. Grieta lineal	5	6	3	14	15.2%	
29. Parcheo (Grande)	29	9	0	38	41.3%	
30. Parcheo (Pequeño)	0	0	0	0	0.0%	
31. Pulimiento de agregados	9	2	0	11	12.0%	
32. Popouts	0	0	0	0	0.0%	
33. Bombeo	0	0	0	0	0.0%	
34. Punzonamiento	0	1	0	1	1.1%	
35. Cruce de vía férrea	0	0	0	0	0.0%	
36. Desconchamiento	0	4	0	4	4.3%	
37. Retracción	0	0	0	0	0.0%	
38. Descascaramiento de esquina	1	2	0	3	3.3%	
39. Descascaramiento de junta	7	4	0	11	12.0%	

Fuente: Elaboración propia.

Las fallas más comunes presentes en el jirón Comandante Espinar del sector Santa Rosa son Parcheo (grande) en mayor porcentaje y en su mayoría de severidad leve.

4.1.9 ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS DEL JIRÓN JOSÉ GÁLVEZ.

El Jirón José Gálvez tiene un total de 3 unidades de muestreo analizadas desde la cuadra C1 hasta la cuadra C5.

Las unidades de muestreo están comprendidas desde la UM28 hasta la UM30, dichas unidades de muestreo consta de un total de 20 losas, 10 losas en cada carril.

Las fotografías de las principales fallas de las unidades de muestreo se encuentran en el anexo 03.

Tabla 27. PCI de las Unidades de Muestra del Jirón José Gálvez.

UNIDAD DE MUESTRA	Nº DE LOSAS	PCI - UNIDAD DE MUESTRA	DESCRIPCIÓN	PCI - JIRÓN	DESCRIPCIÓN
UM28	20	40.2	REGULAR	19.67	MUY MALO
UM29	20	3	FALLADO		
UM30	20	15.8	MUY MALO		

Fuente: Elaboración propia.

El índice de condición del pavimento es 19.67, lo que representa un estado del pavimento MUY MALO.

Tabla 28. Porcentaje de fallas encontradas en las unidades de muestra del Jirón José Gálvez.

JR. JOSÉ GÁLVEZ					
DESCRIPCIÓN DE FALLA	SEVERIDAD			TOTAL	PORCENTAJE
	L	M	H		
21. Blow up	0	0	0	0	0.0%
22. Grieta de esquina	1	1	0	2	1.4%
23. Losa dividida	0	5	7	12	8.6%
24. Grieta de durabilidad	0	0	0	0	0.0%
25. Escala	0	7	0	7	5.0%
26. Sello de junta	0	0	0	0	0.0%
27. Desnivel de carril	0	0	0	0	0.0%
28. Grieta lineal	2	6	5	13	9.3%
29. Parcheo (Grande)	0	18	12	30	21.4%
30. Parcheo (Pequeño)	0	0	0	0	0.0%
31. Pulimiento de agregados	0	6	5	11	7.9%
32. Popouts	0	0	0	0	0.0%
33. Bombeo	0	0	0	0	0.0%
34. Punzonamiento	0	9	23	32	22.9%
35. Cruce de vía férrea	0	0	0	0	0.0%
36. Desconchamiento	0	0	0	0	0.0%
37. Retracción	0	0	0	0	0.0%
38. Descascaramiento de esquina	0	0	0	0	0.0%
39. Descascaramiento de junta	18	15	0	33	23.6%

Fuente: Elaboración propia.

Las fallas más comunes presentes en el jirón José Gálvez del sector Santa Rosa son Punzonamiento en mayor porcentaje y en su mayoría de severidad alta.

4.1.10 ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS DEL JIRÓN MIGUEL GRAU.

El Jirón Miguel Grau tiene un total de 3 unidades de muestreo analizadas desde la cuadra C1 hasta la cuadra 5.

Las unidades de muestreo están comprendidas desde la UM31 hasta la UM33, dichas unidades de muestreo consta de un total de 20 losas, 10 losas en cada carril.

Las fotografías de las principales fallas de las unidades de muestreo se encuentran en el anexo 03.

Tabla 29. PCI de las Unidades de Muestra del Jirón Miguel Grau.

UNIDAD DE MUESTRA	Nº DE LOSAS	PCI - UNIDAD DE MUESTRA	DESCRIPCIÓN	PCI -JIRÓN	DESCRIPCIÓN
UM31	20	45.2	REGULAR	55.53	BUENO
UM32	20	61.7	BUENO		
UM33	20	59.7	BUENO		

Fuente: Elaboración propia.

El índice de condición del pavimento es 55.53, lo que representa un estado del pavimento BUENO.

Tabla 30. Porcentaje de fallas encontradas en las unidades de muestra del Jirón Miguel Grau.

JR. MIGUEL GRAU					
DESCRIPCIÓN DE FALLA	SEVERIDAD			TOTAL	PORCENTAJE
	L	M	H		
21. Blow up	0	0	0	0	0.0%
22. Grieta de esquina	3	2	0	5	5.1%
23. Losa dividida	7	1	0	8	8.2%
24. Grieta de durabilidad	0	0	0	0	0.0%
25. Escala	0	0	0	0	0.0%
26. Sello de junta	0	0	0	0	0.0%
27. Desnivel de carril	0	0	0	0	0.0%
28. Grieta lineal	14	6	2	22	22.4%
29. Parcheo (Grande)	38	3	0	41	41.8%
30. Parcheo (Pequeño)	0	0	0	0	0.0%
31. Pulimiento de agregados	11	0	0	11	11.2%
32. Popouts	8	0	0	8	8.2%
33. Bombeo	0	0	0	0	0.0%
34. Punzonamiento	3	0	0	3	3.1%
35. Cruce de vía férrea	0	0	0	0	0.0%
36. Desconchamiento	0	0	0	0	0.0%
37. Retracción	0	0	0	0	0.0%
38. Descascaramiento de esquina	0	0	0	0	0.0%
39. Descascaramiento de junta	0	0	0	0	0.0%

Fuente: Elaboración propia.

Las fallas más comunes presentes en el jirón Miguel Grau del sector Santa Rosa son Parcheo (grande) en mayor porcentaje y en su mayoría de severidad leve.

4.1.11 ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS DEL JIRÓN CORONEL ARGUEDAS.

El Jirón Coronel Arguedas tiene un total de 3 unidades de muestreo analizadas desde la cuadra C1 hasta la cuadra C5.

Las unidades de muestreo están comprendidas desde la UM34 hasta la UM36, dichas unidades de muestreo consta de un total de 20 losas, 10 losas en cada carril.

Las fotografías de las principales fallas de las unidades de muestreo se encuentran en el anexo 03.

Tabla 31. PCI de las Unidades de Muestra del Jirón Coronel Arguedas.

UNIDAD DE MUESTRA	Nº DE LOSAS	PCI - UNIDAD DE MUESTRA	DESCRIPCIÓN	PCI - JIRÓN	DESCRIPCIÓN
UM34	20	39.9	MALO	43.43	REGULAR
UM35	20	45.9	REGULAR		
UM36	20	44.5	REGULAR		

Fuente: Elaboración propia.

El índice de condición del pavimento es 43.43, lo que representa un estado del pavimento REGULAR.

Tabla 32. Porcentaje de fallas encontradas en las unidades de muestra del Jirón Coronel Arguedas.

JR. CORONEL ARGUEDAS					
DESCRIPCIÓN DE FALLA	SEVERIDAD			TOTAL	PORCENTAJE
	L	M	H		
21. Blow up	0	0	0	0	0.0%
22. Grieta de esquina	2	3	0	5	4.1%
23. Losa dividida	8	3	0	11	8.9%
24. Grieta de durabilidad	4	3	0	7	5.7%
25. Escala	0	0	0	0	0.0%
26. Sello de junta	0	0	0	0	0.0%
27. Desnivel de carril	0	0	0	0	0.0%
28. Grieta lineal	20	10	0	30	24.4%
29. Parcheo (Grande)	45	7	0	52	42.3%
30. Parcheo (Pequeño)	0	0	0	0	0.0%
31. Pulimiento de agregados	10	1	0	11	8.9%
32. Popouts	1	0	0	1	0.8%
33. Bombeo	0	0	0	0	0.0%
34. Punzonamiento	3	0	0	3	2.4%
35. Cruce de vía férrea	0	0	0	0	0.0%
36. Desconchamiento	1	0	0	1	0.8%
37. Retracción	0	0	0	0	0.0%
38. Descascaramiento de esquina	1	0	0	1	0.8%
39. Descascaramiento de junta	0	1	0	1	0.8%

Fuente: Elaboración propia.

Las fallas más comunes presentes en el jirón Coronel Arguedas del sector Santa Rosa son Parcheo (grande) en mayor porcentaje y en su mayoría de severidad leve.

4.1.12 ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS DEL JIRÓN JORGE CHÁVEZ.

El Jirón Jorge Chávez tiene un total de 3 unidades de muestreo analizadas desde la cuadra C1 hasta la cuadra C5.

Las unidades de muestreo están comprendidas desde la UM37 hasta la UM39, dichas unidades de muestreo consta de un total de 20 losas, 10 losas en cada carril.

Las fotografías de las principales fallas de las unidades de muestreo se encuentran en el anexo 03.

Tabla 33. PCI de las Unidades de Muestra del Jirón Jorge Chávez.

UNIDAD DE MUESTRA	Nº DE LOSAS	PCI - UNIDAD DE MUESTRA	DESCRIPCIÓN	PCI -JIRÓN	DESCRIPCIÓN
UM37	20	58.3	BUENO	55.17	BUENO
UM38	20	46	REGULAR		
UM39	20	61.2	BUENO		

Fuente: Elaboración propia.

El índice de condición del pavimento es 55.17, lo que representa un estado del pavimento BUENO.

Tabla 34. Porcentaje de fallas encontradas en las unidades de muestra del Jirón Jorge Chávez.

JR. JORGE CHÁVEZ					
DESCRIPCIÓN DE FALLA	SEVERIDAD			TOTAL	PORCENTAJE
	L	M	H		
21. Blow up	0	0	0	0	0.0%
22. Grieta de esquina	1	1	0	2	1.5%
23. Losa dividida	2	3	1	6	4.5%
24. Grieta de durabilidad	0	0	0	0	0.0%
25. Escala	0	0	0	0	0.0%
26. Sello de junta	3	0	0	3	2.3%
27. Desnivel de carril	0	0	0	0	0.0%
28. Grieta lineal	19	2	0	21	15.9%
29. Parcheo (Grande)	51	3	0	54	40.9%
30. Parcheo (Pequeño)	0	0	0	0	0.0%
31. Pulimiento de agregados	9	5	11	25	18.9%
32. Popouts	0	0	0	0	0.0%
33. Bombeo	0	0	0	0	0.0%
34. Punzonamiento	0	0	0	0	0.0%
35. Cruce de vía férrea	0	0	0	0	0.0%
36. Desconchamiento	0	1	0	1	0.8%
37. Retracción	0	0	0	0	0.0%
38. Descascaramiento de esquina	2	0	0	2	1.5%
39. Descascaramiento de junta	14	4	0	18	13.6%

Fuente: Elaboración propia.

Las fallas más comunes presentes en el jirón Jorge Chávez del sector Santa Rosa son Parcheo (grande) en mayor porcentaje y en su mayoría de severidad leve.

4.2 ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS DEL SECTOR SANTA ROSA.

El sector Santa Rosa está compuesto de 11 Jirones y 1 Pasaje con un total de 39 unidades de muestreo analizadas mediante el método PCI.

Tabla 35. PCI de las Unidades de Muestra del sector Santa Rosa.

SECTOR - SANTA ROSA								
JIRONES Y/O PASAJES	UNIDAD DE MUESTRA	Nº DE LOSAS	PCI UNIDAD DE MUESTRA	DESCRIPCIÓN	PCI -JIRÓN	DESCRIPCIÓN	PCI -SECTOR	DESCRIPCIÓN
JR. JAIME DE MARTINEZ	U1	20	63.2	BUENO	37.36	MALO	43.92	REGULAR
	U2	20	54.1	REGULAR				
	U3	20	43.1	REGULAR				
	U4	20	10.2	MUY MALO				
	U5	20	16.2	MUY MALO				
JR. SAN CARLOS	U6	20	36.8	MALO	35.14	MALO		
	U7	20	26.1	MALO				
	U8	20	19.4	MUY MALO				
	U9	20	37.2	MALO				
	U10	20	56.2	BUENO				
JR. FRANCISCO BOLOGNESI	U11	20	41.9	REGULAR	45.7	REGULAR		
	U12	20	36.2	MALO				
	U13	20	42.2	REGULAR				
	U14	20	62.5	BUENO				
JR. SAN MARTIN	U15	20	52.1	REGULAR	49	REGULAR		
	U16	20	51	REGULAR				
	U17	20	36.9	MALO				
	U18	20	56	BUENO				
JR. RAMÓN CASTILLA	U19	20	7.8	FALLADO	7.43	FALALDO		
	U20	20	9.1	FALLADO				
	U21	20	5.4	FALLADO				
PSJE. SANTA ROSA	U22	20	51.6	REGULAR	60.75	BUENO		
	U23	20	69.9	BUENO				
JR. ATAHUALPA	U24	20	61.7	BUENO	67.45	BUENO		
	U25	20	73.2	MUY BUENO				
JR. C. ESPINAR	U26	61.3	61.7	BUENO	50.45	BUENO		
	U27	39.2	39.2	MALO				
JR. JOSÉ GÁLVEZ	U28	20	40.2	REGULAR	19.67	MUY MALO		
	U29	20	3	FALLADO				
	U30	20	15.8	MUY MALO				
JR. MIGUEL GRAU	U31	20	45.2	REGULAR	55.53	BUENO		
	U32	20	61.7	BUENO				
	U33	20	59.7	BUENO				
JR. C. ARGUEDAS	U34	20	39.9	MALO	43.43	REGULAR		
	U35	20	45.9	REGULAR				
	U36	20	44.5	REGULAR				
JR. JORGE CHÁVEZ	U37	20	58.3	BUENO	55.17	BUENO		
	U38	20	46	REGULAR				
	U39	20	61.2	BUENO				

Fuente: Elaboración propia.

- De la tabla 35 se puede observar que cada jirón del sector presenta su estado respectivo y también todo el sector Santa Rosa presenta su estado de conservación REGULAR con un Índice de Condición del Pavimento de 43.92.

Tabla 36. Porcentaje de fallas encontradas en las unidades de muestra del sector Santa Rosa

TIPO DE FALLA	SEVERIDAD			TOTAL	PORCENTAJE
	L	M	H		
21. Blow up	0	0	0	0	0.0%
22. Grieta de esquina	29	20	1	50	3.2%
23. Losa dividida	27	54	23	104	6.7%
24. Grieta de durabilidad	7	6	0	13	0.8%
25. Escala	3	12	4	19	1.2%
26. Sello de junta	7	4	0	11	0.7%
27. Desnivel de carril	0	0	0	0	0.0%
28. Grieta lineal	117	56	11	184	11.9%
29. Parcheo (Grande)	494	127	36	657	42.3%
30. Parcheo (Pequeño)	0	0	0	0	0.0%
31. Pulimiento de agregados	84	55	58	197	12.7%
32. Popouts	17	5	0	22	1.4%
33. Bombeo	0	0	0	0	0.0%
34. Punzonamiento	12	28	63	103	6.6%
35. Cruce de vía férrea	0	0	0	0	0.0%
36. Desconchamiento	10	40	20	70	4.5%
37. Retracción	0	0	0	0	0.0%
38. Descascaramiento de esquina	11	2	0	13	0.8%
39. Descascaramiento de junta	67	41	1	109	7.0%

Fuente: Elaboración propia.

- De la tabla 31 se puede observar que las fallas que más afectan a la condición del sector Santa Rosa de la ciudad de Bambamarca son: parcheo grande 42.3%, pulimiento de agregados 12.7%, grieta lineal 11.9%, descascaramiento de junta 7.0%, losa dividida 6.7% y punzonamiento 6.6%.

4.3 ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN.

Luego de los estudios realizados a las calles del Sector Santa Rosa de la Ciudad de Bambamarca mediante el método de Índice de Condición del Pavimento se plantearán las siguientes trabajos a realizar.

a. Jirón Jaime de Martínez.

- **Cuadra 1.** La falla que más afecta a esta cuadra es pulimiento de agregados con una densidad de 95%, para reparar esta falla se debe hacer un ranurado de la superficie. Otra falla encontrada es parcheo grande de severidad leve con una densidad de 90 % lo que nos indica que el parche funciona bien con ningún daño en tal sentido no necesita la intervención de esta falla.

- **Cuadra 2.** La falla que más afecta a esta cuadra es parcheo grande de severidad leve con una densidad de 75 % lo que nos indica que el parche funciona bien con ningún daño en tal sentido no necesita la intervención. Otra falla encontrada es pulimiento de agregados con una densidad de 25%, para reparar esta falla se debe hacer un ranurado de la superficie.
- **Cuadra 3.** La falla que más afecta a esta cuadra es parcheo grande de severidad leve con una densidad de 95 % lo que nos indica que el parche funciona bien con ningún daño en tal sentido no necesita la intervención. Otra falla encontrada es pulimiento de agregados con una densidad de 25%, para reparar esta falla se debe hacer un ranurado de la superficie.
- **Cuadra 4,5.** La falla que más afecta a esta cuadra es parcheo grande de severidad leve con una densidad de 75 % lo que nos indica que el parche funciona bien con ningún daño en tal sentido no necesita la intervención. Otra falla encontrada es pulimiento de agregados con una densidad de 25%, para reparar esta falla se debe hacer un ranurado de la superficie.
- **Cuadra 6,7.** La falla que más afecta a esta cuadra es parcheo grande de severidad leve y medio con densidades de 60 % y 45% respectivamente, el parcheo de severidad leve no necesita reparación, en el parcheo de severidad media se debe hacer un sellado de grietas o un remplazo del parche. Otra falla encontrada es punzonamiento de severidad alta con una densidad de 15%, para reparar esta falla se debe hacer un parche profundo.

b. Jirón San Carlos.

- **Cuadra 1.** La falla que más afecta a esta cuadra es parcheo grande de severidad leve y medio con densidades de 60 % y 35% respectivamente, el parcheo de severidad leve no necesita reparación, en el parcheo de severidad media se debe hacer un sellado de grietas o un remplazo del parche. Otra falla encontrada es grieta lineal de severidad baja con una densidad de 25%, para reparar esta falla se debe hacer un sellado de grietas.
- **Cuadra 2.** La falla que más afecta a esta cuadra es parcheo grande de severidad leve y medio con densidades de 70 % y 25% respectivamente, el parcheo de severidad leve no necesita reparación, en el parcheo de severidad media se debe hacer un sellado de grietas o un remplazo del parche. Otra falla

encontrada es pulimiento de agregados con una densidad de 35%, para reparar esta falla se debe hacer un ranurado de la superficie.

- **Cuadra 3,4.** La falla que más afecta a esta cuadra es parcheo grande de severidad leve y medio con densidades de 80 % y 10% respectivamente, el parcheo de severidad leve no necesita reparación, en el parcheo de severidad media se debe hacer un sellado de grietas o un remplazo del parche. Otra falla encontrada es de desconchamiento de severidad media con una densidad de 30%, para reparar esta falla se debe hacer un reemplazo de la losa.
- **Cuadra 5,6.** La falla que más afecta a esta cuadra es parcheo grande de severidad leve con una densidad de 60 % lo que nos indica que el parche funciona bien con ningún daño en tal sentido no necesita la intervención. Otra falla encontrada es grieta lineal de severidad media con una densidad de 30 %, para reparar esta falla se debe hacer un sellado de grietas.
- **Cuadra 7.** La falla que más afecta a esta cuadra es parcheo grande de severidad leve con una densidad de 85 % lo que nos indica que el parche funciona bien con ningún daño en tal sentido no necesita la intervención. Otra falla encontrada es grieta lineal de severidad leve con una densidad de 20 %, para reparar esta falla se debe hacer un sellado de grietas.

c. Jirón Francisco Bolognesi.

- **Cuadra 2.** La falla que más afecta a esta cuadra es parcheo grande de severidad leve con una densidad de 75 % lo que nos indica que el parche funciona bien con ningún daño en tal sentido no necesita la intervención. Otra falla encontrada es pulimiento de agregados con una densidad de 35%, para reparar esta falla se debe hacer un ranurado de la superficie.
- **Cuadra 3,4.** La falla que más afecta a esta cuadra es parcheo grande de severidad leve con una densidad de 70 % lo que nos indica que el parche funciona bien con ningún daño en tal sentido no necesita la intervención. . Otra falla encontrada es punzonamiento de severidad alta con una densidad de 15%, para reparar esta falla se debe hacer un parche profundo.
- **Cuadra 5.** La falla que más afecta a esta cuadra es parcheo grande de severidad leve con una densidad de 70 % lo que nos indica que el parche funciona bien con ningún daño en tal sentido no necesita la intervención. Otra

falla encontrada es grieta lineal de severidad leve con una densidad de 40 %, para reparar esta falla se debe hacer un sellado de grietas.

- **Cuadra 6,7.** La falla que más afecta a esta cuadra es parcheo grande de severidad leve con una densidad de 85 % lo que nos indica que el parche funciona bien con ningún daño en tal sentido no necesita la intervención. Otra falla encontrada es grieta lineal de severidad leve con una densidad de 30 %, para reparar esta falla se debe hacer un sellado de grietas.

d. Jirón San Martín.

- **Cuadra 1.** La falla que más afecta a esta cuadra es parcheo grande de severidad leve con una densidad de 65 % lo que nos indica que el parche funciona bien con ningún daño en tal sentido no necesita la intervención. Otra falla encontrada es grieta lineal de severidad leve con una densidad de 40 %, para reparar esta falla se debe hacer un sellado de grietas.
- **Cuadra 2,3.** La falla que más afecta a esta cuadra es parcheo grande de severidad leve con una densidad de 85 % lo que nos indica que el parche funciona bien con ningún daño en tal sentido no necesita la intervención. Otra falla encontrada es grieta lineal de severidad leve con una densidad de 20 %, para reparar esta falla se debe hacer un sellado de grietas.
- **Cuadra 4.** La falla que más afecta a esta cuadra es parcheo grande de severidad leve y medio con densidades de 80 % y 20% respectivamente, el parcheo de severidad leve no necesita reparación, en el parcheo de severidad media se debe hacer un sellado de grietas o un remplazo del parche. Otra falla encontrada es grieta lineal de severidad leve con una densidad de 15 %, para reparar esta falla se debe hacer un sellado de grietas.
- **Cuadra 5,6.** La falla que más afecta a esta cuadra es parcheo grande de severidad leve y medio con densidades de 75 % y 25% respectivamente, el parcheo de severidad leve no necesita reparación, en el parcheo de severidad media se debe hacer un sellado de grietas o un remplazo del parche. Otra falla encontrada es grieta lineal de severidad leve con una densidad de 30 %, para reparar esta falla se debe hacer un sellado de grietas.

e. Jirón Ramón Castilla.

- **Cuadra 1, 2,3.** Las fallas que más afectan a estas cuadras es parcheo grande de severidad alta y el punzonamiento de severidad alta, para dar solución a estas fallas se debe reemplazar el pavimento existente por un pavimento nuevo en su totalidad.

f. Pasaje Santa Rosa.

- **Cuadra 1.** La falla que más afecta a esta cuadra es parcheo grande de severidad de severidad leve con una densidad de 80 % lo que nos indica que el parche funciona bien con ningún daño en tal sentido no necesita la intervención. Otra falla encontrada es pulimiento de agregados con una densidad de 15%, para reparar esta falla se debe hacer un ranurado de la superficie.
- **Cuadra 2.** La falla que más afecta a esta cuadra es parcheo grande de severidad leve y medio con densidades de 55 % y 20% respectivamente, el parcheo de severidad leve no necesita reparación, en el parcheo de severidad media se debe hacer un sellado de grietas o un remplazo del parche.

g. Jirón Atahualpa.

- **Cuadra 1.** La falla que más afecta a esta cuadra es parcheo grande de severidad leve y medio con densidades de 100 % y 20% respectivamente, el parcheo de severidad leve no necesita reparación, en el parcheo de severidad media se debe hacer un sellado de grietas o un remplazo del parche.
- **Cuadra 2.** La falla que más afecta a esta cuadra es parcheo grande de severidad leve con una densidad de 50 % lo que nos indica que el parche funciona bien con ningún daño en tal sentido no necesita la intervención. Otra falla encontrada es pulimiento de agregados con una densidad de 10%, para reparar esta falla se debe hacer un ranurado de la superficie.

h. Jirón Comandante Espinar.

- **Cuadra 1.** La falla que más afecta a esta cuadra es parcheo grande de severidad leve y medio con densidades de 80 % y 25% respectivamente, el parcheo de severidad leve no necesita reparación, en el parcheo de severidad

media se debe hacer un sellado de grietas o un remplazo del parche. Otra falla encontrada es grieta lineal de severidad leve con una densidad de 25 %, para reparar esta falla se debe hacer un sellado de grietas.

- **Cuadra 2,3.** La falla que más afecta a esta cuadra es parcheo grande de severidad leve y medio con densidades de 100 % y 20% respectivamente, el parcheo de severidad leve no necesita reparación, en el parcheo de severidad media se debe hacer un sellado de grietas o un remplazo del parche. Otra falla encontrada es pulimiento de agregados con una densidad de 45%, para reparar esta falla se debe hacer un ranurado de la superficie.

i. Jirón José Gálvez

- **Cuadra 1.** La falla que más afecta a esta cuadra es pulimiento de agregados con una densidad de 30%, para reparar esta falla se debe hacer un ranurado de la superficie. Otra falla encontrada es grieta lineal de severidad media con una densidad de 30 %, para reparar esta falla se debe hacer un sellado de grietas.
- **Cuadra 2, 3,4.** Las fallas que más afectan a estas cuadras es parcheo grande de severidad alta y el punzonamiento de severidad alta, para dar solución a estas fallas se debe remplazar el pavimento existente por un pavimento nuevo en su totalidad.

j. Jirón Miguel Grau.

- **Cuadra 1.** La falla que más afecta a esta cuadra es parcheo grande de severidad leve y medio con densidades de 60 % y 10% respectivamente, el parcheo de severidad leve no necesita reparación, en el parcheo de severidad media se debe hacer un sellado de grietas o un remplazo del parche. Otra falla encontrada es pulimiento de agregados con una densidad de 20%, para reparar esta falla se debe hacer un ranurado de la superficie.
- **Cuadra 2.** La falla que más afecta a esta cuadra es parcheo grande de severidad leve con una densidad de 55 % lo que nos indica que el parche funciona bien con ningún daño en tal sentido no necesita la intervención.
- **Cuadra 3,4.** La falla que más afecta a esta cuadra es parcheo grande de severidad leve y medio con densidades de 75 % y 15% respectivamente, el parcheo de severidad leve no necesita reparación, en el parcheo de severidad

media se debe hacer un sellado de grietas o un remplazo del parche. Otra falla encontrada es pulimiento de agregados con una densidad de 50%, para reparar esta falla se debe hacer un ranurado de la superficie.

k. Jirón Coronel Arguedas.

- **Cuadra 1.** La falla que más afecta a esta cuadra es parcheo grande de severidad leve con una densidad de 70 % lo que nos indica que el parche funciona bien con ningún daño en tal sentido no necesita la intervención. Otra falla encontrada es pulimiento de agregados con una densidad de 20%, para reparar esta falla se debe hacer un ranurado de la superficie.
- **Cuadra 2.** La falla que más afecta a esta cuadra es parcheo grande de severidad leve y medio con densidades de 85 % y 25% respectivamente, el parcheo de severidad leve no necesita reparación, en el parcheo de severidad media se debe hacer un sellado de grietas o un remplazo del parche. Otra falla encontrada es grieta lineal de severidad leve con una densidad de 45 %, para reparar esta falla se debe hacer un sellado de grietas.
- **Cuadra 3,4.** La falla que más afecta a esta cuadra es parcheo grande de severidad leve y medio con densidades de 70 % y 30% respectivamente, el parcheo de severidad leve no necesita reparación, en el parcheo de severidad media se debe hacer un sellado de grietas o un remplazo del parche. Otra falla encontrada es grieta lineal de severidad leve con una densidad de 40 %, para reparar esta falla se debe hacer un sellado de grietas.

l. Jirón Jorge Chávez

- **Cuadra 1.** La falla que más afecta a esta cuadra es parcheo grande de severidad leve y medio con densidades de 100 % y 50% respectivamente, el parcheo de severidad leve no necesita reparación, en el parcheo de severidad media se debe hacer un sellado de grietas o un remplazo del parche. Otra falla encontrada es descascamiento de junta de severidad leve con una densidad de 45 %, para reparar esta falla se debe hacer un parche parcial.
- **Cuadra 2.** La falla que más afecta a esta cuadra es parcheo grande de severidad leve con una densidad de 65 % lo que nos indica que el parche funciona bien con ningún daño en tal sentido no necesita la intervención. Otra

falla encontrada es pulimiento de agregados con una densidad de 35%, para reparar esta falla se debe hacer un ranurado de la superficie.

- **Cuadra 3,4.** La falla que más afecta a esta cuadra es parcheo grande de severidad leve con una densidad de 90 % lo que nos indica que el parche funciona bien con ningún daño en tal sentido no necesita la intervención. Otra falla encontrada es pulimiento de agregados con una densidad de 55%, para reparar esta falla se debe hacer un ranurado de la superficie.

4.4 CONTRASTACIÓN DE LA HIPÓTESIS.

Se presentó como hipótesis, la condición en la que se encuentran las calles del Sector Santa Rosa de la ciudad de Bambamarca utilizando el método de Índice de Condición del Pavimento (PCI) es Regular, luego de los estudios realizados por la metodología mencionada se obtiene un estado de condición de las calles REGULAR por lo que la hipótesis formulada es VERDADERA.

CAPITULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES.

- Se determinó la condición del pavimento de las calles del Sector Santa Rosa de la ciudad de Bambamarca aplicando la metodología de Índice de Condición del Pavimento (PCI), obteniéndose un pavimento de condición REGULAR con un valor del PCI de 43.92.
- Se determinó las fallas que más afectan a la condición del pavimento del sector Santa Rosa obteniéndose en el siguiente orden: parcheo grande 42.3%, pulimiento de agregados 12.7%, grieta lineal 11.9%, descascamiento de junta 7.0%, losa dividida 6.7% y punzonamiento 6.6%.

5.2 RECOMENDACIONES.

- Para una mejor toma de datos se recomienda hacer la inspección de muestras en épocas donde no haya presencia de lluvias para tener una mejor visibilidad de las fallas presentes y obtener mejores resultado.
- Al realizar un trabajo la seguridad esta primero por lo que se recomienda enmarcar la zona de trabajo con conos y cinta de seguridad para evitar accidentes de tránsito e interrupciones durante el proceso de evaluación.
- Al obtener como resultado un Índice de Condición de Pavimento Regular, se recomienda realizar su intervención en función a las alternativas de solución planteadas en el capítulo IV, ya que se necesita hacer que nuestras vías vuelvan a tener las mismas condiciones de servicio que las que tenía cuando comenzó su vida útil.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

- Montejo, A. 2008 "Ingeniería de Pavimentos para Carreteras". 3Ed. Colombia. Tomo I, 524p.
- Morales, J. P. 2005. Técnicas de rehabilitación de pavimentos de concreto utilizando Sobre capas de refuerzo. Piura, Perú. Universidad de Piura. 167p.
- Rodríguez, E. 2009 "Cálculo del índice de condición del pavimento flexible en la Av. Luis Montero, distrito de Castilla". Piura, Perú. Universidad de Piura. 167p.
- Shahin, M.2005 "Pavement Management for Aiports Roads and Parkink Lots", 2 Ed. 572p.
- Vásquez, R. 2002 "Pavement Condition Index" 1Ed. Colombia. Tomo 1, 90p.

ANEXO 01. CURVAS PARA LA OBTENCIÓN DEL VALOR DEDUCIDO PARA PAVIMENTO RÍGIDO

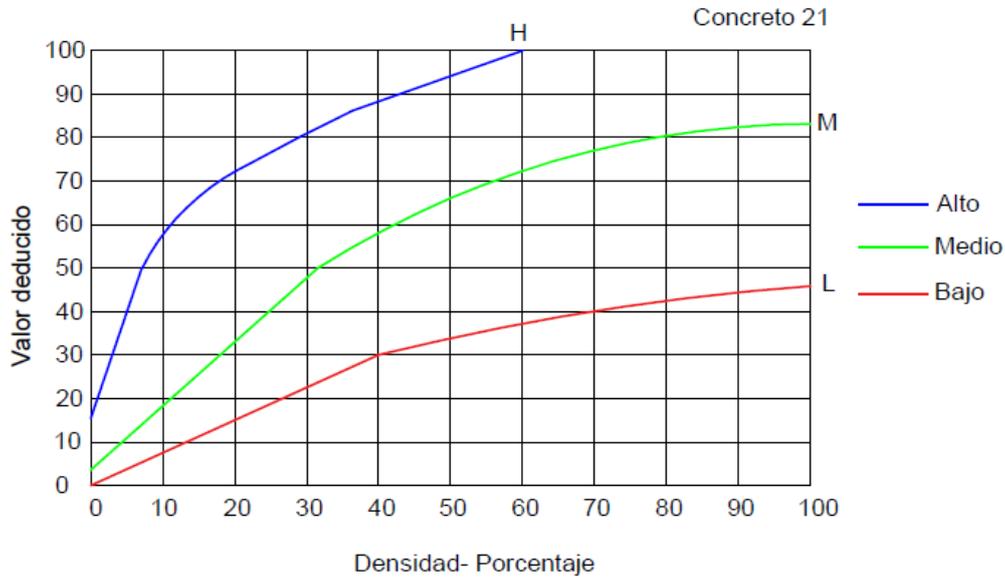


Figura 56. Valor deducido para la falla 21-Blowup/Buckling.

Fuente. Adaptado por autor de Índice de Condición del Pavimento para pavimentos asfálticos y de concreto en carreteras. (Vásquez, 2002:87).

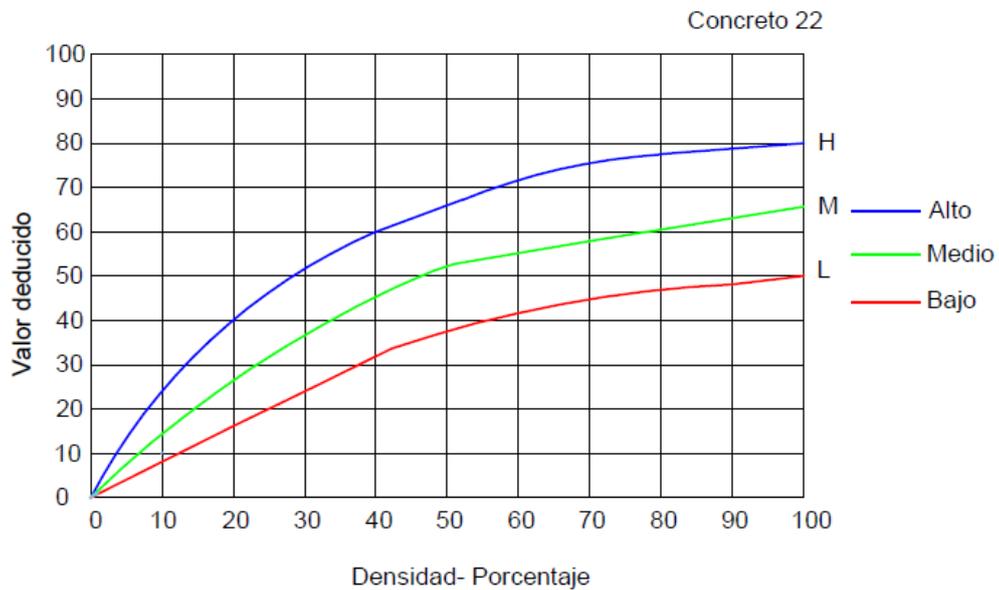


Figura 57. Valor deducido para la falla 22 -Grieta de Esquina.

Fuente. Adaptado por autor de Índice de Condición del Pavimento para pavimentos asfálticos y de concreto en carreteras. (Vásquez, 2002:87).

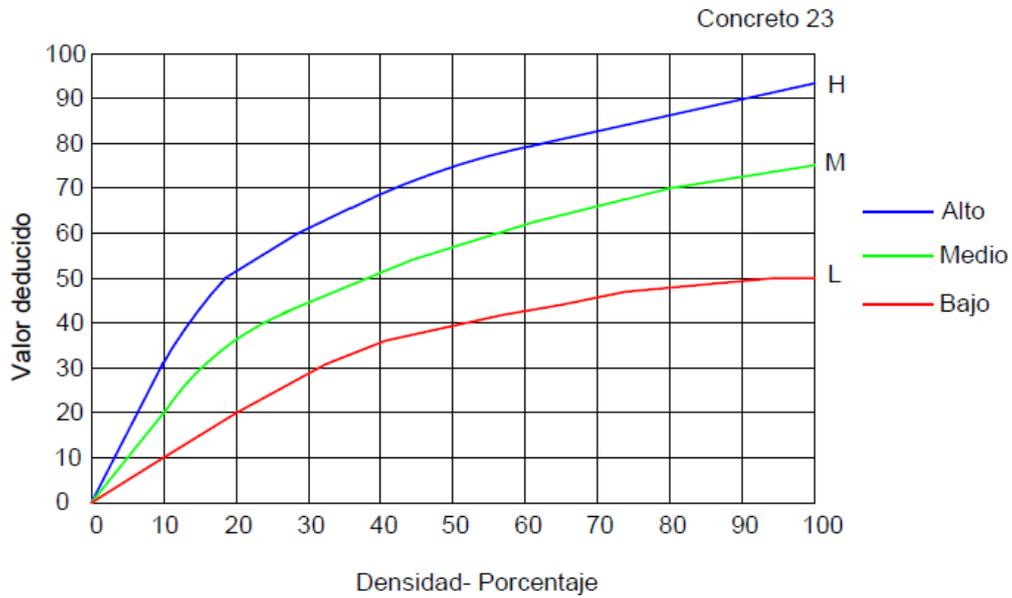


Figura 58. Valor deducido para la falla 23-Losa Dividida.

Fuente. Adaptado por autor de Índice de Condición del Pavimento para pavimentos asfálticos y de concreto en carreteras. (Vásquez, 2002:87).

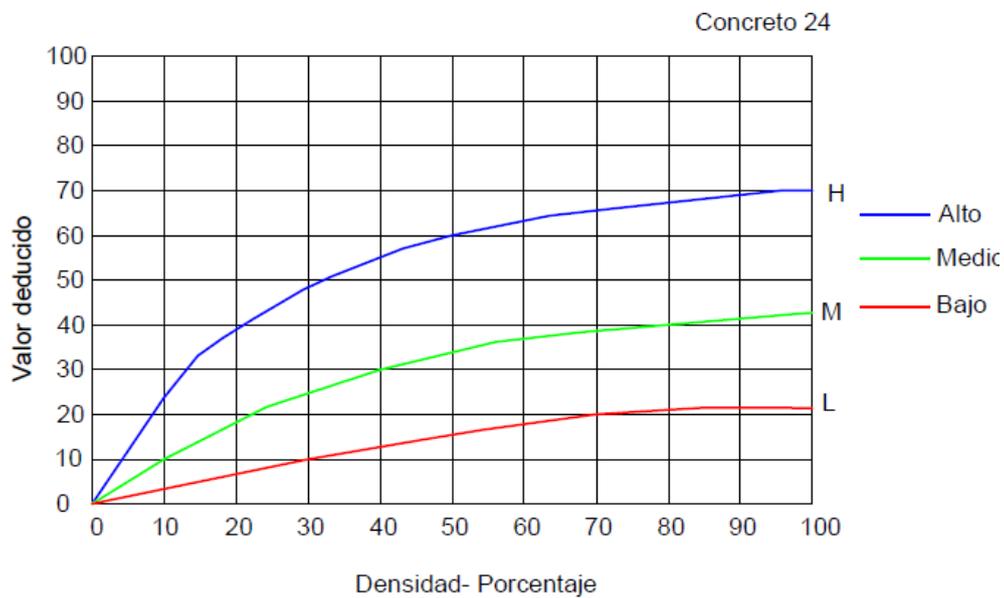


Figura 59. Valor deducido para la falla 24-Grieta de Durabilidad "D".

Fuente. Adaptado por autor de Índice de Condición del Pavimento para pavimentos asfálticos y de concreto en carreteras. (Vásquez, 2002:87).

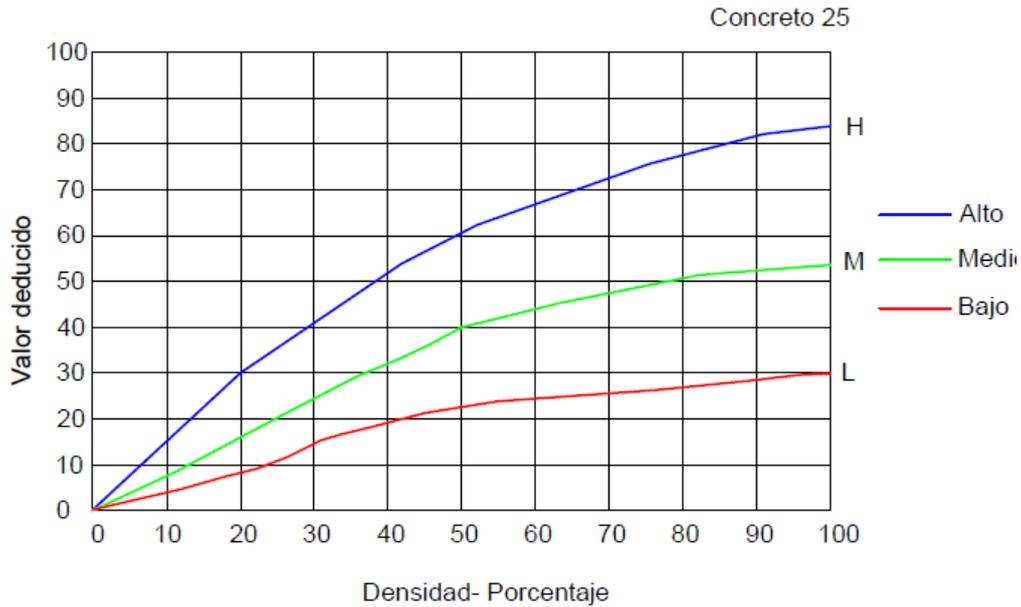


Figura 60. Valor deducido para la falla 25-Escala.

Fuente. Adaptado por autor de Índice de Condición del Pavimento para pavimentos asfálticos y de concreto en carreteras. (Vásquez, 2002:87).

Falla 26-Daño del sello de junta.

El daño del sello de la junta no se clasifica por densidad. El valor deducible para los niveles de severidad es:

BAJO: 2 puntos

MEDIO: 4 puntos

ALTO: 8 puntos

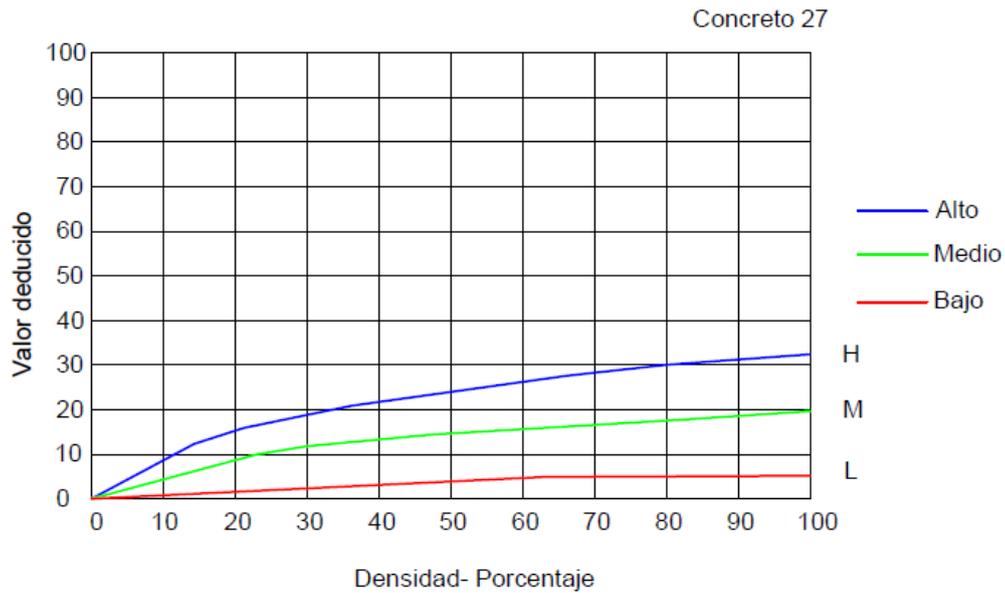


Figura 61. Valor deducido para la falla 27-Desnivel Carril / Berma.

Fuente. Adaptado por autor de Índice de Condición del Pavimento para pavimentos asfálticos y de concreto en carreteras. (Vásquez, 2002:88)

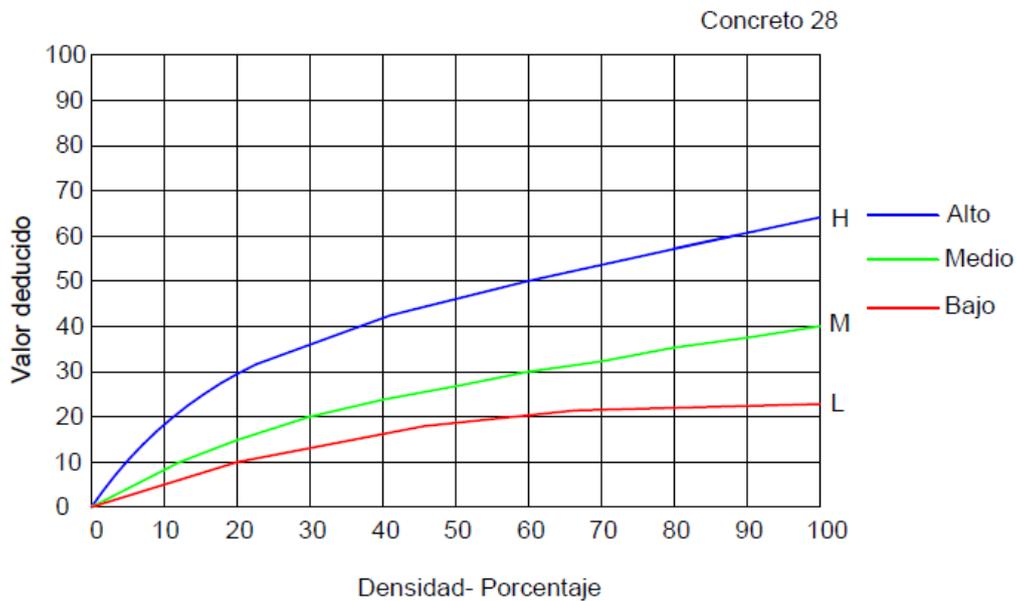


Figura 62. Valor deducido para la falla 28-Grietas Lineales.

Fuente. Adaptado por autor de Índice de Condición del Pavimento para pavimentos asfálticos y de concreto en carreteras. (Vásquez, 2002:88)

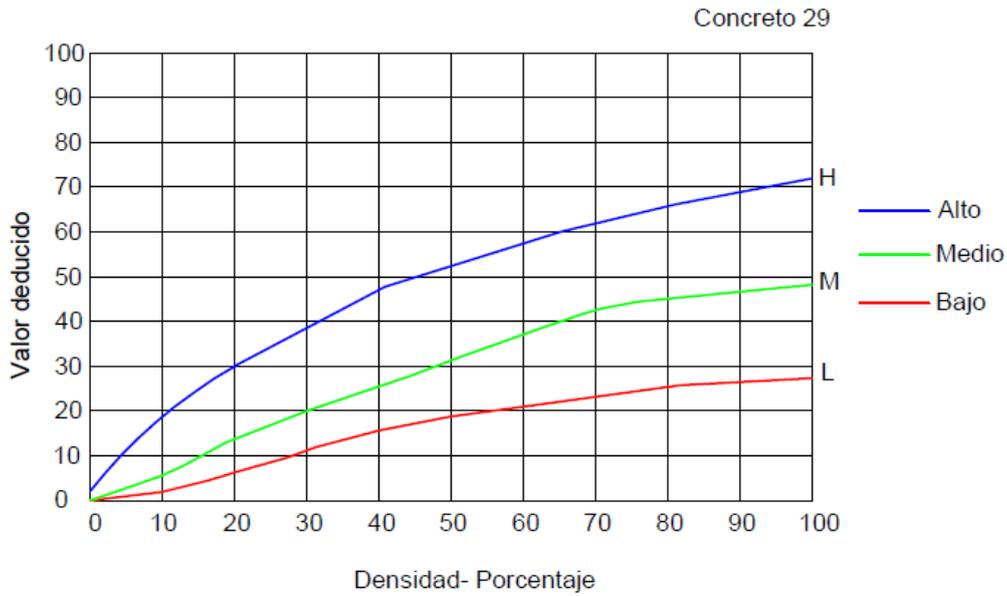


Figura 63. Valor deducido para la falla 29-Parqueo Grande.

Fuente. Adaptado por autor de Índice de Condición del Pavimento para pavimentos asfálticos y de concreto en carreteras. (Vásquez, 2002:88)

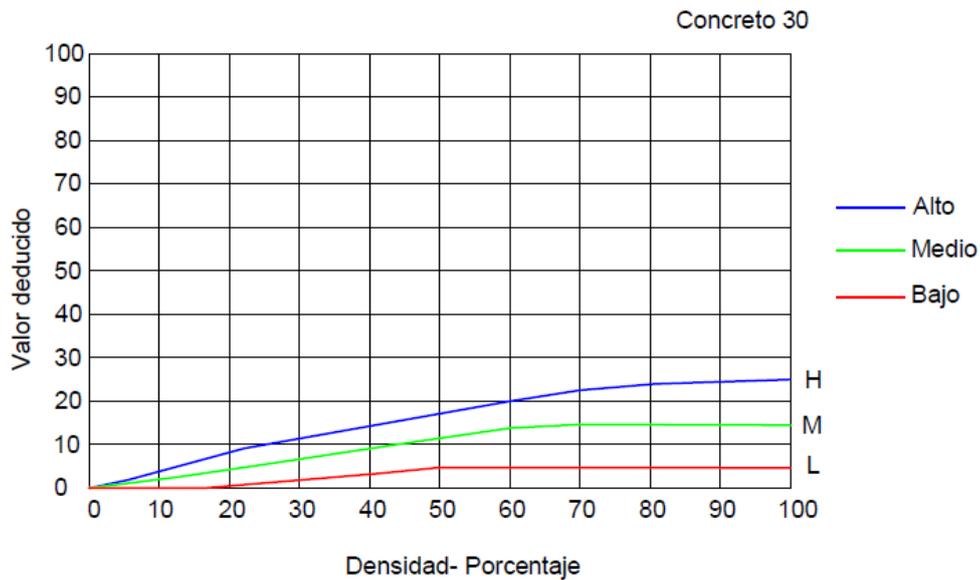


Figura 64. Valor deducido para la falla 30-Parqueo Pequeño.

Fuente. Adaptado por autor de Índice de Condición del Pavimento para pavimentos asfálticos y de concreto en carreteras. (Vásquez, 2002:88)

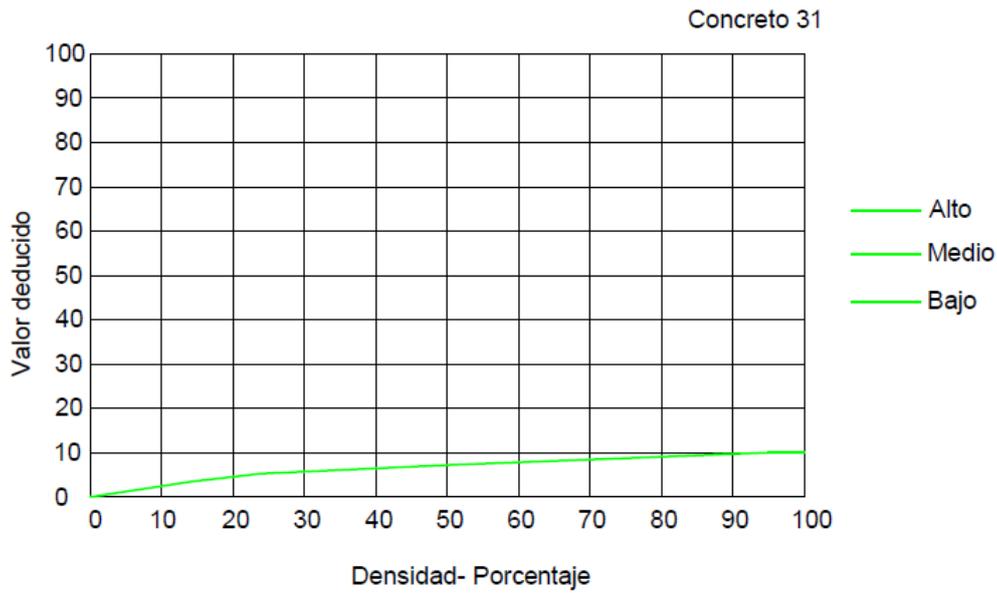


Figura 65. Valor deducido para la falla 31 – Pulimiento de Agregados.

Fuente. Adaptado por autor de Índice de Condición del Pavimento para pavimentos asfálticos y de concreto en carreteras. (Vásquez, 2002:88)

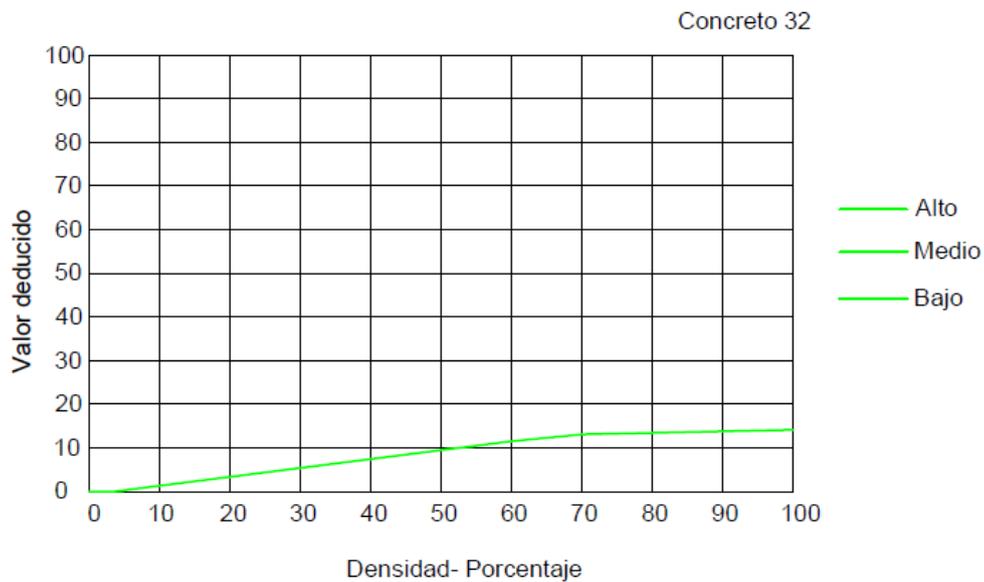


Figura 66. Valor deducido para la falla 32-Popouts.

Fuente. Adaptado por autor de Índice de Condición del Pavimento para pavimentos asfálticos y de concreto en carreteras. (Vásquez, 2002:88)

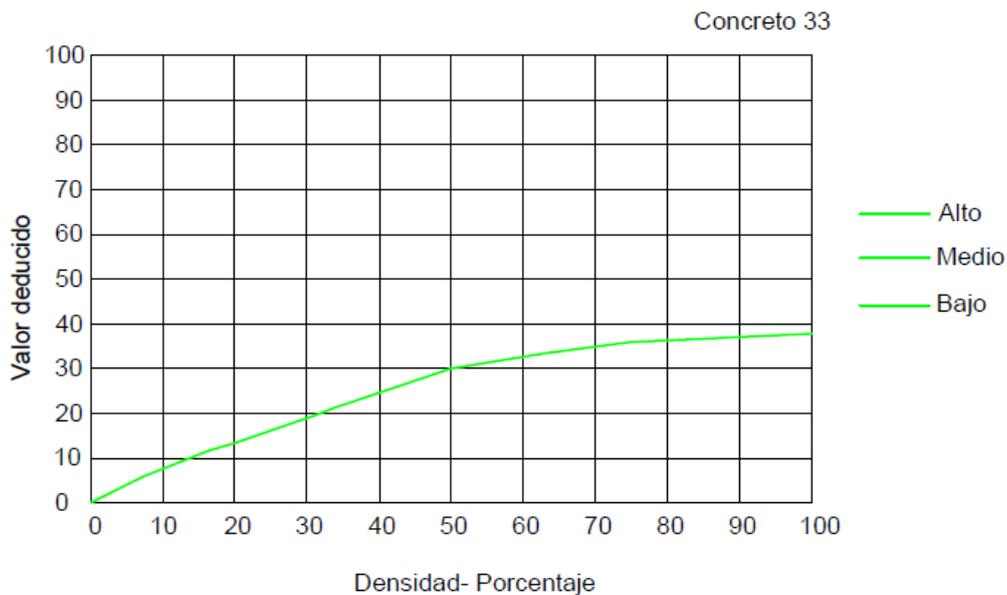


Figura 67. Valor deducido para la falla 33 –Bombeo.

Fuente. Adaptado por autor de Índice de Condición del Pavimento para pavimentos asfálticos y de concreto en carreteras. (Vásquez, 2002:89)

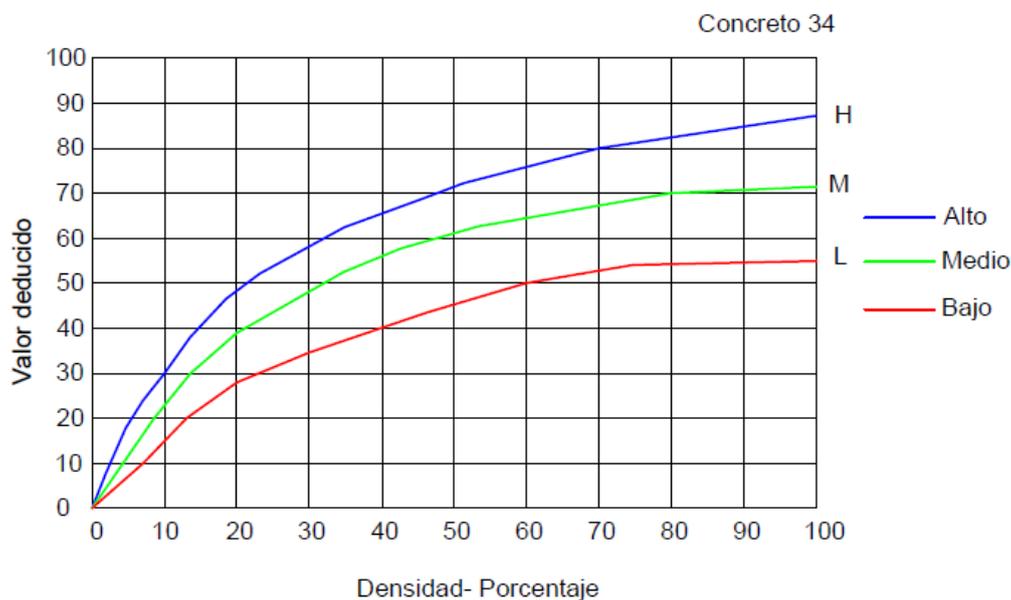


Figura 68. Valor deducido para la falla 34-Punzonamiento.

Fuente. Adaptado por autor de Índice de Condición del Pavimento para pavimentos asfálticos y de concreto en carreteras. (Vásquez, 2002:89)

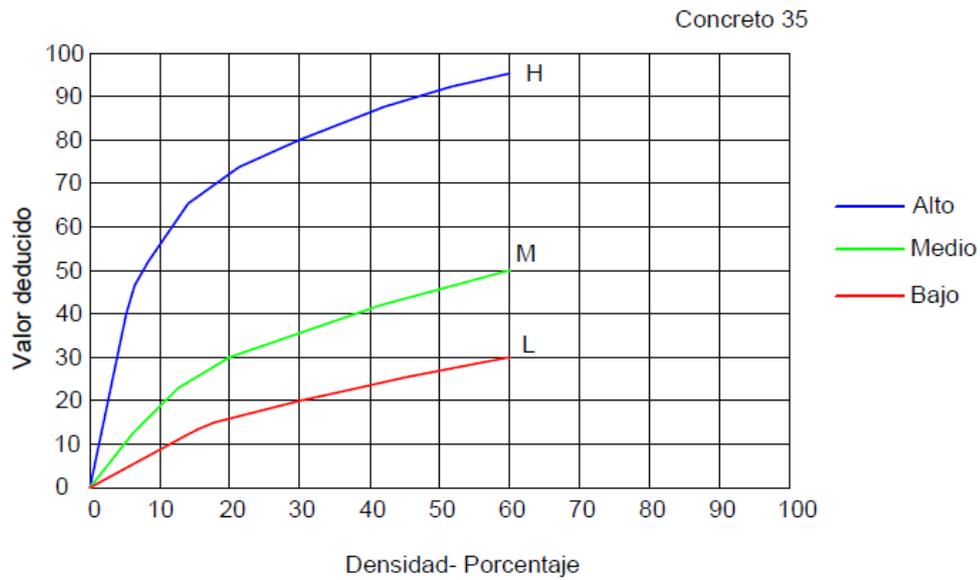


Figura 69. Valor deducido para la falla 35-Cruce de Vía Férrea.

Fuente. Adaptado por autor de Índice de Condición del Pavimento para pavimentos asfálticos y de concreto en carreteras. (Vásquez, 2002:89)

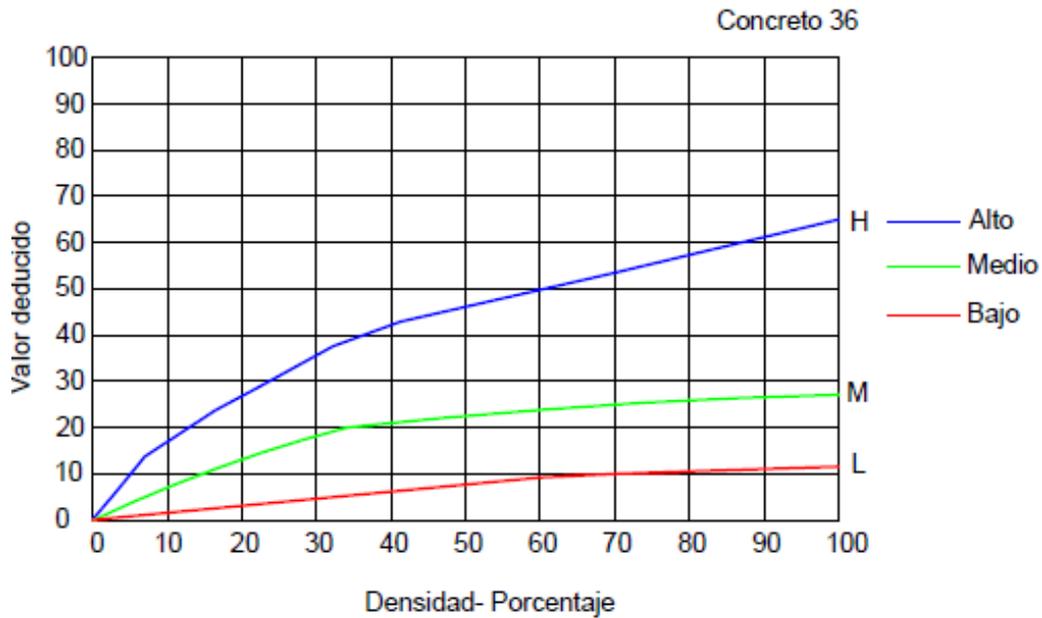


Figura 70. Valor deducido para la falla 36-Desconchamiento, mapa de grietas, craquelado.

Fuente. Adaptado por autor de Índice de Condición del Pavimento para pavimentos asfálticos y de concreto en carreteras. (Vásquez, 2002:89)

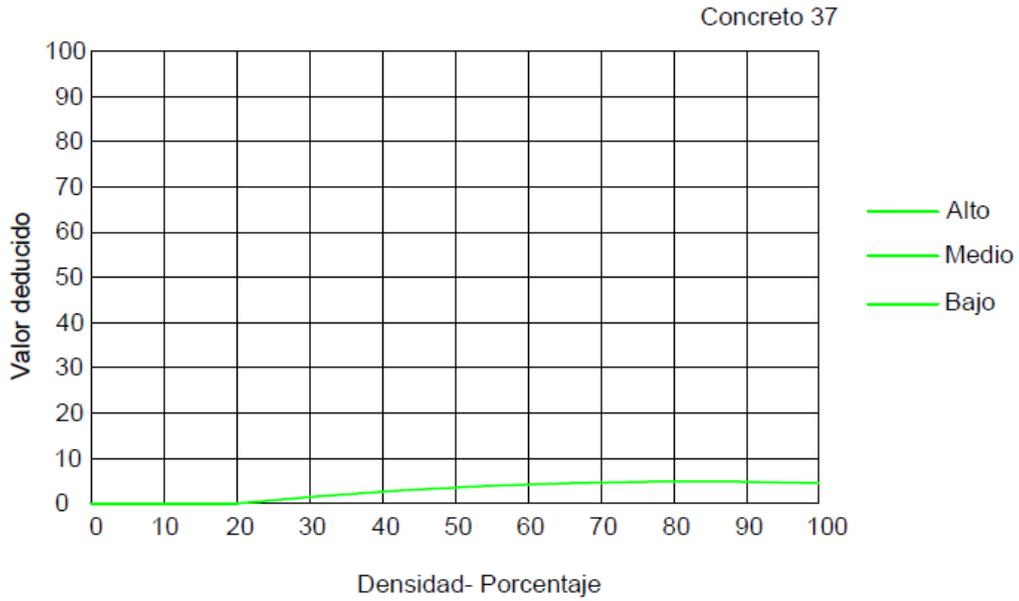


Figura 71. Valor deducido para la falla 37-Grietas de Retracción.

Fuente. Adaptado por autor de Índice de Condición del Pavimento para pavimentos asfálticos y de concreto en carreteras. (Vásquez, 2002:89)

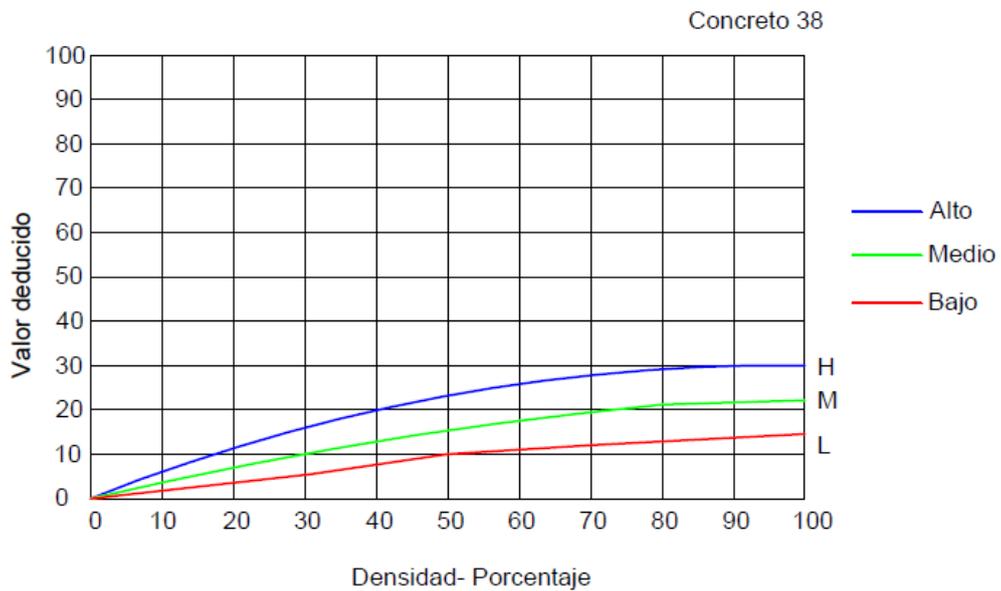


Figura 72. Valor deducido para la falla 38 -Descascaramiento de Esquina.

Fuente. Adaptado por autor de Índice de Condición del Pavimento para pavimentos asfálticos y de concreto en carreteras. (Vásquez, 2002:89)

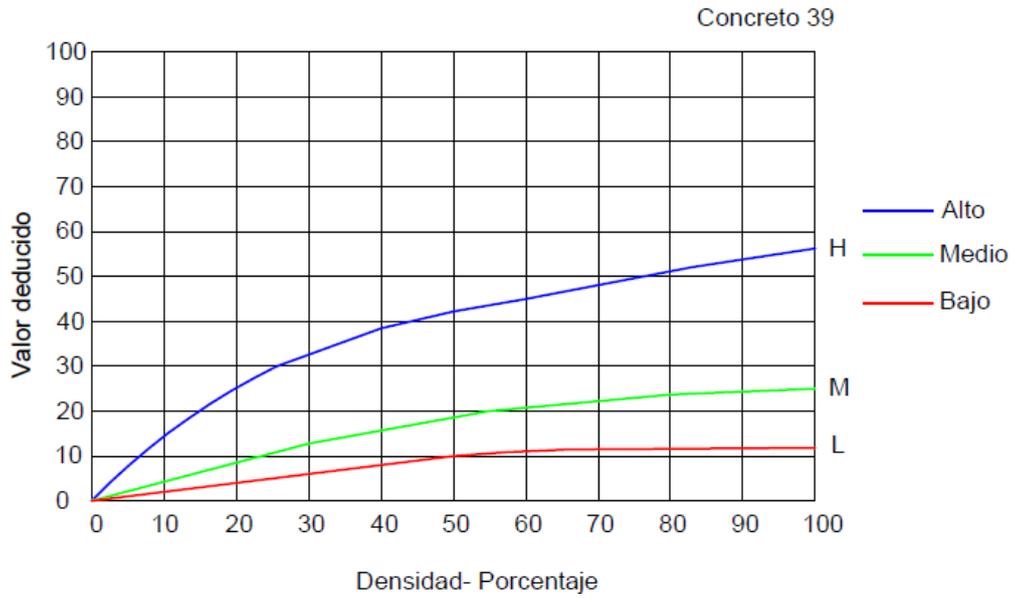


Figura 73. Valor deducido para la falla 39-Descascaramiento de Junta.

Fuente. Adaptado por autor de Índice de Condición del Pavimento para pavimentos asfálticos y de concreto en carreteras. (Vásquez, 2002:90)

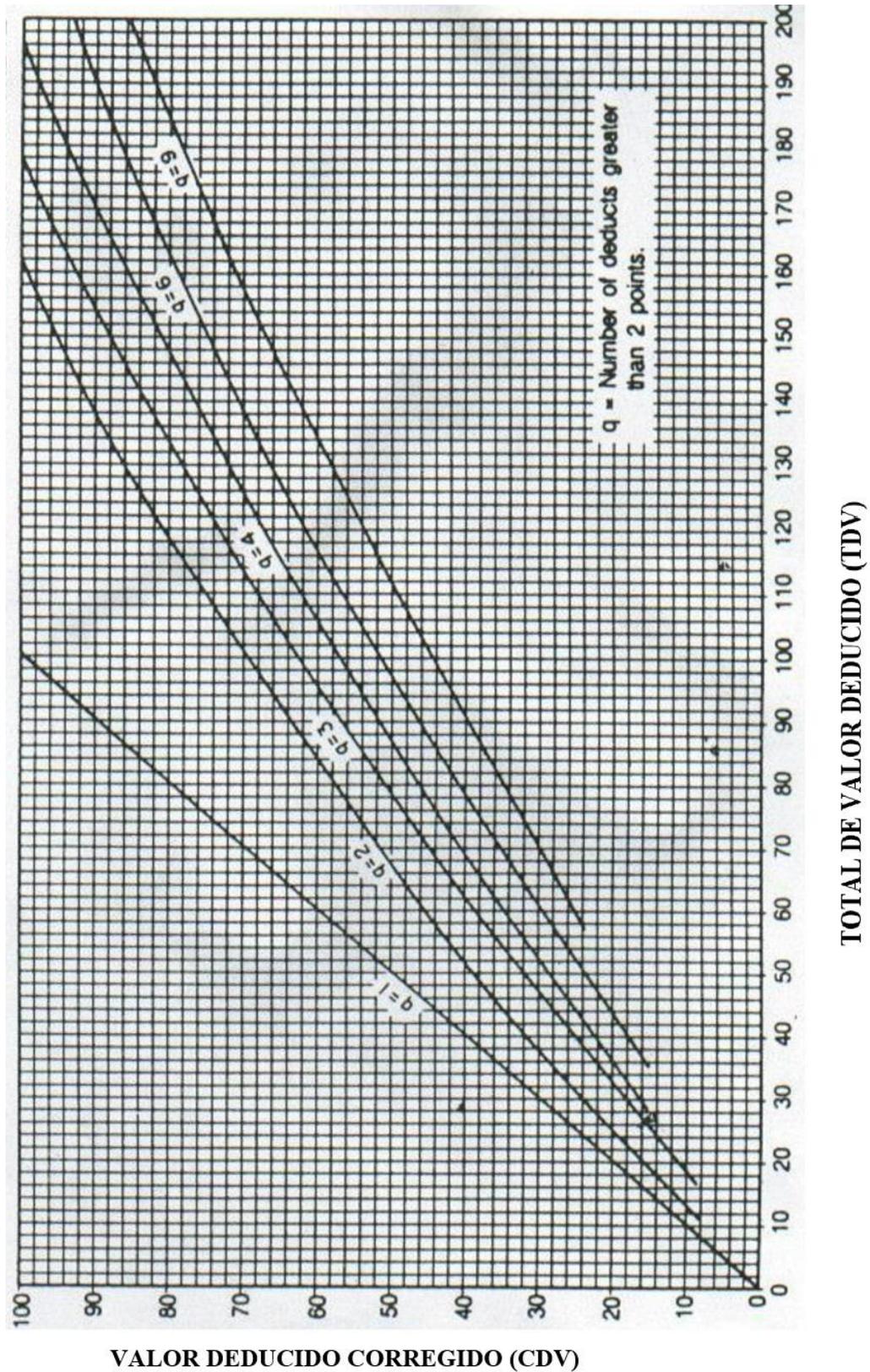


Figura 74. Valor deducido corregido (CDV).

Fuente. Adaptado por autor de Índice de Condición del Pavimento para pavimentos asfálticos y de concreto en carreteras. (Vásquez, 2002:90)

ANEXO 02. HOJA DE REGISTRO EN VÍAS DE PAVIMENTO RÍGIDO MÉTODO PCI.

✓ **UM-1**

Etapa 1. Registro de datos

Tabla 37. Hoja de registro de datos UM-1.

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO CARRETERAS CON SUPERFICIE EN CONCRETO HIDRÁULICO EXPLORACIÓN DE LA CONDICIÓN POR UNIDAD DE MUESTREO																																																																																																																																																																			
JIRÓN <input type="text" value="JAIME DE MARTÍNEZ"/> CUADRA <input type="text" value="C-1"/> INSPECCIONADA POR <input type="text" value="VÁSQUEZ GOICOCHEA, Alex Yonel"/>	UNIDAD DE MUESTREO <input type="text" value="1"/> NUMERO DE LOSAS <input type="text" value="20"/> FECHA <input type="text" value="25/01/2018"/>			NIVEL DE SEVERIDAD L: BAJA M: MEDIO H: ALTA																																																																																																																																																															
Tipos de daño			ESQUEMA																																																																																																																																																																
Nº 21 Blow up / Buckling 22 Grieta de esquina 23 Losa dividida 24 Grieta de durabilidad "D" 25 Escala 26 Sello de junta 27 Desnivel Carril / Berma 28 Grieta lineal 29 Parcheo (grande) 30 Parcheo (pequeño)	Nº 31 Pulimento de agregados 32 Popouts 33 Bombeo 34 Punzonamiento 35 Cruce de vía férrea 36 Desconchamiento 37 Retracción 38 Descascaramiento de esquina 39 Descascaramiento de junta																																																																																																																																																																		
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%;">Daño</th> <th style="width: 15%;">Severidad</th> <th style="width: 15%;">Nº. Losas</th> <th style="width: 15%;">Densidad (%)</th> <th style="width: 15%;">Valor deducido</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>25</td><td>L</td><td style="text-align: center;">1</td><td style="text-align: center;">5</td><td style="text-align: center;">2</td></tr> <tr><td>29</td><td>L</td><td style="text-align: center;">18</td><td style="text-align: center;">90</td><td style="text-align: center;">27</td></tr> <tr><td>31</td><td>M</td><td style="text-align: center;">1</td><td style="text-align: center;">5</td><td style="text-align: center;">1</td></tr> <tr><td>31</td><td>H</td><td style="text-align: center;">19</td><td style="text-align: center;">95</td><td style="text-align: center;">10</td></tr> <tr><td>36</td><td>M</td><td style="text-align: center;">1</td><td style="text-align: center;">5</td><td style="text-align: center;">4</td></tr> <tr><td>39</td><td>L</td><td style="text-align: center;">2</td><td style="text-align: center;">10</td><td style="text-align: center;">2</td></tr> <tr><td>39</td><td>M</td><td style="text-align: center;">4</td><td style="text-align: center;">20</td><td style="text-align: center;">8</td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </tbody> </table>	Daño	Severidad	Nº. Losas	Densidad (%)	Valor deducido	25	L	1	5	2	29	L	18	90	27	31	M	1	5	1	31	H	19	95	10	36	M	1	5	4	39	L	2	10	2	39	M	4	20	8																																																																					<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">25L</td> <td style="text-align: center;">29L</td> <td style="text-align: center;">39M</td> <td style="text-align: center;">29L</td> <td rowspan="2" style="text-align: center; vertical-align: middle;">10</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">31H</td> <td style="text-align: center;">31H</td> <td style="text-align: center;">31H</td> <td style="text-align: center;">31H</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">31H</td> <td style="text-align: center;">29L</td> <td style="text-align: center;">31H</td> <td style="text-align: center;">31H</td> <td style="text-align: center; vertical-align: middle;">9</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">31M</td> <td style="text-align: center;">29L</td> <td style="text-align: center;">31H</td> <td style="text-align: center;">31H</td> <td style="text-align: center; vertical-align: middle;">8</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">31H</td> <td style="text-align: center;">29L</td> <td style="text-align: center;">31H</td> <td style="text-align: center;">29L</td> <td style="text-align: center; vertical-align: middle;">7</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">29L</td> <td style="text-align: center;">31H</td> <td style="text-align: center;">29L</td> <td style="text-align: center;">31H</td> <td style="text-align: center; vertical-align: middle;">6</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">31H</td> <td style="text-align: center;">29L</td> <td style="text-align: center;">31H</td> <td style="text-align: center;">29L</td> <td style="text-align: center; vertical-align: middle;">5</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">31H</td> <td style="text-align: center;">39M</td> <td style="text-align: center;">31H</td> <td style="text-align: center;">29L</td> <td style="text-align: center; vertical-align: middle;">4</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">31H</td> <td style="text-align: center;">39M</td> <td style="text-align: center;">31H</td> <td style="text-align: center;">29L</td> <td style="text-align: center; vertical-align: middle;">3</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">31H</td> <td style="text-align: center;">29L</td> <td style="text-align: center;">31H</td> <td style="text-align: center;">29L</td> <td style="text-align: center; vertical-align: middle;">2</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">31H</td> <td style="text-align: center;">39L</td> <td style="text-align: center;">31H</td> <td style="text-align: center;">29L</td> <td style="text-align: center; vertical-align: middle;">1</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">C1 C2</p>	25L	29L	39M	29L	10	31H	31H	31H	31H	31H	29L	31H	31H	9	31M	29L	31H	31H	8	31H	29L	31H	29L	7	29L	31H	29L	31H	6	31H	29L	31H	29L	5	31H	39M	31H	29L	4	31H	39M	31H	29L	3	31H	29L	31H	29L	2	31H	39L	31H	29L	1
Daño	Severidad	Nº. Losas	Densidad (%)	Valor deducido																																																																																																																																																															
25	L	1	5	2																																																																																																																																																															
29	L	18	90	27																																																																																																																																																															
31	M	1	5	1																																																																																																																																																															
31	H	19	95	10																																																																																																																																																															
36	M	1	5	4																																																																																																																																																															
39	L	2	10	2																																																																																																																																																															
39	M	4	20	8																																																																																																																																																															
25L	29L	39M	29L	10																																																																																																																																																															
31H	31H	31H	31H																																																																																																																																																																
31H	29L	31H	31H	9																																																																																																																																																															
31M	29L	31H	31H	8																																																																																																																																																															
31H	29L	31H	29L	7																																																																																																																																																															
29L	31H	29L	31H	6																																																																																																																																																															
31H	29L	31H	29L	5																																																																																																																																																															
31H	39M	31H	29L	4																																																																																																																																																															
31H	39M	31H	29L	3																																																																																																																																																															
31H	29L	31H	29L	2																																																																																																																																																															
31H	39L	31H	29L	1																																																																																																																																																															

Fuente: Elaboración propia.

Etapa 2. Ajuste del número de valores deducidos “m”

Aplicamos la ecuación (3)

HDVi 27

Mi 7.704

Etapa 3. Cálculo del máximo valor deducido corregido Max CDV.

Tabla 38. Cálculo del máximo valor deducido corregido UM-1.

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO									
OBTENCIÓN DEL MÁXIMO VALOR DEDUCIDO CORREGIDO									
Nº	Valores deducidos						Total	q	CDV
1	27	10	8	4	2	2	53	6	25.8
2	27	10	8	4	2	2	53	5	28
3	27	10	8	4	2	2	53	4	30.5
4	27	10	8	2	2	2	51	3	32.5
5	27	10	2	2	2	2	45	2	35.8
6	27	2	2	2	2	2	37	1	36.8

Fuente: Elaboración propia.

Etapa 4. Cálculo del PCI de la unidad de muestreo.

MAX CDV= 36.8

PCI= 63.2

ESTADO= BUENO

✓ **UM-2**

Etap1. Registro de datos

Tabla 39. Hoja de registro de datos UM-2.

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO CARRETERAS CON SUPERFICIE EN CONCRETO HIDRÁULICO EXPLORACIÓN DE LA CONDICIÓN POR UNIDAD DE MUESTREO																																																																																																																
JIRÓN JAIME DE MARTÍNEZ			UNIDAD DE MUESTREO 2		NIVEL DE SEVERIDAD L: BAJA M: MEDIO H: ALTA																																																																																																											
CUADRA C-2			NUMERO DE LOSAS 20																																																																																																													
INSPECCIONADA POR VÁSQUEZ GOICOCHEA, Alex Yonel			FECHA 25/01/2018																																																																																																													
<p align="center">Tipos de daño</p> <table border="0"> <tr> <td>Nº</td> <td></td> <td>Nº</td> </tr> <tr> <td>21</td> <td>Blow up / Buckling</td> <td>31</td> </tr> <tr> <td>22</td> <td>Grieta de esquina</td> <td>32</td> </tr> <tr> <td>23</td> <td>Losa dividida</td> <td>33</td> </tr> <tr> <td>24</td> <td>Grieta de durabilidad "D"</td> <td>34</td> </tr> <tr> <td>25</td> <td>Escala</td> <td>35</td> </tr> <tr> <td>26</td> <td>Sello de junta</td> <td>36</td> </tr> <tr> <td>27</td> <td>Desnivel Carril / Berma</td> <td>37</td> </tr> <tr> <td>28</td> <td>Grieta lineal</td> <td>38</td> </tr> <tr> <td>29</td> <td>Parqueo (grande)</td> <td>39</td> </tr> <tr> <td>30</td> <td>Parqueo (pequeño)</td> <td></td> </tr> </table>			Nº		Nº	21	Blow up / Buckling	31	22	Grieta de esquina	32	23	Losa dividida	33	24	Grieta de durabilidad "D"	34	25	Escala	35	26	Sello de junta	36	27	Desnivel Carril / Berma	37	28	Grieta lineal	38	29	Parqueo (grande)	39	30	Parqueo (pequeño)		<p align="center">ESQUEMA</p> <table border="1"> <tr> <td>29L</td> <td></td> <td>29L</td> <td rowspan="2">10</td> </tr> <tr> <td>39M</td> <td>39M</td> <td>29L</td> </tr> <tr> <td>31L</td> <td>29H</td> <td>31L</td> <td rowspan="2">9</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>29L</td> </tr> <tr> <td></td> <td>29M</td> <td>39M</td> <td rowspan="2">8</td> </tr> <tr> <td></td> <td>31L</td> <td>29L</td> </tr> <tr> <td>31L</td> <td></td> <td></td> <td rowspan="2">7</td> </tr> <tr> <td>29H</td> <td></td> <td>29L</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>39L</td> <td rowspan="2">6</td> </tr> <tr> <td>29L</td> <td></td> <td>29L</td> </tr> <tr> <td></td> <td>29H</td> <td>39L</td> <td rowspan="2">5</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>29L</td> </tr> <tr> <td>31L</td> <td>29L</td> <td></td> <td rowspan="2">4</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>29L</td> </tr> <tr> <td>29L</td> <td>31H</td> <td>28L</td> <td rowspan="2">3</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>29L</td> </tr> <tr> <td></td> <td>29M</td> <td>39L</td> <td rowspan="2">2</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>29L</td> </tr> <tr> <td>31M</td> <td></td> <td>31M</td> <td rowspan="2">1</td> </tr> <tr> <td>29L</td> <td></td> <td>29L</td> </tr> <tr> <td colspan="2">C1</td> <td colspan="2">C2</td> </tr> </table>			29L		29L	10	39M	39M	29L	31L	29H	31L	9			29L		29M	39M	8		31L	29L	31L			7	29H		29L			39L	6	29L		29L		29H	39L	5			29L	31L	29L		4			29L	29L	31H	28L	3			29L		29M	39L	2			29L	31M		31M	1	29L		29L	C1		C2	
Nº		Nº																																																																																																														
21	Blow up / Buckling	31																																																																																																														
22	Grieta de esquina	32																																																																																																														
23	Losa dividida	33																																																																																																														
24	Grieta de durabilidad "D"	34																																																																																																														
25	Escala	35																																																																																																														
26	Sello de junta	36																																																																																																														
27	Desnivel Carril / Berma	37																																																																																																														
28	Grieta lineal	38																																																																																																														
29	Parqueo (grande)	39																																																																																																														
30	Parqueo (pequeño)																																																																																																															
29L		29L	10																																																																																																													
39M	39M	29L																																																																																																														
31L	29H	31L	9																																																																																																													
		29L																																																																																																														
	29M	39M	8																																																																																																													
	31L	29L																																																																																																														
31L			7																																																																																																													
29H		29L																																																																																																														
		39L	6																																																																																																													
29L		29L																																																																																																														
	29H	39L	5																																																																																																													
		29L																																																																																																														
31L	29L		4																																																																																																													
		29L																																																																																																														
29L	31H	28L	3																																																																																																													
		29L																																																																																																														
	29M	39L	2																																																																																																													
		29L																																																																																																														
31M		31M	1																																																																																																													
29L		29L																																																																																																														
C1		C2																																																																																																														
Daño	Severidad	Nº. Losas	Densidad (%)	Valor deducido																																																																																																												
28L	L	1	5	4																																																																																																												
29L	L	15	75	24																																																																																																												
29M	M	2	10	7																																																																																																												
29H	H	3	15	24																																																																																																												
31L	L	5	25	5																																																																																																												
31M	M	2	10	2																																																																																																												
31H	H	1	5	1																																																																																																												
39L	L	3	15	4																																																																																																												
39M	M	3	15	7																																																																																																												

Fuente: Elaboración propia.

Etapa2. Ajuste del número de valores deducidos “m”

Aplicamos la ecuación (3)

HDVi 24

Mi 7.98

Etapa 3. Calculo del máximo valor deducido corregido Max CDV.

Tabla 40. Cálculo del máximo valor deducido corregido UM-2.

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO											
OBTENCIÓN DEL MÁXIMO VALOR DEDUCIDO CORREGIDO											
Nº	Valores deducidos								Total	q	CDV
1	24	24	7	7	5	4	4	2	77	8	35.8
2	24	24	7	7	5	4	4	2	77	7	37.6
3	24	24	7	7	5	4	2	2	75	6	38
4	24	24	7	7	5	2	2	2	73	5	39.8
5	24	24	7	7	2	2	2	2	70	4	40.8
6	24	24	7	2	2	2	2	2	65	3	41.9
7	24	24	2	2	2	2	2	2	60	2	45.9
8	24	2	2	2	2	2	2	2	38	1	37.8

Fuente: Elaboración propia.

Etapa 4. Cálculo del PCI de la unidad de muestreo.

MAX CDV= 45.9

PCI= 54.1

ESTADO= REGULAR

✓ **UM-3**

Etapas 1. Registro de datos

Tabla 41. Hoja de registro de datos UM-3.

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO CARRETERAS CON SUPERFICIE EN CONCRETO HIDRÁULICO EXPLORACIÓN DE LA CONDICIÓN POR UNIDAD DE MUESTREO							
JIRÓN	<input type="text" value="JAIME DE MARTÍNEZ"/>			UNIDAD DE MUESTREO	<input type="text" value="3"/>	NIVEL DE SEVERIDAD L: BAJA M: MEDIO H: ALTA	
CUADRA	<input type="text" value="C-3"/>			NUMERO DE LOSAS	<input type="text" value="20"/>		
INSPECCIONADA POR	<input type="text" value="VÁSQUEZ GOICOCHEA, Alex Yonel"/>			FECHA	<input type="text" value="25/01/2018"/>		
Tipos de daño					ESQUEMA		
Nº				Nº			
21	Blow up / Buckling			31	Pulimento de agregados		
22	Grieta de esquina			32	Popouts		
23	Losa dividida			33	Bombeo		
24	Grieta de durabilidad "D"			34	Punzonamiento		
25	Escala			35	Cruce de vía férrea		
26	Sello de junta			36	Descorchamiento		
27	Desnivel Carril / Berma			37	Retracción		
28	Grieta lineal			38	Descascaramiento de esquina		
29	Parqueo (grande)			39	Descascaramiento de junta		
30	Parqueo (pequeño)						
Daño	Severidad	Nº. Losas	Densidad (%)	Valor deducido			
23 L		1	5	6			
23 M		2	10	22			
28 L		4	20	10			
29 L		19	95	28			
29 M		2	10	7			
31 L		5	25	5			
31 M		1	5	1			
34 H		1	5	19			
36 M		2	10	8			
36 H		2	10	19			
39 L		5	25	6			
					23M 29L	29L	10
						36M 34H	
					39L 29M	39L 29L	9
					28L	31L 29L	8
					29L		
					31M 29L	29L 23L	7
						36H	
					31L 29L	36H 29L	6
					31L		
					29L	39L 29L	5
					31L 29L	39L 29L	4
					29L 29M	23M 29L	3
					28L		
					29L	39L 29L	2
					29L		
					28L 36M	28L 29L	1
					C1	C2	

Fuente: Elaboración propia.

Etapa 2. Ajuste del número de valores deducidos “m”

Aplicamos la ecuación (3)

HDVi 28

Mi 7.612

Etapa 3. Calculo del máximo valor deducido corregido Max CDV.

Tabla 42. Cálculo del máximo valor deducido corregido UM-3.

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO											
OBTENCIÓN DEL MÁXIMO VALOR DEDUCIDO CORREGIDO											
Nº	Valores deducidos							Total	q	CDV	
1	28	22	19	19	10	8	7	3.672	116.7	8	54.5
2	28	22	19	19	10	8	7	2	115	7	56.2
3	28	22	19	19	10	8	2	2	110	6	56.8
4	28	22	19	19	10	2	2	2	104	5	56.9
5	28	22	19	19	2	2	2	2	96	4	54.9
6	28	22	19	2	2	2	2	2	79	3	50.3
7	28	22	2	2	2	2	2	2	62	2	46.4
8	28	2	2	2	2	2	2	2	42	1	41.8

Fuente: Elaboración propia.

Etapa 4. Calculo del PCI de la unidad de muestreo.

MAX CDV= 56.9

PCI= 43.1

ESTADO= REGULAR

✓ **UM-4**

Etapa1. Registro de datos

Tabla 43. Hoja de registro de datos UM-4.

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO CARRETERAS CON SUPERFICIE EN CONCRETO HIDRÁULICO EXPLORACIÓN DE LA CONDICIÓN POR UNIDAD DE MUESTREO																																																																																																	
JIRÓN	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;">JAIME DE MARTÍNEZ</div>			UNIDAD DE MUESTREO	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;">4</div>	NIVEL DE SEVERIDAD																																																																																											
CUADRA	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;">C-4-5</div>			NUMERO DE LOSAS	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;">20</div>	L: BAJA M: MEDIO H: ALTA																																																																																											
INSPECCIONADA POR	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;">VÁSQUEZ GOICOCHEA, Alex Yonel</div>			FECHA	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;">25/01/2018</div>																																																																																												
Tipos de daño				ESQUEMA																																																																																													
		Nº																																																																																															
		Nº																																																																																															
21	Blow up / Buckling	31	Pulimento de agregados																																																																																														
22	Grieta de esquina	32	Popouts																																																																																														
23	Losa dividida	33	Bombeo																																																																																														
24	Grieta de durabilidad "D"	34	Punzonamiento																																																																																														
25	Escala	35	Cruce de vía férrea																																																																																														
26	Sello de junta	36	Desconchamiento																																																																																														
27	Desnivel Carril / Berma	37	Retracción																																																																																														
28	Grieta lineal	38	Descascaramiento de esquina																																																																																														
29	Parqueo (grande)	39	Descascaramiento de junta																																																																																														
30	Parqueo (pequeño)																																																																																																
Daño	Severidad	Nº. Losas	Densidad (%)	Valor deducido																																																																																													
22	M	3	15	22																																																																																													
23	M	4	20	36																																																																																													
23	H	2	10	32																																																																																													
28	M	2	10	8																																																																																													
29	L	15	75	24																																																																																													
29	M	4	20	13																																																																																													
31	M	5	25	5																																																																																													
31	H	2	10	2																																																																																													
34	H	3	15	41																																																																																													
36	H	4	20	28																																																																																													
39	L	3	15	4																																																																																													
					<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 12.5%;">36H</td><td style="width: 12.5%;">29M</td><td style="width: 12.5%;">34H</td><td style="width: 12.5%;">29L</td><td style="width: 12.5%;">10</td> </tr> <tr> <td></td><td>29M</td><td>23H</td><td>39L</td><td>29L</td><td>9</td> </tr> <tr> <td></td><td></td><td>29M</td><td>36H</td><td>29L</td><td>8</td> </tr> <tr> <td>31H</td><td></td><td>31H</td><td>29L</td><td>7</td> </tr> <tr> <td></td><td>29M</td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>31M</td><td>28M</td><td>31M</td><td>29L</td><td>6</td> </tr> <tr> <td></td><td>29L</td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td></td><td>23M</td><td>39L</td><td>23M</td><td>5</td> </tr> <tr> <td></td><td></td><td></td><td>29L</td><td></td> </tr> <tr> <td></td><td>22M</td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>31M</td><td>36H</td><td></td><td></td><td>4</td> </tr> <tr> <td></td><td></td><td>22M</td><td>29L</td><td></td> </tr> <tr> <td>28M</td><td>31M</td><td>29L</td><td>31M</td><td>23M</td><td>3</td> </tr> <tr> <td></td><td></td><td></td><td>39L</td><td>29L</td><td></td> </tr> <tr> <td>34H</td><td>29L</td><td></td><td>23M</td><td>29L</td><td>2</td> </tr> <tr> <td></td><td></td><td></td><td>23H</td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>34H</td><td>29L</td><td>22M</td><td>29L</td><td>1</td> </tr> </table>		36H	29M	34H	29L	10		29M	23H	39L	29L	9			29M	36H	29L	8	31H		31H	29L	7		29M				31M	28M	31M	29L	6		29L					23M	39L	23M	5				29L			22M				31M	36H			4			22M	29L		28M	31M	29L	31M	23M	3				39L	29L		34H	29L		23M	29L	2				23H			34H	29L	22M	29L	1
36H	29M	34H	29L	10																																																																																													
	29M	23H	39L	29L	9																																																																																												
		29M	36H	29L	8																																																																																												
31H		31H	29L	7																																																																																													
	29M																																																																																																
31M	28M	31M	29L	6																																																																																													
	29L																																																																																																
	23M	39L	23M	5																																																																																													
			29L																																																																																														
	22M																																																																																																
31M	36H			4																																																																																													
		22M	29L																																																																																														
28M	31M	29L	31M	23M	3																																																																																												
			39L	29L																																																																																													
34H	29L		23M	29L	2																																																																																												
			23H																																																																																														
34H	29L	22M	29L	1																																																																																													
					<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%; text-align: center;">C1</td> <td style="width: 50%; text-align: center;">C2</td> </tr> </table>		C1	C2																																																																																									
C1	C2																																																																																																

Fuente: Elaboración propia.

Etapa 2. Ajuste del número de valores deducidos “m”

Aplicamos la ecuación (3)

HDVi 41

Mi 6.418

Etapa 3. Calculo del máximo valor deducido corregido Max CDV.

Tabla 44. Cálculo del máximo valor deducido corregido UM-4.

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO										
OBTENCIÓN DEL MÁXIMO VALOR DEDUCIDO CORREGIDO										
Nº	Valores deducidos							Total	q	CDV
1	41	36	32	28	24	22	5.46	188.5	7	89.8
2	41	36	32	28	24	22	2	185	6	88.1
3	41	36	32	28	24	2	2	165	5	84.3
4	41	36	32	28	2	2	2	143	4	77.8
5	41	36	32	2	2	2	2	117	3	71.9
6	41	36	2	2	2	2	2	87	2	61.9
7	41	2	2	2	2	2	2	53	1	52.8

Fuente: Elaboración propia.

Etapa 4. Calculo del PCI de la unidad de muestreo.

MAX CDV= 89.8

PCI= 10.2

ESTADO= MUY MALO

✓ **UM-5**

Etapla1. Registro de datos

Tabla 45. Hoja de registro de datos UM-5.

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO CARRETERAS CON SUPERFICIE EN CONCRETO HIDRÁULICO EXPLORACIÓN DE LA CONDICIÓN POR UNIDAD DE MUESTREO					
JIRÓN JAIME DE MARTÍNEZ		UNIDAD DE MUESTREO 5			NIVEL DE SEVERIDAD
CUADRA C-6-7		NUMERO DE LOSAS 20			L: BAJA M: MEDIO H: ALTA
INSPECCIONADA POR VÁSQUEZ GOICOCHEA, Alex Yonel		FECHA 25/01/2018			

Tipos de daño		ESQUEMA			
Nº	Descripción	Nº	Descripción	Nº	Severidad
21	Blow up / Buckling	31	Pulimento de agregados	31M	10
22	Grieta de esquina	32	Popouts	28H 29L	
23	Losa dividida	33	Bombeo	29M	9
24	Grieta de durabilidad "D"	34	Punzonamiento	29L 29M 29L	
25	Escala	35	Cruce de vía férrea	31L 29M 29L	8
26	Sello de junta	36	Desconchamiento	29M 23M 29L	
27	Desnivel Carril / Berma	37	Retracción	25L 34H 29M 31H 29L	6
28	Grieta lineal	38	Descascamiento de esquina	29M 29L	
29	Parcheo (grande)	39	Descascamiento de junta	23H 29M 29L	5
30	Parcheo (pequeño)			36H 23H	
				32M 29M 36H 29L	4
				29M 23M 29L	
				32M 29M 29L	3
				29L 36H 29L	
				34H	2
				34H 36H 29L	
				34H 29M 28M 29L	1

Daño	Severidad	Nº. Losas	Densidad (%)	Valor deducido
23 M	M	2	10	22
23 H	H	2	10	32
25 L	L	1	5	2
28 M	M	1	5	6
28 H	H	1	5	14
29 L	L	12	60	21
29 M	M	9	45	31
31 L	L	1	5	1
31 M	M	1	5	1
31 H	H	1	5	1
32 M	M	2	10	2
34 H	H	3	15	41
36 H	H	3	15	23

C1 C2

Fuente: Elaboración propia.

Etapa 2. Ajuste del número de valores deducidos “m”

Aplicamos la ecuación (3)

HDVi 41

Mi 6.418

Etapa 3. Calculo del máximo valor deducido corregido Max CDV.

Tabla 46. Cálculo del máximo valor deducido corregido UM-5.

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO										
OBTENCIÓN DEL MÁXIMO VALOR DEDUCIDO CORREGIDO										
Nº	Valores deducidos							Total	q	CDV
1	41	32	31	23	22	21	5.88	175.9	7	82.5
2	41	32	31	23	22	21	2	172	6	83.8
3	41	32	31	23	22	2	2	153	5	79.5
4	41	32	31	23	2	2	2	133	4	73.8
5	41	32	31	2	2	2	2	112	3	68.5
6	41	32	2	2	2	2	2	83	2	59.8
7	41	2	2	2	2	2	2	53	1	52.8

Fuente: Elaboración propia.

Etapa 4. Calculo del PCI de la unidad de muestreo.

MAX CDV= 83.8

PCI= 16.2

ESTADO= MUY MALO

✓ **UM-6**

Etapa 1. Registro de datos

Tabla 47. Hoja de registro de datos UM-6.

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO CARRETERAS CON SUPERFICIE EN CONCRETO HIDRÁULICO EXPLORACIÓN DE LA CONDICIÓN POR UNIDAD DE MUESTREO						
JIRÓN	<input style="width: 80%;" type="text" value="SAN CARLOS"/>			UNIDAD DE MUESTREO	<input style="width: 50%;" type="text" value="6"/>	
CUADRA	<input style="width: 80%;" type="text" value="C-1"/>			NUMERO DE LOSAS	<input style="width: 50%;" type="text" value="20"/>	
INSPECCIONADA POR	<input style="width: 80%;" type="text" value="VÁSQUEZ GOICOCHEA, Alex Yonel"/>			FECHA	<input style="width: 50%;" type="text" value="25/01/2018"/>	
				NIVEL DE SEVERIDAD		
				L: BAJA M: MEDIO H: ALTA		
Tipos de daño				ESQUEMA		
Nº				Nº		
21	Blow up / Buckling			31	Pulimento de agregados	
22	Grieta de esquina			32	Popouts	
23	Losa dividida			33	Bombeo	
24	Grieta de durabilidad "D"			34	Punzonamiento	
25	Escala			35	Cruce de vía férrea	
26	Sello de junta			36	Desconchamiento	
27	Desnivel Carril / Berma			37	Retracción	
28	Grieta lineal			38	Descascaramiento de esquina	
29	Parcheo (grande)			39	Descascaramiento de junta	
30	Parcheo (pequeño)					
Daño	Severidad	Nº. Losas	Densidad (%)	Valor deducido		
22	L	3	15	12		
23	L	2	10	10		
23	M	2	10	22		
24	L	1	5	3		
25	H	1	5	9		
28	L	5	25	13		
29	L	12	60	21		
29	M	7	35	24		
31	M	1	5	1		
32	L	1	5	0		
34	M	1	5	14		
34	H	1	5	19		
36	M	2	10	8		
39	L	2	10	2		
39	M	2	10	4		

Fuente: Elaboración propia.

Etapa2. Ajuste del número de valores deducidos “m”

Aplicamos la ecuación (3)

HDVi 24

Mi 7.98

Etapa 3. Calculo del máximo valor deducido corregido Max CDV.

Tabla 48. Cálculo del máximo valor deducido corregido UM-6.

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO											
OBTENCIÓN DEL MÁXIMO VALOR DEDUCIDO CORREGIDO											
Nº	Valores deducidos								Total	q	CDV
1	24	22	21	19	14	13	12	9.8	134.8	8	63.2
2	24	22	21	19	14	13	12	2	127	7	62.8
3	24	22	21	19	14	13	2	2	117	6	59.8
4	24	22	21	19	14	2	2	2	106	5	57.9
5	24	22	21	19	2	2	2	2	94	4	53.8
6	24	22	21	2	2	2	2	2	77	3	49.1
7	24	22	2	2	2	2	2	2	58	2	44.3
8	24	2	2	2	2	2	2	2	38	1	37.8

Fuente: Elaboración propia.

Etapa 4. Calculo del PCI de la unidad de muestreo.

MAX CDV= 63.2

PCI= 36.8

ESTADO= MALO

✓ **UM-7**

Etapa 1. Registro de datos

Tabla 49. Hoja de registro de datos UM-7.

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO CARRETERAS CON SUPERFICIE EN CONCRETO HIDRÁULICO EXPLORACIÓN DE LA CONDICIÓN POR UNIDAD DE MUESTREO																																																																																																	
JIRÓN <input type="text" value="SAN CARLOS"/>		UNIDAD DE MUESTREO <input type="text" value="7"/>																																																																																															
CUADRA <input type="text" value="C-2"/>		NUMERO DE LOSAS <input type="text" value="20"/>																																																																																															
INSPECCIONADA POR <input type="text" value="VÁSQUEZ GOICOCHEA, Alex Yonel"/>		FECHA <input type="text" value="25/01/2018"/>																																																																																															
		NIVEL DE SEVERIDAD L: BAJA M: MEDIO H: ALTA																																																																																															
Tipos de daño																																																																																																	
Nº	Nº																																																																																																
21 Blow up / Buckling	31 Pulimento de agregados																																																																																																
22 Grieta de esquina	32 Popouts																																																																																																
23 Losa dividida	33 Bombeo																																																																																																
24 Grieta de durabilidad "D"	34 Punzonamiento																																																																																																
25 Escala	35 Cruce de vía férrea																																																																																																
26 Sello de junta	36 Desconchamiento																																																																																																
27 Desnivel Carril / Berma	37 Retracción																																																																																																
28 Grieta lineal	38 Descascaramiento de esquina																																																																																																
29 Parcheo (grande)	39 Descascaramiento de junta																																																																																																
30 Parcheo (pequeño)																																																																																																	
Daño	Severidad	Nº. Losas	Densidad (%)	Valor deducido																																																																																													
22 M		1	5	9																																																																																													
23 M		2	10	22																																																																																													
23 H		5	25	57																																																																																													
29 L		14	70	23																																																																																													
29 M		5	25	16																																																																																													
29 H		1	5	9																																																																																													
31 L		1	5	1																																																																																													
31 M		5	25	5																																																																																													
31 H		7	35	6																																																																																													
34 L		1	5	9																																																																																													
34 M		2	10	23																																																																																													
36 M		1	5	4																																																																																													
39 M		2	10	4																																																																																													
ESQUEMA																																																																																																	
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">23H</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">23H</td> <td rowspan="2" style="text-align: center;">10</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">29L</td> <td style="text-align: center;">23H</td> <td style="text-align: center;">29L</td> <td style="text-align: center;">29L</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">39M</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">23M</td> <td rowspan="2" style="text-align: center;">9</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">29M</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">29L</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">39M</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">31H</td> <td rowspan="2" style="text-align: center;">8</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">29H</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">29L</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">23H</td> <td style="text-align: center;">31H</td> <td style="text-align: center;">29M</td> <td style="text-align: center;">31H</td> <td style="text-align: center;">23H</td> <td style="text-align: center;">29L</td> <td rowspan="2" style="text-align: center;">7</td> </tr> <tr> <td colspan="5"></td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">23H</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">36M</td> <td rowspan="2" style="text-align: center;">6</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">29M</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">29L</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">22M</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">34M</td> <td rowspan="2" style="text-align: center;">5</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">31M</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">29L</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">23M</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">31H</td> <td rowspan="2" style="text-align: center;">4</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">31L</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">29L</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">31H</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">31M</td> <td rowspan="2" style="text-align: center;">3</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">29L</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">34M</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">31H</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">29L</td> <td rowspan="2" style="text-align: center;">2</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">31M</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">29L</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">31M</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">29M</td> <td rowspan="2" style="text-align: center;">1</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">29L</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">29L</td> </tr> </table>					23H		23H		10	29L	23H	29L	29L	39M		23M		9	29M		29L		39M		31H		8	29H		29L		23H	31H	29M	31H	23H	29L	7						23H		36M		6	29M		29L		22M		34M		5	31M		29L		23M		31H		4	31L		29L		31H		31M		3	29L		34M		31H		29L		2	31M		29L		31M		29M		1	29L		29L	
23H		23H		10																																																																																													
29L	23H	29L	29L																																																																																														
39M		23M		9																																																																																													
29M		29L																																																																																															
39M		31H		8																																																																																													
29H		29L																																																																																															
23H	31H	29M	31H	23H	29L	7																																																																																											
23H		36M		6																																																																																													
29M		29L																																																																																															
22M		34M		5																																																																																													
31M		29L																																																																																															
23M		31H		4																																																																																													
31L		29L																																																																																															
31H		31M		3																																																																																													
29L		34M																																																																																															
31H		29L		2																																																																																													
31M		29L																																																																																															
31M		29M		1																																																																																													
29L		29L																																																																																															
C1		C2																																																																																															

Fuente: Elaboración propia.

Etapa 2. Ajuste del número de valores deducidos “m”

Aplicamos la ecuación (3)

HDVi 57

Mi 4.949

Etapa 3. Calculo del máximo valor deducido corregido Max CDV.

Tabla 50. Cálculo del máximo valor deducido corregido UM-7.

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO								
OBTENCIÓN DEL MÁXIMO VALOR DEDUCIDO CORREGIDO								
Nº	Valores deducidos					Total	q	CDV
1	57	23	23	22	15.2	140.2	5	73.9
2	57	23	23	22	2	127	4	70.8
3	57	23	23	2	2	107	3	66.4
4	57	23	2	2	2	86	2	61.7
5	57	2	2	2	2	65	1	64.8

Fuente: Elaboración propia.

Etapa 4. Cálculo del PCI de la unidad de muestreo.

MAX CDV= 73.9

PCI= 26.1

ESTADO= MALO

Etapa 2. Ajuste del número de valores deducidos “m”

Aplicamos la ecuación (3)

HDVi 49

Mi 5.684

Etapa 3. Cálculo del máximo valor deducido corregido Max CDV.

Tabla 52. Cálculo del máximo valor deducido corregido UM-8.

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO									
OBTENCIÓN DEL MÁXIMO VALOR DEDUCIDO CORREGIDO									
Nº	Valores deducidos						Total	q	CDV
1	49	44	25	18	18	9.52	163.5	6	80.2
2	49	44	25	18	18	2	156	5	80.6
3	49	44	25	18	2	2	140	4	76.8
4	49	44	25	2	2	2	124	3	75.7
5	49	44	2	2	2	2	101	2	70.8
6	49	2	2	2	2	2	59	1	58.8

Fuente: Elaboración propia.

Etapa 4. Cálculo del PCI de la unidad de muestreo.

MAX CDV= 80.6

PCI= 19.4

ESTADO= MUY MALO

Etapa 2. Ajuste del número de valores deducidos “m”

Aplicamos la ecuación (3)

HDVi 44

Mi 6.143

Etapa 3. Cálculo del máximo valor deducido corregido Max CDV.

Tabla 54. Cálculo del máximo valor deducido corregido UM-9.

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO										
OBTENCIÓN DEL MÁXIMO VALOR DEDUCIDO CORREGIDO										
Nº	Valores deducidos						Total	q	CDV	
1	44	21	19.5	19	13	11.5	128	7	62.8	
2	44	21	19.5	19	13	2	118.5	6	61.1	
3	44	21	19.5	19	2	2	107.5	5	57.9	
4	44	21	19.5	2	2	2	90.5	4	51.3	
5	44	21	2	2	2	2	73	3	46.9	
6	44	2	2	2	2	2	54	2	53.8	

Fuente: Elaboración propia.

Etapa 4. Cálculo del PCI de la unidad de muestreo.

MAX CDV= 62.8

PCI= 37.2

ESTADO= MALO

✓ **UM-10**

Etapa 1. Registro de datos

Tabla 55. Hoja de registro de datos UM-10.

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO CARRETERAS CON SUPERFICIE EN CONCRETO HIDRÁULICO EXPLORACIÓN DE LA CONDICIÓN POR UNIDAD DE MUESTREO																																																																																																																														
JIRÓN <input type="text" value="SAN CARLOS"/>			UNIDAD DE MUESTREO <input type="text" value="10"/>		NIVEL DE SEVERIDAD L: BAJA M: MEDIO H: ALTA																																																																																																																									
CUADRA <input type="text" value="C-7"/>			NUMERO DE LOSAS <input type="text" value="20"/>																																																																																																																											
INSPECCIONADA POR <input type="text" value="VÁSQUEZ GOICOCHEA, Alex Yonel"/>			FECHA <input type="text" value="25/01/2018"/>																																																																																																																											
<table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th colspan="2">Tipos de daño</th> <th colspan="4">ESQUEMA</th> </tr> <tr> <th>Nº</th> <th></th> <th>Nº</th> <th></th> <th></th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>21</td> <td>Blow up / Buckling</td> <td>31</td> <td>Pulimento de agregados</td> <td>31H</td> <td>29L</td> <td>31H</td> <td>29L</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>22</td> <td>Grieta de esquina</td> <td>32</td> <td>Popouts</td> <td>28L</td> <td>29L</td> <td>36M</td> <td></td> <td>9</td> </tr> <tr> <td>23</td> <td>Losa dividida</td> <td>33</td> <td>Bombeo</td> <td></td> <td></td> <td>29L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>24</td> <td>Grieta de durabilidad "D"</td> <td>34</td> <td>Punzonamiento</td> <td>28M</td> <td>29L</td> <td>29L</td> <td>34H</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>25</td> <td>Escala</td> <td>35</td> <td>Cruce de vía férrea</td> <td>28L</td> <td>29L</td> <td>22L</td> <td>29L</td> <td>7</td> </tr> <tr> <td>26</td> <td>Sello de junta</td> <td>36</td> <td>Desconchamiento</td> <td></td> <td></td> <td>39M</td> <td></td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>27</td> <td>Desnivel Carril / Berma</td> <td>37</td> <td>Retracción</td> <td></td> <td></td> <td>29L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>28</td> <td>Grieta lineal</td> <td>38</td> <td>Descascaramiento de esquina</td> <td></td> <td></td> <td>31H</td> <td></td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>29</td> <td>Parcheo (grande)</td> <td>39</td> <td>Descascaramiento de junta</td> <td>29L</td> <td></td> <td>31H</td> <td>29L</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>30</td> <td>Parcheo (pequeño)</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>28L</td> <td>31L</td> <td>29L</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>36H</td> <td>29L</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>31L</td> <td></td> <td>29L</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table>					Tipos de daño		ESQUEMA				Nº		Nº				21	Blow up / Buckling	31	Pulimento de agregados	31H	29L	31H	29L	10	22	Grieta de esquina	32	Popouts	28L	29L	36M		9	23	Losa dividida	33	Bombeo			29L			24	Grieta de durabilidad "D"	34	Punzonamiento	28M	29L	29L	34H	8	25	Escala	35	Cruce de vía férrea	28L	29L	22L	29L	7	26	Sello de junta	36	Desconchamiento			39M		6	27	Desnivel Carril / Berma	37	Retracción			29L			28	Grieta lineal	38	Descascaramiento de esquina			31H		5	29	Parcheo (grande)	39	Descascaramiento de junta	29L		31H	29L	4	30	Parcheo (pequeño)					28L	31L	29L	3							36H	29L	2							31L		29L	1
Tipos de daño		ESQUEMA																																																																																																																												
Nº		Nº																																																																																																																												
21	Blow up / Buckling	31	Pulimento de agregados	31H	29L	31H	29L	10																																																																																																																						
22	Grieta de esquina	32	Popouts	28L	29L	36M		9																																																																																																																						
23	Losa dividida	33	Bombeo			29L																																																																																																																								
24	Grieta de durabilidad "D"	34	Punzonamiento	28M	29L	29L	34H	8																																																																																																																						
25	Escala	35	Cruce de vía férrea	28L	29L	22L	29L	7																																																																																																																						
26	Sello de junta	36	Desconchamiento			39M		6																																																																																																																						
27	Desnivel Carril / Berma	37	Retracción			29L																																																																																																																								
28	Grieta lineal	38	Descascaramiento de esquina			31H		5																																																																																																																						
29	Parcheo (grande)	39	Descascaramiento de junta	29L		31H	29L	4																																																																																																																						
30	Parcheo (pequeño)					28L	31L	29L	3																																																																																																																					
						36H	29L	2																																																																																																																						
						31L		29L	1																																																																																																																					
Daño	Severidad	Nº. Losas	Densidad (%)	Valor deducido																																																																																																																										
22	L	1	5	4																																																																																																																										
28	L	4	20	10																																																																																																																										
28	M	1	5	6																																																																																																																										
29	L	17	85	26																																																																																																																										
31	L	2	10	2																																																																																																																										
31	H	4	20	4.5																																																																																																																										
34	H	1	5	19																																																																																																																										
36	M	1	5	4																																																																																																																										
36	H	1	5	11.5																																																																																																																										
39	M	1	5	1.5																																																																																																																										

Fuente: Elaboración propia.

Etapa 2. Ajuste del número de valores deducidos “m”

Aplicamos la ecuación (3)

HDVi 26

Mi 7.796

Etapa 3. Cálculo del máximo valor deducido corregido Max CDV.

Tabla 56. Cálculo del máximo valor deducido corregido UM-10.

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO											
OBTENCIÓN DEL MÁXIMO VALOR DEDUCIDO CORREGIDO											
Nº	Valores deducidos								Total	q	CDV
1	26	19	11.5	10	6	4.5	4	3.2	84.2	8	38.5
2	26	19	11.5	10	6	4.5	4	2	83	7	40
3	26	19	11.5	10	6	4.5	2	2	81	6	41.8
4	26	19	11.5	10	6	2	2	2	78.5	5	43.2
5	26	19	11.5	10	2	2	2	2	74.5	4	43.7
6	26	19	11.5	2	2	2	2	2	66.5	3	42.8
7	26	19	2	2	2	2	2	2	57	2	43.8
8	26	2	2	2	2	2	2	2	40	1	39.8

Fuente: Elaboración propia.

Etapa 4. Cálculo del PCI de la unidad de muestreo.

MAX CDV= 43.8

PCI= 56.2

ESTADO= BUENO

✓ **UM-11**

Etap1. Registro de datos

Tabla 57. Hoja de registro de datos UM-11.

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO				
CARRETERAS CON SUPERFICIE EN CONCRETO HIDRÁULICO				
EXPLORACIÓN DE LA CONDICIÓN POR UNIDAD DE MUESTREO				
JIRÓN		UNIDAD DE MUESTREO		NIVEL DE SEVERIDAD
FRANCISCO BOLOGNESI		11		
CUADRA		NUMERO DE LOSAS		
C-2		20		
INSPECCIONADA POR		FECHA		
VÁSQUEZ GOICOCHEA, Alex Yonel		12/03/2018		
Tipos de daño				
Nº		Nº		
21	Blow up / Buckling	31	Pulimento de agregados	
22	Grieta de esquina	32	Popouts	
23	Losa dividida	33	Bombeo	
24	Grieta de durabilidad "D"	34	Punzonamiento	
25	Escala	35	Cruce de vía férrea	
26	Sello de junta	36	Desconchamiento	
27	Desnivel Carril / Berma	37	Retracción	
28	Grieta lineal	38	Descascamiento de esquina	
29	Parcheo (grande)	39	Descascamiento de junta	
30	Parcheo (pequeño)			
Daño	Severidad	Nº. Losas	Densidad (%)	Valor deducido
22	M	1	5	9
28	L	1	5	4
29	L	15	75	24
29	M	4	20	13
29	H	1	5	9
31	L	2	10	2
31	M	7	35	6
31	H	1	5	1
32	M	1	5	0
34	H	1	5	19
36	L	2	10	3
36	M	7	35	19.5
36	H	3	15	23
39	L	1	5	1.5
39	H	1	5	9

29L	36M	29L	36H	10
29L	36M	29M	36H	9
29L	36M	29L	36M	8
29L	36H	31H	36M	7
29L	31M	29M		6
29L	36L	29M	31M	5
29L	31M	29L	28L 36L	4
29L	31M	29L	31L	3
29L	36M	29H	31M	2
29L	32M	29M	39H	1
29L	39L	29L	36M 34H	
	29L			
	C1	C2		

Fuente: Elaboración propia.

Etapa 2. Ajuste del número de valores deducidos “m”

Aplicamos la ecuación (3)

HDVi 24

Mi 7.98

Etapa 3. Cálculo del máximo valor deducido corregido Max CDV.

Tabla 58. Cálculo del máximo valor deducido corregido UM-11.

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO											
OBTENCIÓN DEL MÁXIMO VALOR DEDUCIDO CORREGIDO											
Nº	Valores deducidos								Total	q	CDV
1	24	23	19.5	19	13	9	9	8.82	125.3	8	58.1
2	24	23	19.5	19	13	9	9	2	118.5	7	58
3	24	23	19.5	19	13	9	2	2	111.5	6	57.9
4	24	23	19.5	19	13	2	2	2	104.5	5	56.3
5	24	23	19.5	19	2	2	2	2	93.5	4	53.7
6	24	23	19.5	2	2	2	2	2	76.5	3	48.4
7	24	23	2	2	2	2	2	2	59	2	44.9
8	24	2	2	2	2	2	2	2	38	1	37.8

Fuente: Elaboración propia.

Etapa 4. Cálculo del PCI de la unidad de muestreo.

MAX CDV= 58.1

PCI= 41.9

ESTADO= REGULAR

✓ UM-12

Etapa1. Registro de datos

Tabla 59. Hoja de registro de datos UM-12.

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO CARRETERAS CON SUPERFICIE EN CONCRETO HIDRÁULICO EXPLORACIÓN DE LA CONDICIÓN POR UNIDAD DE MUESTREO				
JIRÓN <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content;">FRANCISCO BOLOGNESI</div>		UNIDAD DE MUESTREO <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; text-align: center;">12</div>		NIVEL DE SEVERIDAD L: BAJA M: MEDIO H: ALTA
CUADRA <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content;">C-3,4</div>		NUMERO DE LOSAS <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; text-align: center;">20</div>		
INSPECCIONADA POR <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content;">VÁSQUEZ GOICOCHEA, Alex Yonel</div>		FECHA <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; text-align: center;">12/03/2018</div>		
Tipos de daño				
Nº		Nº		
21	Blow up / Buckling	31	Pulimento de agregados	
22	Grieta de esquina	32	Popouts	
23	Losa dividida	33	Bombeo	
24	Grieta de durabilidad "D"	34	Punzonamiento	
25	Escala	35	Cruce de vía férrea	
26	Sello de junta	36	Desconchamiento	
27	Desnivel Carril / Berma	37	Retracción	
28	Grieta lineal	38	Descascaramiento de esquina	
29	Parcheo (grande)	39	Descascaramiento de junta	
30	Parcheo (pequeño)			
Daño	Severidad	Nº. Losas	Densidad (%)	Valor deducido
22	L	3	15	12
22	M	2	10	15.5
23	L	1	5	6
23	M	2	10	22
25	L	1	5	2
28	L	2	10	6
28	M	1	5	6
29	L	14	70	23
29	M	2	10	7
29	H	1	5	9
31	L	2	10	2
31	M	1	5	1
32	L	1	5	0
34	H	3	15	41
39	L	1	5	1.5

	31M	23M	10
	29L		
	34H	29L	9
	29L	22M	
	25L	34H	8
	34H	29L	
	22L		7
	28M	29L	
	29L	22L	6
	32L	29M	
	28L	29L	5
	28L	29L	
		39L	4
		29L	
	29M	22L	3
		31L	
		29L	2
		31L	
		29L	1
	23M	29L	
		29L	
	23M	29L	
C1		C2	

Fuente: Elaboración propia.

Etapa 2. Ajuste del número de valores deducidos “m”

Aplicamos la ecuación (3)

HDVi 41

Mi 6.418

Etapa 3. Cálculo del máximo valor deducido corregido Max CDV.

Tabla 60. Cálculo del máximo valor deducido corregido UM-12.

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO										
OBTENCIÓN DEL MÁXIMO VALOR DEDUCIDO CORREGIDO										
Nº	Valores deducidos							Total	q	CDV
1	41	23	22	15.5	12	9	6.582	129.1	7	63.8
2	41	23	22	15.5	12	9	2	124.5	6	63.7
3	41	23	22	15.5	12	2	2	117.5	5	63.5
4	41	23	22	15.5	2	2	2	107.5	4	61.1
5	41	23	22	2	2	2	2	94	3	58.9
6	41	23	2	2	2	2	2	74	2	54.1
7	41	2	2	2	2	2	2	53	1	52.8

Fuente: Elaboración propia.

Etapa 4. Cálculo del PCI de la unidad de muestreo.

MAX CDV= 63.8

PCI= 36.2

ESTADO= MALO

✓ **UM-13**

Etapa 1. Registro de datos

Tabla 61. Hoja de registro de datos UM-13.

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO						
CARRETERAS CON SUPERFICIE EN CONCRETO HIDRÁULICO						
EXPLORACIÓN DE LA CONDICIÓN POR UNIDAD DE MUESTREO						
JIRÓN	<input type="text" value="FRANCISCO BOLOGNESI"/>			UNIDAD DE MUESTREO	<input type="text" value="13"/>	NIVEL DE SEVERIDAD L: BAJA M: MEDIO H: ALTA
CUADRA	<input type="text" value="C-5"/>			NUMERO DE LOSAS	<input type="text" value="20"/>	
INSPECCIONADA POR	<input type="text" value="VÁSQUEZ GOICOCHEA, Alex Yonel"/>			FECHA	<input type="text" value="12/03/2018"/>	

		Tipos de daño				
Nº	Descripción	Nº	Descripción			
21	Blow up / Buckling	31	Pulimento de agregados			
22	Grieta de esquina	32	Popouts			
23	Losa dividida	33	Bombeo			
24	Grieta de durabilidad "D"	34	Punzonamiento			
25	Escala	35	Cruce de vía férrea			
26	Sello de junta	36	Desconchamiento			
27	Desnivel Carril / Berma	37	Retracción			
28	Grieta lineal	38	Descascamiento de esquina			
29	Parqueo (grande)	39	Descascamiento de junta			
30	Parqueo (pequeño)					

	29L	28L		29M	24M				10
	36L	28L							9
	29L			29M	24M				8
	29L	28L		29M	28L				7
					24L				6
	29L	38L		29M	28M				5
					28M				4
	29L			29M	31M				3
									2
	29L	39M		29M	28M				1
	29L	28L			23M				
				29L					
	29L	28L			28L				
				29L	31L				
	29L	23M		29L	32L				
					31L				
	29L			29L	28L				

C1		C2	
----	--	----	--

Fuente: Elaboración propia.

Etapa 2. Ajuste del número de valores deducidos “m”

Aplicamos la ecuación (3)

HDVi 23

Mi 8.071

Etapa 3. Cálculo del máximo valor deducido corregido Max CDV.

Tabla 62. Cálculo del máximo valor deducido corregido UM-13.

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO											
OBTENCIÓN DEL MÁXIMO VALOR DEDUCIDO CORREGIDO											
Nº	Valores deducidos								Total	q	CDV
1	23	22	20	17	14.5	11	3	2	112.5	8	52.8
2	23	22	20	17	14.5	11	3	2	112.5	7	54.9
3	23	22	20	17	14.5	11	2	2	111.5	6	57.8
4	23	22	20	17	14.5	2	2	2	102.5	5	55.7
5	23	22	20	17	2	2	2	2	90	4	51.9
6	23	22	20	2	2	2	2	2	75	3	47.9
7	23	22	2	2	2	2	2	2	57	2	43.8
8	23	2	2	2	2	2	2	2	37	1	36.8

Fuente: Elaboración propia.

Etapa 4. Cálculo del PCI de la unidad de muestreo.

MAX CVD= 57.8

PCI= 42.2

ESTADO= REGULAR

✓ **UM-14**

Etapas 1. Registro de datos

Tabla 63. Hoja de registro de datos UM-14.

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO CARRETERAS CON SUPERFICIE EN CONCRETO HIDRÁULICO EXPLORACIÓN DE LA CONDICIÓN POR UNIDAD DE MUESTREO				
JIRÓN <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin: 5px 0;">FRANCISCO BOLOGNESI</div>	UNIDAD DE MUESTREO <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin: 5px 0;">14</div>			NIVEL DE SEVERIDAD L: BAJA M: MEDIO H: ALTA
CUADRA <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin: 5px 0;">C-6,7</div>	NUMERO DE LOSAS <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin: 5px 0;">20</div>			
INSPECCIONADA POR <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin: 5px 0;">VÁSQUEZ GOICOCHEA, Alex Yonel</div>	FECHA <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin: 5px 0;">12/03/2018</div>			
Tipos de daño				
Nº 21 Blow up / Buckling 22 Grieta de esquina 23 Losa dividida 24 Grieta de durabilidad "D" 25 Escala 26 Sello de junta 27 Desnivel Carril / Berma 28 Grieta lineal 29 Parcheo (grande) 30 Parcheo (pequeño)	Nº 31 Pulimento de agregados 32 Popouts 33 Bombeo 34 Punzonamiento 35 Cruce de vía férrea 36 Desconchamiento 37 Retracción 38 Descascaramiento de esquina 39 Descascaramiento de junta			
Daño	Severidad	Nº. Losas	Densidad (%)	Valor deducido
22	L	1	5	4
28	L	6	30	13.8
29	L	17	85	26
29	M	3	15	8
31	L	1	5	1
32	L	1	5	0.2
36	L	1	5	2
38	L	2	10	1
39	L	2	10	2

	28L					
	29L		29L			10
	29L		29L			9
	36L		29M			8
	28L					7
	29L		29L			6
	28L	32L		29L 38L		5
	29L			29L 39L		4
	29L			39L		3
	28L		38L			2
	31L 29L		29L			1
			28L			1
	29M		29L			1
			22L			1
	29L		29L			1
C1		C2				

Fuente: Elaboración propia.

Etapa 2. Ajuste del número de valores deducidos “m”

Aplicamos la ecuación (3)

HDVi 26

Mi 7.796

Etapa 3. Cálculo del máximo valor deducido corregido Max CDV.

Tabla N°65. Cálculo del máximo valor deducido corregido UM-14.

Tabla 64. Cálculo del máximo valor deducido corregido UM-14.

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO									
OBTENCIÓN DEL MÁXIMO VALOR DEDUCIDO CORREGIDO									
Nº	Valores deducidos					Total	q	CDV	
1	26	13.8	8	4	2	2	55.8	6	27
2	26	13.8	8	4	2	2	55.8	5	29.6
3	26	13.8	8	4	2	2	55.8	4	31.9
4	26	13.8	8	2	2	2	53.8	3	34.2
5	26	13.8	2	2	2	2	47.8	2	37.5
6	26	2	2	2	2	2	36	1	35.8

Fuente: Elaboración propia.

Etapa 4. Cálculo del PCI de la unidad de muestreo.

MAX CDV= 37.5

PCI= 62.5

ESTADO= BUENO

Etapa 2. Ajuste del número de valores deducidos “m”

Aplicamos la ecuación (3)

HDVi 22

Mi 8.163

Etapa 3. Cálculo del máximo valor deducido corregido Max CDV.

Tabla 66. Cálculo del máximo valor deducido corregido UM-15.

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO											
OBTENCIÓN DEL MÁXIMO VALOR DEDUCIDO CORREGIDO											
Nº	Valores deducidos								Total	q	CDV
1	22	20	19.8	17	11	4.5	4	3	101.3	8	46.8
2	22	20	19.8	17	11	4.5	4	2	100.3	7	48.4
3	22	20	19.8	17	11	4.5	2	2	98.3	6	50.9
4	22	20	19.8	17	11	2	2	2	95.8	5	52.1
5	22	20	19.8	17	2	2	2	2	86.8	4	50
6	22	20	19.8	2	2	2	2	2	71.8	3	46
7	22	20	2	2	2	2	2	2	54	2	41.8
8	22	2	2	2	2	2	2	2	36	1	35.8

Fuente: Elaboración propia.

Etapa 4. Cálculo del PCI de la unidad de muestreo.

MAX CDV= 52.1

PCI= 47.9

ESTADO= REGULAR

✓ **UM-16**

Etapal. Registro de datos

Tabla 67. Hoja de registro de datos UM-16.

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO CARRETERAS CON SUPERFICIE EN CONCRETO HIDRÁULICO EXPLORACIÓN DE LA CONDICIÓN POR UNIDAD DE MUESTREO																																																											
JIRÓN <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;">SAN MARTIN</div> CUADRA <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;">C-2,3</div> INSPECCIONADA POR <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;">VÁSQUEZ GOICOCHEA, Alex Yonel</div>	UNIDAD DE MUESTREO <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;">16</div> NUMERO DE LOSAS <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;">20</div> FECHA <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;">25/01/2018</div>	NIVEL DE SEVERIDAD																																																									
		L: BAJA M: MEDIO H: ALTA																																																									
Tipos de daño																																																											
Nº		Nº																																																									
21	Blow up / Buckling	31	Pulimento de agregados																																																								
22	Grieta de esquina	32	Popouts																																																								
23	Losa dividida	33	Bombeo																																																								
24	Grieta de durabilidad "D"	34	Punzonamiento																																																								
25	Escala	35	Cruce de vía férrea																																																								
26	Sello de junta	36	Desconchamiento																																																								
27	Desnivel Carril / Berma	37	Retracción																																																								
28	Grieta lineal	38	Descascaramiento de esquina																																																								
29	Parqueo (grande)	39	Descascaramiento de junta																																																								
30	Parqueo (pequeño)																																																										
Daño	Severidad	Nº. Losas	Densidad (%)	Valor deducido																																																							
22	L	1	5	4																																																							
23	L	1	5	6																																																							
23	M	2	10	22																																																							
28	L	4	20	10																																																							
28	M	1	5	6																																																							
29	L	17	85	26																																																							
31	L	4	20	4.5																																																							
31	M	2	10	2																																																							
34	H	1	5	19																																																							
36	L	1	5	2																																																							
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 5%;">31M</td> <td style="width: 5%;">29L</td> <td style="width: 5%;">31M</td> <td style="width: 5%;">29L</td> <td style="width: 5%;">10</td> </tr> <tr> <td>28L</td> <td>29L</td> <td></td> <td>29L</td> <td>9</td> </tr> <tr> <td>28M</td> <td>29L</td> <td></td> <td>29L 34H</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>28L</td> <td>29L</td> <td>22L</td> <td>29L</td> <td>7</td> </tr> <tr> <td>23M</td> <td>29L</td> <td></td> <td>29L</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>23L</td> <td>31L</td> <td>23M</td> <td>29L</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td></td> <td>31L</td> <td>28L</td> <td>29L</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td></td> <td>28L</td> <td>31L</td> <td>29L</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td></td> <td>36L</td> <td></td> <td>29L</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>31L</td> <td>29L</td> <td>29L</td> <td></td> <td>1</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">C1</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">C2</td> <td></td> </tr> </table>					31M	29L	31M	29L	10	28L	29L		29L	9	28M	29L		29L 34H	8	28L	29L	22L	29L	7	23M	29L		29L	6	23L	31L	23M	29L	5		31L	28L	29L	4		28L	31L	29L	3		36L		29L	2	31L	29L	29L		1	C1		C2		
31M	29L	31M	29L	10																																																							
28L	29L		29L	9																																																							
28M	29L		29L 34H	8																																																							
28L	29L	22L	29L	7																																																							
23M	29L		29L	6																																																							
23L	31L	23M	29L	5																																																							
	31L	28L	29L	4																																																							
	28L	31L	29L	3																																																							
	36L		29L	2																																																							
31L	29L	29L		1																																																							
C1		C2																																																									

Fuente: Elaboración propia.

Etapa 2. Ajuste del número de valores deducidos “m”

Aplicamos la ecuación (3)

HDVi 26

Mi 7.796

Etapa 3. Calculo del máximo valor deducido corregido Max CDV.

Tabla 68. Cálculo del máximo valor deducido corregido UM-16.

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO											
OBTENCIÓN DEL MÁXIMO VALOR DEDUCIDO CORREGIDO											
Nº	Valores deducidos								Total	q	CDV
1	26	22	19	10	6	6	4.5	3.18	96.68	8	44.4
2	26	22	19	10	6	6	4.5	2	95.5	7	46.3
3	26	22	19	10	6	6	2	2	93	6	47.9
4	26	22	19	10	6	2	2	2	89	5	48.3
5	26	22	19	10	2	2	2	2	85	4	48.8
6	26	22	19	2	2	2	2	2	77	3	49
7	26	22	2	2	2	2	2	2	60	2	45.7
8	26	2	2	2	2	2	2	2	40	1	39.8

Fuente: Elaboración propia.

Etapa 4. Calculo del PCI de la unidad de muestreo.

MAX CDV= 49

PCI= 51

ESTADO= REGULAR

✓ UM-17

Etapa 1. Registro de datos

Tabla 69. Hoja de registro de datos UM-17.

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO CARRETERAS CON SUPERFICIE EN CONCRETO HIDRÁULICO EXPLORACIÓN DE LA CONDICIÓN POR UNIDAD DE MUESTREO					
JIRÓN	<input style="width: 100%;" type="text" value="SAN MARTIN"/>			UNIDAD DE MUESTREO	<input style="width: 80%;" type="text" value="17"/>
CUADRA	<input style="width: 100%;" type="text" value="C-4"/>			NUMERO DE LOSAS	<input style="width: 80%;" type="text" value="20"/>
INSPECCIONADA POR	<input style="width: 100%;" type="text" value="VÁSQUEZ GOICOCHEA, Alex Yonel"/>			FECHA	<input style="width: 80%;" type="text" value="25/01/2018"/>
<i>Tipos de daño</i>					
Nº	Nº				
21	Blow up / Buckling	31	Pulimento de agregados		
22	Grieta de esquina	32	Popouts		
23	Losa dividida	33	Bombeo		
24	Grieta de durabilidad "D"	34	Punzonamiento		
25	Escala	35	Cruce de vía férrea		
26	Sello de junta	36	Desconchamiento		
27	Desnivel Carril / Berma	37	Retracción		
28	Grieta lineal	38	Descascamiento de esquina		
29	Parqueo (grande)	39	Descascamiento de junta		
30	Parqueo (pequeño)				
Daño	Severidad	Nº. Losas	Densidad (%)	Valor deducido	
22	L	3	15	12	
22	M	3	15	22	
23	L	3	15	15.5	
23	M	3	15	30	
28	L	3	15	8	
28	M	4	20	14	
29	L	16	80	25	
29	M	3	15	8	
31	L	3	15	4	
31	M	3	15	4	
		C1	C2		

Fuente: Elaboración propia.

Etapa 2. Ajuste del número de valores deducidos “m”

Aplicamos la ecuación (3)

HDVi 30

Mi 7.429

Etapa 3. Cálculo del máximo valor deducido corregido Max CDV.

Tabla 70. Cálculo del máximo valor deducido corregido UM-17.

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO												
OBTENCIÓN DEL MÁXIMO VALOR DEDUCIDO CORREGIDO												
Nº	Valores deducidos								Total	q	CDV	
1	30	25	22	15.5	14	12	8	3.43	129.9	8	61	
2	30	25	22	15.5	14	12	8	2	128.5	7	63.1	
3	30	25	22	15.5	14	12	2	2	122.5	6	62.8	
4	30	25	22	15.5	14	2	2	2	112.5	5	61.3	
5	30	25	22	15.5	2	2	2	2	100.5	4	57.3	
6	30	25	22	2	2	2	2	2	87	3	55.1	
7	30	25	2	2	2	2	2	2	67	2	49.3	
8	30	2	2	2	2	2	2	2	44	1	43.8	

Fuente: Elaboración propia.

Etapa 4. Cálculo del PCI de la unidad de muestreo.

MAX CDV= 63.1

PCI= 36.9

ESTADO= MALO

✓ **UM-18**

Etapa 1. Registro de datos

Tabla 71. Hoja de registro de datos UM-18.

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO																																																																																																														
CARRETERAS CON SUPERFICIE EN CONCRETO HIDRÁULICO																																																																																																														
EXPLORACIÓN DE LA CONDICIÓN POR UNIDAD DE MUESTREO																																																																																																														
JIRÓN			UNIDAD DE MUESTREO		NIVEL DE SEVERIDAD																																																																																																									
SAN MARTIN			18																																																																																																											
CUADRA			NUMERO DE LOSAS		L: BAJA M: MEDIO H: ALTA																																																																																																									
C-5,6			20																																																																																																											
INSPECCIONADA POR			FECHA																																																																																																											
VÁSQUEZ GOICOICHEA, Alex Yonel			25/01/2018																																																																																																											
<i>Tipos de daño</i>																																																																																																														
Nº		Nº																																																																																																												
21 Blow up / Buckling		31 Pulimento de agregados																																																																																																												
22 Grieta de esquina		32 Popouts																																																																																																												
23 Losa dividida		33 Bombeo																																																																																																												
24 Grieta de durabilidad "D"		34 Punzonamiento																																																																																																												
25 Escala		35 Cruce de vía férrea																																																																																																												
26 Sello de junta		36 Desconchamiento																																																																																																												
27 Desnivel Carril / Berma		37 Retracción																																																																																																												
28 Grieta lineal		38 Descascaramiento de esquina																																																																																																												
29 Parcheo (grande)		39 Descascaramiento de junta																																																																																																												
30 Parcheo (pequeño)																																																																																																														
Daño	Severidad	Nº. Losas	Densidad (%)	Valor deducido																																																																																																										
22	L	4	20	16.5																																																																																																										
28	L	6	30	13.8																																																																																																										
29	L	15	75	24																																																																																																										
29	M	5	25	16																																																																																																										
31	L	3	15	4																																																																																																										
32	L	3	15	2.8																																																																																																										
38	L	3	15	1.5																																																																																																										
39	L	3	15	4																																																																																																										
					<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">22L</td> <td></td> <td style="text-align: right;">10</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">22M</td> <td style="text-align: center;">29L</td> <td></td> <td style="text-align: center;">29L</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">38L</td> <td style="text-align: center;">29M</td> <td style="text-align: center;">31L</td> <td style="text-align: center;">39L</td> <td style="text-align: right;">9</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">29L</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">22L</td> <td></td> <td style="text-align: center;">31L</td> <td></td> <td style="text-align: right;">8</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">29L</td> <td></td> <td style="text-align: center;">29M</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">28L</td> <td style="text-align: center;">32L</td> <td></td> <td style="text-align: right;">7</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">29L</td> <td></td> <td style="text-align: center;">29L</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">28L</td> <td></td> <td style="text-align: center;">32L</td> <td></td> <td style="text-align: right;">6</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">29M</td> <td style="text-align: center;">29L</td> <td style="text-align: center;">38L</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">28L</td> <td></td> <td style="text-align: center;">29L</td> <td style="text-align: center;">39L</td> <td style="text-align: right;">5</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">29L</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">32L</td> <td style="text-align: center;">39L</td> <td style="text-align: right;">4</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">29L</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">28L</td> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">38L</td> <td style="text-align: right;">3</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">31L</td> <td style="text-align: center;">29L</td> <td style="text-align: center;">29L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">22L</td> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">28L</td> <td style="text-align: right;">2</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">29M</td> <td style="text-align: center;">29L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">28L</td> <td></td> <td style="text-align: center;">22L</td> <td style="text-align: right;">1</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">29M</td> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">29L</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td colspan="2" style="text-align: center;">C1</td> <td style="text-align: center;">C2</td> <td></td> </tr> </table>			22L		10	22M	29L		29L		38L	29M	31L	39L	9				29L		22L		31L		8		29L		29M			28L	32L		7		29L		29L		28L		32L		6		29M	29L	38L		28L		29L	39L	5		29L						32L	39L	4				29L		28L			38L	3	31L	29L	29L			22L			28L	2		29M	29L				28L		22L	1	29M			29L			C1		C2	
		22L		10																																																																																																										
22M	29L		29L																																																																																																											
38L	29M	31L	39L	9																																																																																																										
			29L																																																																																																											
22L		31L		8																																																																																																										
	29L		29M																																																																																																											
	28L	32L		7																																																																																																										
	29L		29L																																																																																																											
28L		32L		6																																																																																																										
	29M	29L	38L																																																																																																											
28L		29L	39L	5																																																																																																										
	29L																																																																																																													
		32L	39L	4																																																																																																										
			29L																																																																																																											
28L			38L	3																																																																																																										
31L	29L	29L																																																																																																												
22L			28L	2																																																																																																										
	29M	29L																																																																																																												
	28L		22L	1																																																																																																										
29M			29L																																																																																																											
	C1		C2																																																																																																											

Fuente: Elaboración propia.

Etapa 2. Ajuste del número de valores deducidos “m”

Aplicamos la ecuación (3)

HDVi 24

Mi 7.98

Etapa 3. Cálculo del máximo valor deducido corregido Max CDV.

Tabla 72. Cálculo del máximo valor deducido corregido UM-18.

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO										
OBTENCIÓN DEL MÁXIMO VALOR DEDUCIDO CORREGIDO										
Nº	Valores deducidos						Total	q	CDV	
1	24	16.5	16	13.8	4	4	2.8	81.1	7	39.1
2	24	16.5	16	13.8	4	4	2	80.3	6	40.8
3	24	16.5	16	13.8	4	2	2	78.3	5	42.2
4	24	16.5	16	13.8	2	2	2	76.3	4	44
5	24	16.5	16	2	2	2	2	64.5	3	41.8
6	24	16.5	2	2	2	2	2	50.5	2	39
7	24	2	2	2	2	2	2	36	1	35.8

Fuente: Elaboración propia.

Etapa 4. Cálculo del PCI de la unidad de muestreo.

MAX CDV= 44

PCI= 56

ESTADO= BUENO

Etapa 2. Ajuste del número de valores deducidos “m”

Aplicamos la ecuación (3)

HDVi 47

Mi 5.867

Etapa 3. Cálculo del máximo valor deducido corregido Max CDV.

Tabla 74. Cálculo del máximo valor deducido corregido UM-19.

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO										
OBTENCIÓN DEL MÁXIMO VALOR DEDUCIDO CORREGIDO										
Nº	Valores deducidos						Total	q	CDV	
1	47	41	38	32	22	17.17	197.2	6	92.2	
2	47	41	38	32	22	2	182	5	91.7	
3	47	41	38	32	2	2	162	4	86.3	
4	47	41	38	2	2	2	132	3	79.4	
5	47	41	2	2	2	2	96	2	77.1	
6	47	2	2	2	2	2	57	1	56.8	

Fuente: Elaboración propia.

Etapa 4. Cálculo del PCI de la unidad de muestreo.

MAX CDV= 92.2

PCI= 7.8

ESTADO= FALLADO

✓ **UM-20**

Etapa 1. Registro de datos

Tabla 75. Hoja de registro de datos UM-20.

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO CARRETERAS CON SUPERFICIE EN CONCRETO HIDRÁULICO EXPLORACIÓN DE LA CONDICIÓN POR UNIDAD DE MUESTREO																																																																																																													
JIRÓN	UNIDAD DE MUESTREO		NIVEL DE SEVERIDAD																																																																																																										
RAMÓN CASTILLA	20		L: BAJA M: MEDIO H: ALTA																																																																																																										
CUADRA C-2,3	NUMERO DE LOSAS 20																																																																																																												
INSPECCIONADA POR VÁSQUEZ GOICOCHEA, Alex Yonel	FECHA 25/01/2018																																																																																																												
Tipos de daño																																																																																																													
<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%;">Nº</th> <th style="width: 50%;">Nº</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>21 Blow up / Buckling</td><td>31 Pulimento de agregados</td></tr> <tr><td>22 Grieta de esquina</td><td>32 Popouts</td></tr> <tr><td>23 Losa dividida</td><td>33 Bombeo</td></tr> <tr><td>24 Grieta de durabilidad "D"</td><td>34 Punzonamiento</td></tr> <tr><td>25 Escala</td><td>35 Cruce de vía férrea</td></tr> <tr><td>26 Sello de junta</td><td>36 Descorchamiento</td></tr> <tr><td>27 Desnivel Carril / Berma</td><td>37 Retracción</td></tr> <tr><td>28 Grieta lineal</td><td>38 Descascamiento de esquina</td></tr> <tr><td>29 Parcheo (grande)</td><td>39 Descascamiento de junta</td></tr> <tr><td>30 Parcheo (pequeño)</td><td></td></tr> </tbody> </table>					Nº	Nº	21 Blow up / Buckling	31 Pulimento de agregados	22 Grieta de esquina	32 Popouts	23 Losa dividida	33 Bombeo	24 Grieta de durabilidad "D"	34 Punzonamiento	25 Escala	35 Cruce de vía férrea	26 Sello de junta	36 Descorchamiento	27 Desnivel Carril / Berma	37 Retracción	28 Grieta lineal	38 Descascamiento de esquina	29 Parcheo (grande)	39 Descascamiento de junta	30 Parcheo (pequeño)																																																																																				
Nº	Nº																																																																																																												
21 Blow up / Buckling	31 Pulimento de agregados																																																																																																												
22 Grieta de esquina	32 Popouts																																																																																																												
23 Losa dividida	33 Bombeo																																																																																																												
24 Grieta de durabilidad "D"	34 Punzonamiento																																																																																																												
25 Escala	35 Cruce de vía férrea																																																																																																												
26 Sello de junta	36 Descorchamiento																																																																																																												
27 Desnivel Carril / Berma	37 Retracción																																																																																																												
28 Grieta lineal	38 Descascamiento de esquina																																																																																																												
29 Parcheo (grande)	39 Descascamiento de junta																																																																																																												
30 Parcheo (pequeño)																																																																																																													
<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Daño</th> <th>Severidad</th> <th>Nº. Losas</th> <th>Densidad (%)</th> <th>Valor deducido</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>22</td><td>M</td><td>1</td><td>5</td><td>9</td></tr> <tr><td>23</td><td>M</td><td>2</td><td>10</td><td>22</td></tr> <tr><td>23</td><td>H</td><td>1</td><td>5</td><td>18</td></tr> <tr><td>25</td><td>H</td><td>1</td><td>5</td><td>9</td></tr> <tr><td>29</td><td>M</td><td>11</td><td>55</td><td>36</td></tr> <tr><td>29</td><td>H</td><td>5</td><td>25</td><td>35.5</td></tr> <tr><td>34</td><td>M</td><td>5</td><td>25</td><td>44</td></tr> <tr><td>34</td><td>H</td><td>11</td><td>55</td><td>74</td></tr> <tr><td>36</td><td>M</td><td>8</td><td>40</td><td>20.8</td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </tbody> </table>					Daño	Severidad	Nº. Losas	Densidad (%)	Valor deducido	22	M	1	5	9	23	M	2	10	22	23	H	1	5	18	25	H	1	5	9	29	M	11	55	36	29	H	5	25	35.5	34	M	5	25	44	34	H	11	55	74	36	M	8	40	20.8																																																							
Daño	Severidad	Nº. Losas	Densidad (%)	Valor deducido																																																																																																									
22	M	1	5	9																																																																																																									
23	M	2	10	22																																																																																																									
23	H	1	5	18																																																																																																									
25	H	1	5	9																																																																																																									
29	M	11	55	36																																																																																																									
29	H	5	25	35.5																																																																																																									
34	M	5	25	44																																																																																																									
34	H	11	55	74																																																																																																									
36	M	8	40	20.8																																																																																																									
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 25%;">29M</td> <td style="width: 25%;">36M</td> <td style="width: 25%;">36M</td> <td style="width: 25%;">29M</td> <td rowspan="2" style="width: 10%; text-align: center;">10</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">34H</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">34H</td> </tr> <tr> <td>29H</td> <td>36M</td> <td>36M</td> <td>29H</td> <td rowspan="2" style="text-align: center;">9</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">34M</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">34H</td> </tr> <tr> <td>29M</td> <td></td> <td></td> <td>29M</td> <td rowspan="2" style="text-align: center;">8</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">34M</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">34H</td> </tr> <tr> <td>29H</td> <td>36M</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">36M</td> <td rowspan="2" style="text-align: center;">7</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">34M</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">34M</td> </tr> <tr> <td>29M</td> <td></td> <td></td> <td>29M</td> <td rowspan="2" style="text-align: center;">6</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">34H</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">34H</td> </tr> <tr> <td>29H</td> <td>34H</td> <td>34H</td> <td>29H</td> <td rowspan="2" style="text-align: center;">5</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">36M</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">34H</td> </tr> <tr> <td>23M</td> <td></td> <td>22M</td> <td>36M</td> <td rowspan="2" style="text-align: center;">4</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">34H</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">36M</td> </tr> <tr> <td>29M</td> <td></td> <td>23H</td> <td>29M</td> <td rowspan="2" style="text-align: center;">3</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">29M</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">23H</td> </tr> <tr> <td></td> <td colspan="2" style="text-align: center;">25H</td> <td></td> <td rowspan="2" style="text-align: center;">2</td> </tr> <tr> <td>29M</td> <td>34H</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">34M</td> </tr> <tr> <td>29M</td> <td></td> <td></td> <td>29M</td> <td rowspan="2" style="text-align: center;">1</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">34H</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">23M</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">C1</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">C2</td> </tr> </table>					29M	36M	36M	29M	10	34H		34H		29H	36M	36M	29H	9	34M		34H		29M			29M	8	34M		34H		29H	36M	36M		7	34M		34M		29M			29M	6	34H		34H		29H	34H	34H	29H	5	36M		34H		23M		22M	36M	4	34H		36M		29M		23H	29M	3	29M		23H			25H			2	29M	34H	34M		29M			29M	1	34H		23M		C1		C2												
29M	36M	36M	29M	10																																																																																																									
34H		34H																																																																																																											
29H	36M	36M	29H	9																																																																																																									
34M		34H																																																																																																											
29M			29M	8																																																																																																									
34M		34H																																																																																																											
29H	36M	36M		7																																																																																																									
34M		34M																																																																																																											
29M			29M	6																																																																																																									
34H		34H																																																																																																											
29H	34H	34H	29H	5																																																																																																									
36M		34H																																																																																																											
23M		22M	36M	4																																																																																																									
34H		36M																																																																																																											
29M		23H	29M	3																																																																																																									
29M		23H																																																																																																											
	25H			2																																																																																																									
29M	34H	34M																																																																																																											
29M			29M	1																																																																																																									
34H		23M																																																																																																											
C1		C2																																																																																																											

Fuente: Elaboración propia.

Etapa 2. Ajuste del número de valores deducidos “m”

Aplicamos la ecuación (3)

HDVi 74

Mi 3.388

Etapa 3. Cálculo del máximo valor deducido corregido Max CDV.

Tabla 76. Cálculo del máximo valor deducido corregido UM-20.

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO							
OBTENCIÓN DEL MÁXIMO VALOR DEDUCIDO CORREGIDO							
Nº	Valores deducidos				Total	q	CDV
1	74	44	36	13.85	167.8	4	89.1
2	74	44	36	2	156	3	90.9
3	74	44	2	2	122	2	82
4	74	2	2	2	80	1	79.8

Fuente: Elaboración propia.

Etapa 4. Cálculo del PCI de la unidad de muestreo.

MAX CDV= 90.9

PCI= 9.1

ESTADO= FALLADO

✓ **UM-21**

Etapas. Registro de datos

Tabla 77. Hoja de registro de datos UM-21.

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO																																																																																																																																																					
CARRETERAS CON SUPERFICIE EN CONCRETO HIDRÁULICO																																																																																																																																																					
EXPLORACIÓN DE LA CONDICIÓN POR UNIDAD DE MUESTREO																																																																																																																																																					
JIRÓN	UNIDAD DE MUESTREO			NIVEL DE SEVERIDAD																																																																																																																																																	
RAMÓN CASTILLA	21			L: BAJA M: MEDIO H: ALTA																																																																																																																																																	
C-4	NUMERO DE LOSAS 20																																																																																																																																																				
VÁSQUEZ GOICOCHEA, Alex Yonel	FECHA 25/01/2018																																																																																																																																																				
Tipos de daño																																																																																																																																																					
<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%;">Nº</td> <td style="width: 50%;">Nº</td> </tr> <tr> <td>21 Blow up / Buckling</td> <td>31 Pulimento de agregados</td> </tr> <tr> <td>22 Grieta de esquina</td> <td>32 Popouts</td> </tr> <tr> <td>23 Losa dividida</td> <td>33 Bombeo</td> </tr> <tr> <td>24 Grieta de durabilidad "D"</td> <td>34 Punzonamiento</td> </tr> <tr> <td>25 Escala</td> <td>35 Cruce de vía férrea</td> </tr> <tr> <td>26 Sello de junta</td> <td>36 Desconchamiento</td> </tr> <tr> <td>27 Desnivel Carril / Berma</td> <td>37 Retracción</td> </tr> <tr> <td>28 Grieta lineal</td> <td>38 Descascamiento de esquina</td> </tr> <tr> <td>29 Parcheo (grande)</td> <td>39 Descascamiento de junta</td> </tr> <tr> <td>30 Parcheo (pequeño)</td> <td></td> </tr> </table>					Nº	Nº	21 Blow up / Buckling	31 Pulimento de agregados	22 Grieta de esquina	32 Popouts	23 Losa dividida	33 Bombeo	24 Grieta de durabilidad "D"	34 Punzonamiento	25 Escala	35 Cruce de vía férrea	26 Sello de junta	36 Desconchamiento	27 Desnivel Carril / Berma	37 Retracción	28 Grieta lineal	38 Descascamiento de esquina	29 Parcheo (grande)	39 Descascamiento de junta	30 Parcheo (pequeño)																																																																																																																												
Nº	Nº																																																																																																																																																				
21 Blow up / Buckling	31 Pulimento de agregados																																																																																																																																																				
22 Grieta de esquina	32 Popouts																																																																																																																																																				
23 Losa dividida	33 Bombeo																																																																																																																																																				
24 Grieta de durabilidad "D"	34 Punzonamiento																																																																																																																																																				
25 Escala	35 Cruce de vía férrea																																																																																																																																																				
26 Sello de junta	36 Desconchamiento																																																																																																																																																				
27 Desnivel Carril / Berma	37 Retracción																																																																																																																																																				
28 Grieta lineal	38 Descascamiento de esquina																																																																																																																																																				
29 Parcheo (grande)	39 Descascamiento de junta																																																																																																																																																				
30 Parcheo (pequeño)																																																																																																																																																					
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Daño</th> <th>Severidad</th> <th>Nº. Losas</th> <th>Densidad (%)</th> <th>Valor deducido</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>22</td><td>L</td><td>5</td><td>25</td><td>21</td></tr> <tr><td>23</td><td>M</td><td>4</td><td>20</td><td>36</td></tr> <tr><td>29</td><td>M</td><td>7</td><td>35</td><td>24</td></tr> <tr><td>29</td><td>H</td><td>2</td><td>10</td><td>17</td></tr> <tr><td>31</td><td>M</td><td>3</td><td>15</td><td>4</td></tr> <tr><td>31</td><td>H</td><td>3</td><td>15</td><td>4</td></tr> <tr><td>34</td><td>M</td><td>6</td><td>30</td><td>47.5</td></tr> <tr><td>34</td><td>H</td><td>7</td><td>35</td><td>63</td></tr> <tr><td>36</td><td>H</td><td>2</td><td>10</td><td>19</td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </tbody> </table>					Daño	Severidad	Nº. Losas	Densidad (%)	Valor deducido	22	L	5	25	21	23	M	4	20	36	29	M	7	35	24	29	H	2	10	17	31	M	3	15	4	31	H	3	15	4	34	M	6	30	47.5	34	H	7	35	63	36	H	2	10	19																																																																																															
Daño	Severidad	Nº. Losas	Densidad (%)	Valor deducido																																																																																																																																																	
22	L	5	25	21																																																																																																																																																	
23	M	4	20	36																																																																																																																																																	
29	M	7	35	24																																																																																																																																																	
29	H	2	10	17																																																																																																																																																	
31	M	3	15	4																																																																																																																																																	
31	H	3	15	4																																																																																																																																																	
34	M	6	30	47.5																																																																																																																																																	
34	H	7	35	63																																																																																																																																																	
36	H	2	10	19																																																																																																																																																	
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>C1</th> <th>C2</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>34M</td><td>23M</td><td>10</td></tr> <tr><td>22L 34M</td><td>29M 23M</td><td>9</td></tr> <tr><td>22L 34H</td><td>31H 23M 29M</td><td>8</td></tr> <tr><td>31H 34M</td><td>23M</td><td>7</td></tr> <tr><td>31M 34H</td><td>31M 34H</td><td>6</td></tr> <tr><td>29H 34H</td><td>34H 29H</td><td>5</td></tr> <tr><td>36H</td><td>22L 36H</td><td>4</td></tr> <tr><td>31H</td><td>31M</td><td>4</td></tr> <tr><td>29M 34M</td><td>29M</td><td>3</td></tr> <tr><td>34M</td><td>22L 29M</td><td>3</td></tr> <tr><td>34M</td><td>34M</td><td>2</td></tr> <tr><td>29M 34H</td><td>29M 34H</td><td>1</td></tr> </tbody> </table>					C1	C2		34M	23M	10	22L 34M	29M 23M	9	22L 34H	31H 23M 29M	8	31H 34M	23M	7	31M 34H	31M 34H	6	29H 34H	34H 29H	5	36H	22L 36H	4	31H	31M	4	29M 34M	29M	3	34M	22L 29M	3	34M	34M	2	29M 34H	29M 34H	1																																																																																																										
C1	C2																																																																																																																																																				
34M	23M	10																																																																																																																																																			
22L 34M	29M 23M	9																																																																																																																																																			
22L 34H	31H 23M 29M	8																																																																																																																																																			
31H 34M	23M	7																																																																																																																																																			
31M 34H	31M 34H	6																																																																																																																																																			
29H 34H	34H 29H	5																																																																																																																																																			
36H	22L 36H	4																																																																																																																																																			
31H	31M	4																																																																																																																																																			
29M 34M	29M	3																																																																																																																																																			
34M	22L 29M	3																																																																																																																																																			
34M	34M	2																																																																																																																																																			
29M 34H	29M 34H	1																																																																																																																																																			

Fuente: Elaboración propia.

Etapa 2. Ajuste del número de valores deducidos “m”

Aplicamos la ecuación (3)

HDVi 63

Mi 4.398

Etapa 3. Cálculo del máximo valor deducido corregido Max CDV.

Tabla 78. Cálculo del máximo valor deducido corregido UM-21.

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO								
OBTENCIÓN DEL MÁXIMO VALOR DEDUCIDO CORREGIDO								
Nº	Valores deducidos					Total	q	CDV
1	63	47.5	36	24	21	191.5	5	94.6
2	63	47.5	36	24	2	172.5	4	91.3
3	63	47.5	36	2	2	150.5	3	88.1
4	63	47.5	2	2	2	116.5	2	88.7
5	63	2	2	2	2	71	1	70.8

Fuente: Elaboración propia.

Etapa 4. Cálculo del PCI de la unidad de muestreo.

MAX CDV= 94.6

PCI= 5.4

ESTADO= FALLADO

Etapa 2. Ajuste del número de valores deducidos “m”

Aplicamos la ecuación (3)

HDVi 28

Mi 7.612

Etapa 3. Cálculo del máximo valor deducido corregido Max CDV.

Tabla 80. Cálculo del máximo valor deducido corregido UM-22.

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO											
OBTENCIÓN DEL MÁXIMO VALOR DEDUCIDO CORREGIDO											
Nº	Valores deducidos								Total	q	CDV
1	28	25	13	9	8	4	4	2	93	8	42.9
2	28	25	13	9	8	4	4	2	93	7	45.6
3	28	25	13	9	8	4	2	2	91	6	46.6
4	28	25	13	9	8	2	2	2	89	5	48.2
5	28	25	13	9	2	2	2	2	83	4	48
6	28	25	13	2	2	2	2	2	76	3	48.2
7	28	25	2	2	2	2	2	2	65	2	48.4
8	28	2	2	2	2	2	2	2	42	1	41.8

Fuente: Elaboración propia.

Etapa 4. Cálculo del PCI de la unidad de muestreo.

MAX CDV= 48.4

PCI= 51.6

ESTADO= REGULAR

✓ UM-23

Etapas. Registro de datos

Tabla 81. Hoja de registro de datos UM-23.

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO						
CARRETERAS CON SUPERFICIE EN CONCRETO HIDRÁULICO						
EXPLORACIÓN DE LA CONDICIÓN POR UNIDAD DE MUESTREO						
JIRÓN	<input type="text" value="PSJE. SANTA ROSA"/>			UNIDAD DE MUESTREO	<input type="text" value="23"/>	NIVEL DE SEVERIDAD L: BAJA M: MEDIO H: ALTA
CUADRA	<input type="text" value="C-2"/>			NUMERO DE LOSAS	<input type="text" value="20"/>	
INSPECCIONADA POR	<input type="text" value="VÁSQUEZ GOICOCHEA, Alex Yonel"/>			FECHA	<input type="text" value="25/01/2018"/>	
Tipos de daño			ESQUEMA			
Nº	Nº					
21 Blow up / Buckling	31 Pulimento de agregados			29L	29M	10
22 Grieta de esquina	32 Popouts			29L	29M	9
23 Losa dividida	33 Bombeo			29L	29L	8
24 Grieta de durabilidad "D"	34 Punzonamiento				29M	7
25 Escala	35 Cruce de vía férrea				29L 29M	6
26 Sello de junta	36 Desconchamiento				29L	5
27 Desnivel Carril / Berma	37 Retracción				29L	4
28 Grieta lineal	38 Descascamiento de esquina				29L	3
29 Parcheo (grande)	39 Descascamiento de junta				29L 36M	2
30 Parcheo (pequeño)				29H	36M 29L 29L C2	1
Daño	Severidad	Nº. Losas	Densidad (%)	Valor deducido		
29 L		11	55	20		
29 M		4	20	13		
29 H		1	5	9		
36 M		2	10	8		

Fuente: Elaboración propia.

Etapa 2. Ajuste del número de valores deducidos “m”

Aplicamos la ecuación (3)

HDVi 20

Mi 8.347

Etapa 3. Cálculo del máximo valor deducido corregido Max CDV.

Tabla 82. Cálculo del máximo valor deducido corregido UM-23.

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO							
OBTENCIÓN DEL MÁXIMO VALOR DEDUCIDO CORREGIDO							
Nº	Valores deducidos				Total	q	CDV
1	20	13	9	8	50	4	28.3
2	20	13	9	2	44	3	28
3	20	13	2	2	37	2	30.1
4	20	2	2	2	26	1	25.8

Fuente: Elaboración propia.

Etapa 4. Cálculo del PCI de la unidad de muestreo.

MAX CDV= 30.1

PCI= 69.9

ESTADO= BUENO

✓ **UM-24**

Etapa 1. Registro de datos

Tabla 83. Hoja de registro de datos UM-24.

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO CARRETERAS CON SUPERFICIE EN CONCRETO HIDRÁULICO EXPLORACIÓN DE LA CONDICIÓN POR UNIDAD DE MUESTREO				
JIRÓN	UNIDAD DE MUESTREO			NIVEL DE SEVERIDAD
ATAHUALPA	24			L: BAJA M: MEDIO H: ALTA
CUADRA C-1	NUMERO DE LOSAS 20			
INSPECCIONADA POR VÁSQUEZ GOICOCHEA, Alex Yonel	FECHA 12/03/2018			
Tipos de daño				
N°	Descripción	N°	Descripción	
21	Blow up / Buckling	31	Pulimento de agregados	
22	Grieta de esquina	32	Popouts	
23	Losa dividida	33	Bombeo	
24	Grieta de durabilidad "D"	34	Punzonamiento	
25	Escala	35	Cruce de vía férrea	
26	Sello de junta	36	Desconchamiento	
27	Desnivel Carril / Berma	37	Retracción	
28	Grieta lineal	38	Descascamiento de esquina	
29	Parqueo (grande)	39	Descascamiento de junta	
30	Parqueo (pequeño)			
Daño	Severidad	Nº. Losas	Densidad (%)	Valor deducido
28	L	2	10	6
28	M	1	5	6
29	L	20	100	28.5
31	L	4	20	4.5
36	L	2	10	3
39	L	2	10	2
39	M	1	5	1.5
				6
				6
				6
				5
				4
				3
				2
				1

Fuente: Elaboración propia.

Etapa 2. Ajuste del número de valores deducidos “m”

Aplicamos la ecuación (3)

HDVi 28.5

Mi 7.566

Etapa 3. Cálculo del máximo valor deducido corregido Max CDV.

Tabla 84. Cálculo del máximo valor deducido corregido UM-24.

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO									
OBTENCIÓN DEL MÁXIMO VALOR DEDUCIDO CORREGIDO									
Nº	Valores deducidos						Total	q	CDV
1	28.5	6	6	4.5	3	2	50	6	23.9
2	28.5	6	6	4.5	3	2	50	5	26.1
3	28.5	6	6	4.5	2	2	49	4	27.9
4	28.5	6	6	2	2	2	46.5	3	30
5	28.5	6	2	2	2	2	42.5	2	33.8
6	28.5	2	2	2	2	2	38.5	1	38.3

Fuente: Elaboración propia.

Etapa 4. Cálculo del PCI de la unidad de muestreo.

MAX CDV= 38.3

PCI= 61.7

ESTADO= BUENO

Etapa2. Ajuste del número de valores deducidos “m”

Aplicamos la ecuación (3)

HDVi 19

Mi 8.439

Etapa 3. Cálculo del máximo valor deducido corregido Max CDV.

Tabla 86. Cálculo del máximo valor deducido corregido UM-25.

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO								
OBTENCIÓN DEL MÁXIMO VALOR DEDUCIDO CORREGIDO								
Nº	Valores deducidos				Total	q	CDV	
1	19	4	4	2	2	31	5	15.8
2	19	4	4	2	2	31	4	17.1
3	19	4	4	2	2	31	3	19.1
4	19	4	2	2	2	29	2	23.2
5	19	2	2	2	2	27	1	26.8

Fuente: Elaboración propia.

Etapa 4. Cálculo del PCI de la unidad de muestreo.

MAX CDV= 26.8

PCI= 73.2

ESTADO= MUY BUENO

Etapa 2. Ajuste del número de valores deducidos “m”

Aplicamos la ecuación (3)

HDVi 25

Mi 7.888

Etapa 3. Cálculo del máximo valor deducido corregido Max CDV.

Tabla 88. Cálculo del máximo valor deducido corregido UM-26.

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO									
OBTENCIÓN DEL MÁXIMO VALOR DEDUCIDO CORREGIDO									
Nº	Valores deducidos					Total	q	CDV	
1	25	16	13	8	7.3	7	76.3	6	38.7
2	25	16	13	8	7.3	2	71.3	5	38.6
3	25	16	13	8	2	2	66	4	38.1
4	25	16	13	2	2	2	60	3	38.2
5	25	16	2	2	2	2	49	2	37.8
6	25	2	2	2	2	2	35	1	34.8

Fuente: Elaboración propia.

Etapa 4. Cálculo del PCI de la unidad de muestreo.

MAX CDV= 38.7

PCI= 61.3

ESTADO= BUENO

✓ **UM-27**

Etapa1. Registro de datos

Tabla 89. Hoja de registro de datos UM-27.

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO CARRETERAS CON SUPERFICIE EN CONCRETO HIDRÁULICO EXPLORACIÓN DE LA CONDICIÓN POR UNIDAD DE MUESTREO					
JIRÓN		UNIDAD DE MUESTREO			NIVEL DE SEVERIDAD L: BAJA M: MEDIO H: ALTA
<input style="width: 150px;" type="text" value="COMANDANTE ESPINAR"/>		<input style="width: 80px;" type="text" value="27"/>			
CUADRA		NUMERO DE LOSAS			
<input style="width: 80px;" type="text" value="C-2,3"/>		<input style="width: 80px;" type="text" value="20"/>			
INSPECCIONADA POR		FECHA			
<input style="width: 200px;" type="text" value="VÁSQUEZ GOICOCHEA, Alex Yonel"/>		<input style="width: 80px;" type="text" value="29/03/2018"/>			

<i>Tipos de daño</i>				
Nº		Nº		
21	Blow up / Buckling	31	Pulimento de agregados	
22	Grieta de esquina	32	Popouts	
23	Losa dividida	33	Bombeo	
24	Grieta de durabilidad "D"	34	Punzonamiento	
25	Escala	35	Cruce de vía férrea	
26	Sello de junta	36	Desconchamiento	
27	Desnivel Carril / Berma	37	Retracción	
28	Grieta lineal	38	Descascaramiento de esquina	
29	Parqueo (grande)	39	Descascaramiento de junta	
30	Parqueo (pequeño)			
<i>Daño</i>	<i>Severidad</i>	<i>Nº. Losas</i>	<i>Densidad (%)</i>	<i>Valor deducido</i>
23	L	1	5	6
23	H	1	5	18
26	L	4	20	
26	M	2	10	
28	M	4	20	14
28	H	3	15	26
29	L	13	65	22
29	M	4	20	13
31	L	9	45	7
31	M	2	10	2
34	M	1	5	14
36	M	4	20	14.5
38	M	2	10	2
39	M	2	10	4

C1		C2		
		31M 29L	31L 29L	10
	26L 31L 29L		36M 31L 26L	9
		31L 29L	31L 36M	8
	26L 31L 29L		36M	7
		29L		6
	31L		31L 29L	
	39M		39M 29L	5
	28H		28H 38M	
	28M 29M		28H 29L	4
				3
	28M 29M		28M 29L	
		38M		
	23H 29L		31M 29L 34M	2
		29L		
	23L 26M		26M 28M 29M	1

Fuente: Elaboración propia.

Etapa 2. Ajuste del número de valores deducidos “m”

Aplicamos la ecuación (3)

HDVi 26

Mi 7.796

Etapa 3. Cálculo del máximo valor deducido corregido Max CDV.

Tabla 90. Cálculo del máximo valor deducido corregido UM-27.

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO											
OBTENCIÓN DEL MÁXIMO VALOR DEDUCIDO CORREGIDO											
Nº	Valores deducidos								Total	q	CDV
1	26	22	18	14.5	14	14	13	5.572	127.1	8	59.7
2	26	22	18	14.5	14	14	13	2	123.5	7	60.8
3	26	22	18	14.5	14	14	2	2	112.5	6	57.9
4	26	22	18	14.5	14	2	2	2	100.5	5	54.1
5	26	22	18	14.5	2	2	2	2	88.5	4	50.9
6	26	22	18	2	2	2	2	2	76	3	48.3
7	26	22	2	2	2	2	2	2	60	2	45.7
8	26	2	2	2	2	2	2	2	40	1	39.8

Fuente: Elaboración propia.

Etapa 4. Cálculo del PCI de la unidad de muestreo.

MAX CDV= 60.8

PCI= 39.2

ESTADO= MALO

✓ **UM-28**

Etapa1. Registro de datos

Tabla 91. Hoja de registro de datos UM-28.

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO CARRETERAS CON SUPERFICIE EN CONCRETO HIDRÁULICO EXPLORACIÓN DE LA CONDICIÓN POR UNIDAD DE MUESTREO					
JIRÓN JOSÉ GÁLVEZ			UNIDAD DE MUESTREO 28		NIVEL DE SEVERIDAD L: BAJA M: MEDIO H: ALTA
CUADRA C-1			NUMERO DE LOSAS 20		
INSPECCIONADA POR VÁSQUEZ GOICOCHEA, Alex Yonel			FECHA 29/03/2018		
Tipos de daño					
Nº		Nº			
21	Blow up / Buckling	31	Pulimento de agregados		
22	Grieta de esquina	32	Popouts		
23	Losa dividida	33	Bombeo		
24	Grieta de durabilidad "D"	34	Punzonamiento		
25	Escala	35	Cruce de vía férrea		
26	Sello de junta	36	Desconchamiento		
27	Desnivel Carril / Berma	37	Retracción		
28	Grieta lineal	38	Descascamiento de esquina		
29	Parqueo (grande)	39	Descascamiento de junta		
30	Parqueo (pequeño)				
Daño	Severidad	Nº. Losas	Densidad (%)	Valor deducido	
22	L	1	5	4	
22	M	1	5	9	
23	M	1	5	13	
28	L	2	10	6	
28	M	6	30	13.8	
28	H	5	25	33.5	
31	M	6	30	5.5	
31	H	5	25	5	
34	M	1	5	14	
34	H	2	10	30	
39	L	2	10	2	
39	M	2	10	4	

28H	28L	10
31M 39L	31M 39L	
31M	31M 28L	9
22M	28H	8
		7
28M	28H	
		6
28H	28H	
	23M	5
31M	34H	4
28M	34M	3
31H	22L	
28M	28M 31H	2
39M	31H 39M	1
34H	31H	
C1	C2	

Fuente: Elaboración propia.

Etapa 2. Ajuste del número de valores deducidos “m”

Aplicamos la ecuación (3)

HDVi 33.5

Mi 7.107

Etapa 3. Cálculo del máximo valor deducido corregido Max CDV.

Tabla 92. Cálculo del máximo valor deducido corregido UM-28.

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO										
OBTENCIÓN DEL MÁXIMO VALOR DEDUCIDO CORREGIDO										
Nº	Valores deducidos							Total	q	CDV
1	33.5	30	14	13.8	13	9	6	119.3	7	57.9
2	33.5	30	14	13.8	13	9	2	115.3	6	59.8
3	33.5	30	14	13.8	13	2	2	108.3	5	58.7
4	33.5	30	14	13.8	2	2	2	97.3	4	55.7
5	33.5	30	14	2	2	2	2	85.5	3	54.2
6	33.5	30	2	2	2	2	2	73.5	2	53.7
7	33.5	2	2	2	2	2	2	45.5	1	45.3

Fuente: Elaboración propia.

Etapa 4. Cálculo del PCI de la unidad de muestreo.

MAX CDV= 59.8

PCI= 40.2

ESTADO= REGULAR

✓ **UM-29**

Etapa1. Registro de datos

Tabla 93. Hoja de registro de datos UM-29.

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO																																																																																																																																																																																																																											
CARRETERAS CON SUPERFICIE EN CONCRETO HIDRÁULICO																																																																																																																																																																																																																											
EXPLORACIÓN DE LA CONDICIÓN POR UNIDAD DE MUESTREO																																																																																																																																																																																																																											
JIRÓN					UNIDAD DE MUESTREO				NIVEL DE SEVERIDAD																																																																																																																																																																																																																		
<input type="text" value="JOSÉ GÁLVEZ"/>					<input type="text" value="29"/>				L: BAJA M: MEDIO H: ALTA																																																																																																																																																																																																																		
CUADRA <input type="text" value="C-2"/>					NUMERO DE LOSAS <input type="text" value="20"/>																																																																																																																																																																																																																						
INSPECCIONADA POR <input type="text" value="VÁSQUEZ GOICOCHEA, Alex Yonel"/>					FECHA <input type="text" value="29/03/2018"/>																																																																																																																																																																																																																						
Tipos de daño					<table border="1"> <tr><td>29M</td><td>23H</td><td>39M</td><td>39M</td><td>23H</td><td>29M</td><td>10</td></tr> <tr><td>29M</td><td>34H</td><td>39L</td><td>39L</td><td>34M</td><td></td><td>9</td></tr> <tr><td>29H</td><td>34H</td><td>39L</td><td>39L</td><td>34H</td><td>29M</td><td>8</td></tr> <tr><td>29H</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td>34H</td><td>39M</td><td>39M</td><td>23H</td><td></td><td>7</td></tr> <tr><td>29H</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>29M</td><td></td></tr> <tr><td></td><td>34H</td><td>39L</td><td>39L</td><td>23M</td><td></td><td>6</td></tr> <tr><td>29H</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>29M</td><td></td></tr> <tr><td></td><td>34H</td><td>39M</td><td>39M</td><td>23M</td><td></td><td>5</td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td>34M</td><td>29M</td><td>29M</td><td>34M</td><td></td><td>4</td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td>39L</td><td>39L</td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td>34M</td><td>29H</td><td></td><td>34H</td><td>29M</td><td>3</td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td>29H</td><td>29H</td><td>2</td></tr> <tr><td></td><td>34H</td><td></td><td></td><td>34H</td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>29H</td><td></td></tr> <tr><td></td><td>29H</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>1</td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td>34H</td><td>39M</td><td></td><td>34H</td><td>39M</td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table>					29M	23H	39M	39M	23H	29M	10	29M	34H	39L	39L	34M		9	29H	34H	39L	39L	34H	29M	8	29H								34H	39M	39M	23H		7	29H					29M			34H	39L	39L	23M		6	29H					29M			34H	39M	39M	23M		5									34M	29M	29M	34M		4				39L	39L				34M	29H		34H	29M	3																			29H	29H	2		34H			34H																						29H			29H					1									34H	39M		34H	39M																																																		
29M	23H	39M	39M	23H						29M	10																																																																																																																																																																																																																
29M	34H	39L	39L	34M							9																																																																																																																																																																																																																
29H	34H	39L	39L	34H						29M	8																																																																																																																																																																																																																
29H																																																																																																																																																																																																																											
	34H	39M	39M	23H							7																																																																																																																																																																																																																
29H										29M																																																																																																																																																																																																																	
	34H	39L	39L	23M							6																																																																																																																																																																																																																
29H										29M																																																																																																																																																																																																																	
	34H	39M	39M	23M							5																																																																																																																																																																																																																
	34M	29M	29M	34M		4																																																																																																																																																																																																																					
			39L	39L																																																																																																																																																																																																																							
	34M	29H		34H	29M	3																																																																																																																																																																																																																					
				29H	29H	2																																																																																																																																																																																																																					
	34H			34H																																																																																																																																																																																																																							
					29H																																																																																																																																																																																																																						
	29H					1																																																																																																																																																																																																																					
	34H	39M		34H	39M																																																																																																																																																																																																																						
Nº	Daño			Severidad	Nº. Losas	Densidad (%)	Valor deducido																																																																																																																																																																																																																				
Nº	Tipos de daño																																																																																																																																																																																																																										
21	Blow up / Buckling						22																																																																																																																																																																																																																				
22	Grieta de esquina																																																																																																																																																																																																																										
23	Losa dividida																																																																																																																																																																																																																										
24	Grieta de durabilidad "D"																																																																																																																																																																																																																										
25	Escala																																																																																																																																																																																																																										
26	Sello de junta																																																																																																																																																																																																																										
27	Desnivel Carril / Berma																																																																																																																																																																																																																										
28	Grieta lineal																																																																																																																																																																																																																										
29	Parqueo (grande)																																																																																																																																																																																																																										
30	Parqueo (pequeño)																																																																																																																																																																																																																										
31	Pulimento de agregados																																																																																																																																																																																																																										
32	Popouts																																																																																																																																																																																																																										
33	Bombeo																																																																																																																																																																																																																										
34	Punzonamiento																																																																																																																																																																																																																										
35	Cruce de vía férrea																																																																																																																																																																																																																										
36	Desconchamiento																																																																																																																																																																																																																										
37	Retracción																																																																																																																																																																																																																										
38	Descascaramiento de esquina																																																																																																																																																																																																																										
39	Descascaramiento de junta																																																																																																																																																																																																																										

Fuente: Elaboración propia.

Etapa 2. Ajuste del número de valores deducidos “m”

Aplicamos la ecuación (3)

HDVi 74

Mi 3.388

Etapa 3. Cálculo del máximo valor deducido corregido Max CDV.

Tabla 94. Cálculo del máximo valor deducido corregido UM-29.

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO							
OBTENCIÓN DEL MÁXIMO VALOR DEDUCIDO CORREGIDO							
Nº	Valores deducidos				Total	q	CDV
1	74	49.5	44	14.74	182.2	4	94.2
2	74	49.5	44	2	169.5	3	97
3	74	49.5	2	2	127.5	2	84.6
4	74	2	2	2	80	1	79.8

Fuente: Elaboración propia.

Etapa 4. Cálculo del PCI de la unidad de muestreo.

MAX CDV= 97

PCI= 3

ESTADO= FALLADO

✓ **UM-30**

Etapa 1. Registro de datos

Tabla 95. Hoja de registro de datos UM-30.

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO CARRETERAS CON SUPERFICIE EN CONCRETO HIDRÁULICO EXPLORACIÓN DE LA CONDICIÓN POR UNIDAD DE MUESTREO																																																																																																																	
JIRÓN	JOSÉ GÁLVEZ			UNIDAD DE MUESTREO	30	NIVEL DE SEVERIDAD L: BAJA M: MEDIO H: ALTA																																																																																																											
CUADRA	C-3,4			NUMERO DE LOSAS	20																																																																																																												
INSPECCIONADA POR	VÁSQUEZ GOICOCHEA, Alex Yonel			FECHA	29/03/2018																																																																																																												
Tipos de daño																																																																																																																	
Nº		Nº																																																																																																															
21	Blow up / Buckling	31	Pulimento de agregados																																																																																																														
22	Grieta de esquina	32	Popouts																																																																																																														
23	Losa dividida	33	Bombeo																																																																																																														
24	Grieta de durabilidad "D"	34	Punzonamiento																																																																																																														
25	Escala	35	Cruce de vía férrea																																																																																																														
26	Sello de junta	36	Desconchamiento																																																																																																														
27	Desnivel Carril / Berma	37	Retracción																																																																																																														
28	Grieta lineal	38	Descascamiento de esquina																																																																																																														
29	Parqueo (grande)	39	Descascamiento de junta																																																																																																														
30	Parqueo (pequeño)																																																																																																																
Daño	Severidad	Nº. Losas	Densidad (%)	Valor deducido																																																																																																													
23	M	2	10	22																																																																																																													
23	H	4	20	51																																																																																																													
25	M	7	35	28																																																																																																													
29	M	9	45	31																																																																																																													
29	H	3	15	24																																																																																																													
34	M	4	20	38																																																																																																													
34	H	10	50	73																																																																																																													
39	L	8	40	8																																																																																																													
39	M	5	25	10.5																																																																																																													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 5%;"></td> <td style="width: 15%;">29M</td> <td style="width: 15%;">23H</td> <td style="width: 15%;">39M</td> <td style="width: 15%;">23H</td> <td style="width: 10%;"></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">25M</td> <td style="text-align: right;">29M</td> <td style="text-align: right;">10</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">34H</td> <td style="text-align: center;">39L</td> <td style="text-align: center;">39L</td> <td style="text-align: center;">34M</td> <td style="text-align: right;">9</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">34H</td> <td style="text-align: center;">39L</td> <td style="text-align: center;">39L</td> <td style="text-align: center;">34H</td> <td style="text-align: right;">8</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">34H</td> <td style="text-align: center;">39M</td> <td></td> <td style="text-align: center;">23H</td> <td style="text-align: right;">7</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">25M</td> <td style="text-align: center;">29M</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">34H</td> <td style="text-align: center;">39L</td> <td style="text-align: center;">39L</td> <td style="text-align: center;">23M</td> <td style="text-align: right;">6</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">29M</td> <td></td> <td></td> <td style="text-align: right;">29M</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">34H</td> <td style="text-align: center;">39M</td> <td style="text-align: center;">39M</td> <td style="text-align: center;">23M</td> <td style="text-align: right;">5</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">25M</td> <td style="text-align: center;">25M</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">34M</td> <td style="text-align: center;">29M</td> <td style="text-align: center;">29M</td> <td style="text-align: center;">34M</td> <td style="text-align: right;">4</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">39L</td> <td style="text-align: center;">39L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">34M</td> <td style="text-align: center;">29H</td> <td style="text-align: center;">25M</td> <td style="text-align: center;">34H</td> <td style="text-align: right;">3</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">29H</td> <td></td> <td style="text-align: center;">29H</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">34H</td> <td></td> <td style="text-align: center;">34H</td> <td></td> <td style="text-align: right;">2</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">25M</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">34H</td> <td></td> <td style="text-align: center;">23H</td> <td style="text-align: center;">39M</td> <td style="text-align: right;">1</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>					29M	23H	39M	23H					25M	29M	10		34H	39L	39L	34M	9		34H	39L	39L	34H	8		34H	39M		23H	7				25M	29M			34H	39L	39L	23M	6		29M			29M			34H	39M	39M	23M	5			25M	25M				34M	29M	29M	34M	4			39L	39L				34M	29H	25M	34H	3			29H		29H			34H		34H		2			25M					34H		23H	39M	1							C1	C2
	29M	23H	39M	23H																																																																																																													
			25M	29M	10																																																																																																												
	34H	39L	39L	34M	9																																																																																																												
	34H	39L	39L	34H	8																																																																																																												
	34H	39M		23H	7																																																																																																												
			25M	29M																																																																																																													
	34H	39L	39L	23M	6																																																																																																												
	29M			29M																																																																																																													
	34H	39M	39M	23M	5																																																																																																												
		25M	25M																																																																																																														
	34M	29M	29M	34M	4																																																																																																												
		39L	39L																																																																																																														
	34M	29H	25M	34H	3																																																																																																												
		29H		29H																																																																																																													
	34H		34H		2																																																																																																												
		25M																																																																																																															
	34H		23H	39M	1																																																																																																												

Fuente: Elaboración propia.

Etapa 2. Ajuste del número de valores deducidos “m”

Aplicamos la ecuación (3)

HDVi 73

Mi 3.48

Etapa 3. Cálculo del máximo valor deducido corregido Max CDV.

Tabla 96. Cálculo del máximo valor deducido corregido UM-30.

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO							
OBTENCIÓN DEL MÁXIMO VALOR DEDUCIDO CORREGIDO							
Nº	Valores deducidos				Total	q	CDV
1	73	51	38	14.88	176.9	4	84.2
2	73	19	11.5	2	105.5	3	65.9
3	73	19	2	2	96	2	67.1
4	73	2	2	2	79	1	78.8

Fuente: Elaboración propia.

Etapa 4. Cálculo del PCI de la unidad de muestreo.

MAX CDV= 84.2

PCI= 15.8

ESTADO= MUY MALO

✓ **UM-31**

Etapa 1. Registro de datos

Tabla 97. Hoja de registro de datos UM-31.

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO CARRETERAS CON SUPERFICIE EN CONCRETO HIDRÁULICO EXPLORACIÓN DE LA CONDICIÓN POR UNIDAD DE MUESTREO																																																																					
JIRÓN	MIGUEL GRAU			UNIDAD DE MUESTREO	31																																																																
CUADRA	C-1			NUMERO DE LOSAS	20																																																																
INSPECCIONADA POR	VÁSQUEZ GOICOCHEA, Alex Yonel			FECHA	25/01/2018																																																																
Tipos de daño				<table border="1" style="width: 100%; height: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="width: 25%; text-align: center;">29L</td><td style="width: 25%; text-align: center;">29L</td><td style="width: 50%; text-align: center;">10</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">28M</td><td style="text-align: center;">29L</td><td style="text-align: center;">9</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">31L</td><td style="text-align: center;">31L</td><td style="text-align: center;">8</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">29L</td><td style="text-align: center;">34L</td><td style="text-align: center;">8</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">29L</td><td style="text-align: center;">22L</td><td style="text-align: center;">8</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">23L</td><td style="text-align: center;">29L</td><td style="text-align: center;">7</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">23L</td><td style="text-align: center;">28L</td><td style="text-align: center;">7</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">29L</td><td style="text-align: center;">29L</td><td style="text-align: center;">6</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">34L</td><td style="text-align: center;">34L</td><td style="text-align: center;">6</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">23L</td><td style="text-align: center;">23M</td><td style="text-align: center;">5</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">28M</td><td style="text-align: center;">28M</td><td style="text-align: center;">5</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">28M</td><td style="text-align: center;">29L</td><td style="text-align: center;">4</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">28M</td><td style="text-align: center;">22M</td><td style="text-align: center;">4</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">31L</td><td style="text-align: center;">22L</td><td style="text-align: center;">3</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">23L</td><td style="text-align: center;">29M</td><td style="text-align: center;">3</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">29M</td><td style="text-align: center;">29L</td><td style="text-align: center;">2</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">31L</td><td style="text-align: center;">22M</td><td style="text-align: center;">2</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">29L</td><td style="text-align: center;">29L</td><td style="text-align: center;">2</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">28L</td><td style="text-align: center;">28L</td><td style="text-align: center;">1</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">29L</td><td style="text-align: center;">29L</td><td style="text-align: center;">1</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">C1</td><td style="text-align: center;">C2</td><td></td></tr> </table>			29L	29L	10	28M	29L	9	31L	31L	8	29L	34L	8	29L	22L	8	23L	29L	7	23L	28L	7	29L	29L	6	34L	34L	6	23L	23M	5	28M	28M	5	28M	29L	4	28M	22M	4	31L	22L	3	23L	29M	3	29M	29L	2	31L	22M	2	29L	29L	2	28L	28L	1	29L	29L	1	C1	C2	
29L	29L	10																																																																			
28M	29L	9																																																																			
31L	31L	8																																																																			
29L	34L	8																																																																			
29L	22L	8																																																																			
23L	29L	7																																																																			
23L	28L	7																																																																			
29L	29L	6																																																																			
34L	34L	6																																																																			
23L	23M	5																																																																			
28M	28M	5																																																																			
28M	29L	4																																																																			
28M	22M	4																																																																			
31L	22L	3																																																																			
23L	29M	3																																																																			
29M	29L	2																																																																			
31L	22M	2																																																																			
29L	29L	2																																																																			
28L	28L	1																																																																			
29L	29L	1																																																																			
C1	C2																																																																				
Nº	Tipo de daño		Nº																																																																		
21	Blow up / Buckling		31	Pulimento de agregados																																																																	
22	Grieta de esquina		32	Popouts																																																																	
23	Losas divididas		33	Bombeo																																																																	
24	Grieta de durabilidad "D"		34	Punzonamiento																																																																	
25	Escala		35	Cruce de vía férrea																																																																	
26	Sello de junta		36	Desconchamiento																																																																	
27	Desnivel Carril / Berma		37	Retracción																																																																	
28	Grieta lineal		38	Descascaramiento de esquina																																																																	
29	Parqueo (grande)		39	Descascaramiento de junta																																																																	
30	Parqueo (pequeño)																																																																				
Daño	Severidad	Nº. Losas	Densidad (%)	Valor deducido																																																																	
22	L	3	15	12																																																																	
22	M	2	10	15.5																																																																	
23	L	3	15	15.5																																																																	
23	M	1	5	13																																																																	
28	L	3	15	8																																																																	
28	M	3	15	11																																																																	
29	L	12	60	21																																																																	
29	M	2	10	7																																																																	
31	L	4	20	4.5																																																																	
34	L	3	15	21																																																																	

Fuente: Elaboración propia.

Etapa 2. Ajuste del número de valores deducidos “m”

Aplicamos la ecuación (3)

HDVi 21

Mi 8.255

Etapa 3. Cálculo del máximo valor deducido corregido Max CDV.

Tabla 98. Cálculo del máximo valor deducido corregido UM-31.

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO											
OBTENCIÓN DEL MÁXIMO VALOR DEDUCIDO CORREGIDO											
Nº	Valores deducidos								Total	q	CDV
1	21	21	15.5	15.5	13	12	11	8	117	8	54.1
2	21	21	15.5	15.5	13	12	11	2	111	7	54.8
3	21	21	15.5	15.5	13	12	2	2	102	6	52.7
4	21	21	15.5	15.5	13	2	2	2	92	5	50.1
5	21	21	15.5	15.5	2	2	2	2	81	4	46.7
6	21	21	15.5	2	2	2	2	2	67.5	3	43.8
7	21	21	2	2	2	2	2	2	54	2	41.6
8	21	2	2	2	2	2	2	2	35	1	34.8

Fuente: Elaboración propia.

Etapa 4. Cálculo del PCI de la unidad de muestreo.

MAX CDV= 54.8

PCI= 45.2

ESTADO= REGULAR

✓ **UM-32**

Etapal. Registro de datos

Tabla 99. Hoja de registro de datos UM-32.

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO					
CARRETERAS CON SUPERFICIE EN CONCRETO HIDRÁULICO					
EXPLORACIÓN DE LA CONDICIÓN POR UNIDAD DE MUESTREO					
JIRÓN	UNIDAD DE MUESTREO		NIVEL DE SEVERIDAD		
MIGUEL GRAU	25		L: BAJA M: MEDIO H: ALTA		
C-2	20				
VÁSQUEZ GOICOCHEA, Alex Yonel	25/01/2018				
Tipos de daño					
Nº	Nº				
21 Blow up / Buckling	31 Pulimento de agregados				
22 Grieta de esquina	32 Popouts				
23 Losa dividida	33 Bombeo				
24 Grieta de durabilidad "D"	34 Punzonamiento				
25 Escala	35 Cruce de vía férrea				
26 Sello de junta	36 Desconchamiento				
27 Desnivel Carril / Berma	37 Retracción				
28 Grieta lineal	38 Descascaramiento de esquina				
29 Parcheo (grande)	39 Descascaramiento de junta				
30 Parcheo (pequeño)					
<i>Daño</i>	<i>Severidad</i>	<i>Nº. Losas</i>	<i>Densidad (%)</i>	<i>Valor deducido</i>	
23	L	3	15	15.5	
28	L	1	5	4	
28	H	2	10	19	
29	L	11	55	20	
31	L	3	15	4	
32	L	8	40	7.5	
			C1		C2

Fuente: Elaboración propia.

Etapa 2. Ajuste del número de valores deducidos “m”

Aplicamos la ecuación (3)

MAYO 20

Mi 8.347

Etapa 3. Cálculo del máximo valor deducido corregido Max CDV.

Tabla 100. Cálculo del máximo valor deducido corregido UM-32.

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO									
OBTENCIÓN DEL MÁXIMO VALOR DEDUCIDO CORREGIDO									
Nº	Valores deducidos						Total	q	CDV
1	20	19	15.5	7.5	4	4	70	6	34.9
2	20	19	15.5	7.5	4	2	68	5	36.4
3	20	19	15.5	7.5	2	2	66	4	38.1
4	20	19	15.5	2	2	2	60.5	3	38.3
5	20	19	2	2	2	2	47	2	37.8
6	20	2	2	2	2	2	30	1	28.8

Fuente: Elaboración propia.

Etapa 4. Cálculo del PCI de la unidad de muestreo.

MAX CDV= 38.3

PCI= 61.7

ESTADO= BUENO

Etapa 2. Ajuste del número de valores deducidos “m”

Aplicamos la ecuación (3)

HDVi 24

Mi 7.98

Etapa 3. Cálculo del máximo valor deducido corregido Max CDV.

Tabla 102. Cálculo del máximo valor deducido corregido UM-33.

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO									
OBTENCIÓN DEL MÁXIMO VALOR DEDUCIDO CORREGIDO									
Nº	Valores deducidos						Total	q	CDV
1	24	19.8	11	6	4.5	4	69.3	6	34.3
2	24	19.8	11	6	4.5	2	67.3	5	36.1
3	24	19.8	11	6	2	2	64.8	4	36.3
4	24	19.8	11	2	2	2	60.8	3	39.1
5	24	19.8	2	2	2	2	51.8	2	40.3
6	24	2	2	2	2	2	34	1	33.8

Fuente: Elaboración propia.

Etapa 4. Cálculo del PCI de la unidad de muestreo.

MAX CDV= 40.3

PCI= 59.7

ESTADO= BUENO

✓ **UM-34**

Etapal. Registro de datos

Tabla 103. Hoja de registro de datos UM-34.

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO					NIVEL DE SEVERIDAD	
CARRETERAS CON SUPERFICIE EN CONCRETO HIDRÁULICO					L: BAJA	
EXPLORACIÓN DE LA CONDICIÓN POR UNIDAD DE MUESTREO					M: MEDIO	
H: ALTA						
JIRÓN	CORONEL ARGUEDAS			UNIDAD DE MUESTREO	34	
CUADRA	C-1			NUMERO DE LOSAS	20	
INSPECCIONADA POR	VÁSQUEZ GOICOCHEA, Alex Yonel			FECHA	25/01/2018	
Tipos de daño						
Nº		Nº				
21	Blow up / Buckling	31	Pulimento de agregados			10
22	Grieta de esquina	32	Popouts			
23	Losa dividida	33	Bombeo	29L	29L	
24	Grieta de durabilidad "D"	34	Punzonamiento	28M	29L	9
25	Escala	35	Cruce de vía férrea	31L	31L	
26	Sello de junta	36	Desconchamiento	29L	34L	22M 29L
27	Desnivel Carril / Berma	37	Retracción			8
28	Grieta lineal	38	Descascaramiento de esquina			
29	Parcheo (grande)	39	Descascaramiento de junta	23M	28L	7
30	Parcheo (pequeño)			29L	29L	
				34L	34L	6
				23L	23L	5
				28M	23L	
				28M	29L	4
					23L	
				31L	22M 22L	
				23L 29L	29L	3
				29L		
				31L	22M 29L	2
				28L	22L	
				29L	28L	1
					29L	
				C1	C2	

Fuente: Elaboración propia.

Etapa2. Ajuste del número de valores deducidos “m”

Aplicamos la ecuación (3)

HDVi 23

Mi 8.071

Etapa 3. Cálculo del máximo valor deducido corregido Max CDV.

Tabla 104. Cálculo del máximo valor deducido corregido UM-34.

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO												
OBTENCIÓN DEL MÁXIMO VALOR DEDUCIDO CORREGIDO												
Nº	Valores deducidos									Total	q	CDV
1	23	22	21	20	13	11	8.5	8	3.195	129.7	9	58
2	23	22	21	20	13	11	8.5	8	2	128.5	8	60.1
3	23	22	21	20	13	11	8.5	2	2	122.5	7	60.1
4	23	22	21	20	13	11	2	2	2	116	6	59.8
5	23	22	21	20	13	2	2	2	2	107	5	57.8
6	23	22	21	20	2	2	2	2	2	96	4	54.3
7	23	22	21	2	2	2	2	2	2	78	3	49.8
8	23	22	2	2	2	2	2	2	2	59	2	44.6
9	23	2	2	2	2	2	2	2	2	39	1	38.8

Fuente: Elaboración propia.

Etapa 4. Cálculo del PCI de la unidad de muestreo.

MAX CDV= 60.1

PCI= 39.9

ESTADO= MALO

Etapa 2. Ajuste del número de valores deducidos “m”

Aplicamos la ecuación (3)

HDVi 26

Mi 7.796

Etapa 3. Cálculo del máximo valor deducido corregido Max CDV.

Tabla 106. Cálculo del máximo valor deducido corregido UM-35.

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO										
OBTENCIÓN DEL MÁXIMO VALOR DEDUCIDO CORREGIDO										
Nº	Valores deducidos							Total	q	CDV
1	26	19.8	18	14.5	14	4.5	4	100.8	7	49.7
2	26	19.8	18	14.5	14	4.5	2	98.8	6	54.1
3	26	19.8	18	14.5	14	2	2	96.3	5	52.2
4	26	19.8	18	14.5	2	2	2	84.3	4	48.8
5	26	19.8	18	2	2	2	2	71.8	3	46.1
6	26	19.8	2	2	2	2	2	55.8	2	42.8
7	26	2	2	2	2	2	2	38	1	37.8

Fuente: Elaboración propia.

Etapa 4. Cálculo del PCI de la unidad de muestreo.

MAX CDV= 54.1

PCI= 45.9

ESTADO= REGULAR

✓ **UM-36**

Etapa1. Registro de datos

Tabla 107. Hoja de registro de datos UM-36.

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO CARRETERAS CON SUPERFICIE EN CONCRETO HIDRÁULICO EXPLORACIÓN DE LA CONDICIÓN POR UNIDAD DE MUESTREO																																																																																																																																																																																																																					
JIRÓN CORONEL ARGUEDAS	UNIDAD DE MUESTREO 36			NIVEL DE SEVERIDAD																																																																																																																																																																																																																	
CUADRA C-3,4	NUMERO DE LOSAS 20			L: BAJA M: MEDIO H: ALTA																																																																																																																																																																																																																	
INSPECCIONADA POR VÁSQUEZ GOICOCHEA, Alex Yonel	FECHA 25/01/2018																																																																																																																																																																																																																				
Tipos de daño																																																																																																																																																																																																																					
<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%;">Nº</th> <th style="width: 50%;">Nº</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>21</td><td>Blow up / Buckling</td></tr> <tr><td>22</td><td>Grieta de esquina</td></tr> <tr><td>23</td><td>Losa dividida</td></tr> <tr><td>24</td><td>Grieta de durabilidad "D"</td></tr> <tr><td>25</td><td>Escala</td></tr> <tr><td>26</td><td>Sello de junta</td></tr> <tr><td>27</td><td>Desnivel Carril / Berma</td></tr> <tr><td>28</td><td>Grieta lineal</td></tr> <tr><td>29</td><td>Parcheo (grande)</td></tr> <tr><td>30</td><td>Parcheo (pequeño)</td></tr> <tr><td>31</td><td>Pulimento de agregados</td></tr> <tr><td>32</td><td>Popouts</td></tr> <tr><td>33</td><td>Bombeo</td></tr> <tr><td>34</td><td>Punzonamiento</td></tr> <tr><td>35</td><td>Cruce de vía férrea</td></tr> <tr><td>36</td><td>Desconchamiento</td></tr> <tr><td>37</td><td>Retracción</td></tr> <tr><td>38</td><td>Descascaramiento de esquina</td></tr> <tr><td>39</td><td>Descascaramiento de junta</td></tr> </tbody> </table>		Nº	Nº	21	Blow up / Buckling	22	Grieta de esquina	23	Losa dividida	24	Grieta de durabilidad "D"	25	Escala	26	Sello de junta	27	Desnivel Carril / Berma	28	Grieta lineal	29	Parcheo (grande)	30	Parcheo (pequeño)	31	Pulimento de agregados	32	Popouts	33	Bombeo	34	Punzonamiento	35	Cruce de vía férrea	36	Desconchamiento	37	Retracción	38	Descascaramiento de esquina	39	Descascaramiento de junta																																																																																																																																																																												
Nº	Nº																																																																																																																																																																																																																				
21	Blow up / Buckling																																																																																																																																																																																																																				
22	Grieta de esquina																																																																																																																																																																																																																				
23	Losa dividida																																																																																																																																																																																																																				
24	Grieta de durabilidad "D"																																																																																																																																																																																																																				
25	Escala																																																																																																																																																																																																																				
26	Sello de junta																																																																																																																																																																																																																				
27	Desnivel Carril / Berma																																																																																																																																																																																																																				
28	Grieta lineal																																																																																																																																																																																																																				
29	Parcheo (grande)																																																																																																																																																																																																																				
30	Parcheo (pequeño)																																																																																																																																																																																																																				
31	Pulimento de agregados																																																																																																																																																																																																																				
32	Popouts																																																																																																																																																																																																																				
33	Bombeo																																																																																																																																																																																																																				
34	Punzonamiento																																																																																																																																																																																																																				
35	Cruce de vía férrea																																																																																																																																																																																																																				
36	Desconchamiento																																																																																																																																																																																																																				
37	Retracción																																																																																																																																																																																																																				
38	Descascaramiento de esquina																																																																																																																																																																																																																				
39	Descascaramiento de junta																																																																																																																																																																																																																				
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 5%;">Daño</th> <th style="width: 15%;">Severidad</th> <th style="width: 15%;">Nº. Losas</th> <th style="width: 25%;">Densidad (%)</th> <th style="width: 40%;">Valor deducido</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>23</td><td>M</td><td>2</td><td>10</td><td>22</td></tr> <tr><td>24</td><td>L</td><td>1</td><td>5</td><td>3</td></tr> <tr><td>24</td><td>M</td><td>3</td><td>15</td><td>14.5</td></tr> <tr><td>28</td><td>L</td><td>8</td><td>40</td><td>17</td></tr> <tr><td>28</td><td>M</td><td>3</td><td>15</td><td>11</td></tr> <tr><td>29</td><td>L</td><td>14</td><td>70</td><td>23</td></tr> <tr><td>29</td><td>M</td><td>6</td><td>30</td><td>20</td></tr> <tr><td>31</td><td>L</td><td>2</td><td>10</td><td>2</td></tr> <tr><td>31</td><td>M</td><td>1</td><td>5</td><td>1</td></tr> <tr><td>32</td><td>L</td><td>1</td><td>5</td><td>0.1</td></tr> <tr><td>36</td><td>L</td><td>1</td><td>5</td><td>2</td></tr> <tr><td>38</td><td>L</td><td>1</td><td>5</td><td>0.1</td></tr> <tr><td>39</td><td>M</td><td>1</td><td>5</td><td>1.5</td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </tbody> </table>					Daño	Severidad	Nº. Losas	Densidad (%)	Valor deducido	23	M	2	10	22	24	L	1	5	3	24	M	3	15	14.5	28	L	8	40	17	28	M	3	15	11	29	L	14	70	23	29	M	6	30	20	31	L	2	10	2	31	M	1	5	1	32	L	1	5	0.1	36	L	1	5	2	38	L	1	5	0.1	39	M	1	5	1.5																																														<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tbody> <tr><td>29L</td><td>28L</td><td>29M</td><td>24M</td><td rowspan="2" style="vertical-align: middle; text-align: center;">10</td></tr> <tr><td>36L</td><td>28L</td><td>29M</td><td>24M</td></tr> <tr><td>29L</td><td>28L</td><td>29M</td><td>24M</td><td rowspan="2" style="vertical-align: middle; text-align: center;">9</td></tr> <tr><td>29L</td><td>28L</td><td>29M</td><td>24M</td></tr> <tr><td>29L</td><td>28L</td><td>29M</td><td>24L</td><td rowspan="2" style="vertical-align: middle; text-align: center;">8</td></tr> <tr><td>29L</td><td>28L</td><td>29M</td><td>28M</td></tr> <tr><td>29L</td><td>38L</td><td>29M</td><td>28M</td><td rowspan="2" style="vertical-align: middle; text-align: center;">7</td></tr> <tr><td>29L</td><td>28L</td><td>29M</td><td>24L</td></tr> <tr><td>29L</td><td>28L</td><td>29M</td><td>31M</td><td rowspan="2" style="vertical-align: middle; text-align: center;">6</td></tr> <tr><td>29L</td><td>39M</td><td>29M</td><td>28M</td></tr> <tr><td>29L</td><td>28L</td><td>29L</td><td>23M</td><td rowspan="2" style="vertical-align: middle; text-align: center;">5</td></tr> <tr><td>29L</td><td>28L</td><td>29L</td><td>28L</td></tr> <tr><td>29L</td><td>28L</td><td>29L</td><td>31L</td><td rowspan="2" style="vertical-align: middle; text-align: center;">4</td></tr> <tr><td>29L</td><td>28L</td><td>29L</td><td>28L</td></tr> <tr><td>29L</td><td>23M</td><td>29L</td><td>32L</td><td rowspan="2" style="vertical-align: middle; text-align: center;">3</td></tr> <tr><td>29L</td><td>31L</td><td>29L</td><td>28L</td></tr> <tr><td>29L</td><td>23M</td><td>29L</td><td>32L</td><td rowspan="2" style="vertical-align: middle; text-align: center;">2</td></tr> <tr><td>29L</td><td>31L</td><td>29L</td><td>28L</td></tr> <tr><td>29L</td><td>28L</td><td>29L</td><td>31L</td><td rowspan="2" style="vertical-align: middle; text-align: center;">1</td></tr> <tr><td>29L</td><td>28L</td><td>29L</td><td>28L</td></tr> </tbody> </table>			29L	28L	29M	24M	10	36L	28L	29M	24M	29L	28L	29M	24M	9	29L	28L	29M	24M	29L	28L	29M	24L	8	29L	28L	29M	28M	29L	38L	29M	28M	7	29L	28L	29M	24L	29L	28L	29M	31M	6	29L	39M	29M	28M	29L	28L	29L	23M	5	29L	28L	29L	28L	29L	28L	29L	31L	4	29L	28L	29L	28L	29L	23M	29L	32L	3	29L	31L	29L	28L	29L	23M	29L	32L	2	29L	31L	29L	28L	29L	28L	29L	31L	1	29L	28L	29L	28L	
Daño	Severidad	Nº. Losas	Densidad (%)	Valor deducido																																																																																																																																																																																																																	
23	M	2	10	22																																																																																																																																																																																																																	
24	L	1	5	3																																																																																																																																																																																																																	
24	M	3	15	14.5																																																																																																																																																																																																																	
28	L	8	40	17																																																																																																																																																																																																																	
28	M	3	15	11																																																																																																																																																																																																																	
29	L	14	70	23																																																																																																																																																																																																																	
29	M	6	30	20																																																																																																																																																																																																																	
31	L	2	10	2																																																																																																																																																																																																																	
31	M	1	5	1																																																																																																																																																																																																																	
32	L	1	5	0.1																																																																																																																																																																																																																	
36	L	1	5	2																																																																																																																																																																																																																	
38	L	1	5	0.1																																																																																																																																																																																																																	
39	M	1	5	1.5																																																																																																																																																																																																																	
29L	28L	29M	24M	10																																																																																																																																																																																																																	
36L	28L	29M	24M																																																																																																																																																																																																																		
29L	28L	29M	24M	9																																																																																																																																																																																																																	
29L	28L	29M	24M																																																																																																																																																																																																																		
29L	28L	29M	24L	8																																																																																																																																																																																																																	
29L	28L	29M	28M																																																																																																																																																																																																																		
29L	38L	29M	28M	7																																																																																																																																																																																																																	
29L	28L	29M	24L																																																																																																																																																																																																																		
29L	28L	29M	31M	6																																																																																																																																																																																																																	
29L	39M	29M	28M																																																																																																																																																																																																																		
29L	28L	29L	23M	5																																																																																																																																																																																																																	
29L	28L	29L	28L																																																																																																																																																																																																																		
29L	28L	29L	31L	4																																																																																																																																																																																																																	
29L	28L	29L	28L																																																																																																																																																																																																																		
29L	23M	29L	32L	3																																																																																																																																																																																																																	
29L	31L	29L	28L																																																																																																																																																																																																																		
29L	23M	29L	32L	2																																																																																																																																																																																																																	
29L	31L	29L	28L																																																																																																																																																																																																																		
29L	28L	29L	31L	1																																																																																																																																																																																																																	
29L	28L	29L	28L																																																																																																																																																																																																																		
<table style="width: 100%; margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td style="width: 50%;">C1</td> <td style="width: 50%;">C2</td> </tr> </table>					C1	C2																																																																																																																																																																																																															
C1	C2																																																																																																																																																																																																																				

Fuente: Elaboración propia.

Etapa 2. Ajuste del número de valores deducidos “m”

Aplicamos la ecuación (3)

HDVi 23

Mi 8.071

Etapa 3. Cálculo del máximo valor deducido corregido Max CDV.

Tabla 108. Cálculo del máximo valor deducido corregido UM-36.

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO											
OBTENCIÓN DEL MÁXIMO VALOR DEDUCIDO CORREGIDO											
Nº	Valores deducidos								Total	q	CDV
1	23	22	20	17	14.5	11	3	2	112.5	8	52.4
2	23	22	20	17	14.5	11	3	2	112.5	7	54.8
3	23	22	20	17	14.5	11	2	2	111.5	6	47.9
4	23	22	20	17	14.5	2	2	2	102.5	5	55.5
5	23	22	20	17	2	2	2	2	90	4	51.8
6	23	22	20	2	2	2	2	2	75	3	47.8
7	23	22	2	2	2	2	2	2	57	2	43.7
8	23	2	2	2	2	2	2	2	37	1	36.8

Fuente: Elaboración propia.

Etapa 4. Cálculo del PCI de la unidad de muestreo.

MAX CDV= 55.5

PCI= 44.5

ESTADO= REGULAR

✓ **UM-37**

Etapal. Registro de datos

Tabla 109. Hoja de registro de datos UM-37.

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO CARRETERAS CON SUPERFICIE EN CONCRETO HIDRÁULICO EXPLORACIÓN DE LA CONDICIÓN POR UNIDAD DE MUESTREO				
JIRÓN	UNIDAD DE MUESTREO			NIVEL DE SEVERIDAD
JORGE CHÁVEZ	37			
CUADRA	NUMERO DE LOSAS			
C-1	20			L: BAJA M: MEDIO H: ALTA
INSPECCIONADA POR	FECHA			
VÁSQUEZ GOICOCHEA, Alex Yonel	25/01/2018			
Tipos de daño				
Nº				
21	Blow up / Buckling	Nº		
22	Grieta de esquina	31	Pulimento de agregados	
23	Losa dividida	32	Popouts	
24	Grieta de durabilidad "D"	33	Bombeo	
25	Escala	34	Punzonamiento	
26	Sello de junta	35	Cruce de vía férrea	
27	Desnivel Carril / Berma	36	Desconchamiento	
28	Grieta lineal	37	Retracción	
29	Parqueo (grande)	38	Descascaramiento de esquina	
30	Parqueo (pequeño)	39	Descascaramiento de junta	
Daño	Severidad	Nº. Losas	Densidad (%)	Valor deducido
23	L	1	5	6
26	L	3	15	
28	L	10	50	19.8
29	L	20	100	28.5
29	M	1	5	4
38	L	2	10	1
39	L	9	45	9

	28L	29L	29L	28L	10
	28L	38L 29L	28L	29L	9
	23L	39L 29L	39L	29M	8
	26L	29L	28L	29L	7
	29L	39L	39L	39L	6
		29L	29L		5
	39L		39L		4
	29L		29L		4
	28L	29L	29L		3
	29L		29L	38L	3
	28L		28L		2
	29L		29L		2
	39L	26L	29L	26L	28L
			28L	29L	1
	C1	C2			

Fuente: Elaboración propia.

Etapa 2. Ajuste del número de valores deducidos “m”

Aplicamos la ecuación (3)

HDVi 28.5

Mi 7.566

Etapa 3. Cálculo del máximo valor deducido corregido Max CDV.

Tabla 110. Cálculo del máximo valor deducido UM-37.

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO									
OBTENCIÓN DEL MÁXIMO VALOR DEDUCIDO CORREGIDO									
Nº	Valores deducidos					Total	q	CDV	
1	28.5	19.8	9	6	4	67.3	5	35.9	
2	28.5	19.8	9	6	2	65.3	4	37.7	
3	28.5	19.8	9	2	2	61.3	3	39.9	
4	28.5	19.8	2	2	2	54.3	2	41.7	
5	28.5	2	2	2	2	36.5	1	36.3	

Fuente: Elaboración propia.

Etapa 4. Cálculo del PCI de la unidad de muestreo.

MAX CDV= 41.7

PCI= 58.3

ESTADO= BUENO

✓ **UM-38**

Etapas 1. Registro de datos

Tabla 111. Hoja de registro de datos UM-38.

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO CARRETERAS CON SUPERFICIE EN CONCRETO HIDRÁULICO EXPLORACIÓN DE LA CONDICIÓN POR UNIDAD DE MUESTREO					NIVEL DE SEVERIDAD																																																																																																														
JIRÓN	JORGE CHÁVEZ		UNIDAD DE MUESTREO	38	L: BAJA M: MEDIO H: ALTA																																																																																																														
CUADRA	C-2		NUMERO DE LOSAS	20																																																																																																															
INSPECCIONADA POR	VÁSQUEZ GOICOCHEA, Alex Yonel		FECHA	25/01/2018																																																																																																															
Tipos de daño																																																																																																																			
Nº				Nº																																																																																																															
21	Blow up / Buckling			31	Pulimento de agregados																																																																																																														
22	Grieta de esquina			32	Popouts																																																																																																														
23	Losa dividida			33	Bombeo																																																																																																														
24	Grieta de durabilidad "D"			34	Punzonamiento																																																																																																														
25	Escala			35	Cruce de vía férrea																																																																																																														
26	Sello de junta			36	Desconchamiento																																																																																																														
27	Desnivel Carril / Berma			37	Retracción																																																																																																														
28	Grieta lineal			38	Descascaramiento de esquina																																																																																																														
29	Parqueo (grande)			39	Descascaramiento de junta																																																																																																														
30	Parqueo (pequeño)																																																																																																																		
Daño	Severidad	Nº. Losas	Densidad (%)	Valor deducido																																																																																																															
22	L	1	5	4																																																																																																															
22	M	1	5	9																																																																																																															
23	L	1	5	6																																																																																																															
23	M	3	15	30																																																																																																															
23	H	1	5	18																																																																																																															
28	L	6	30	13.8																																																																																																															
28	M	2	10	8.5																																																																																																															
29	L	13	65	22																																																																																																															
29	M	1	5	4																																																																																																															
31	L	7	35	6																																																																																																															
31	M	4	20	4.5																																																																																																															
39	L	3	15	4																																																																																																															
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 15%; text-align: center;">28L</td> <td style="width: 15%; text-align: center;">29L</td> <td style="width: 15%; text-align: center;">31L</td> <td style="width: 15%; text-align: center;">29L</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">10</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">31L</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">29L</td> <td style="text-align: center;">28L</td> <td style="text-align: center;">29L</td> <td style="text-align: center;">9</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">39L</td> <td colspan="2"></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">23M</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">28L</td> <td style="text-align: center;">8</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">22M</td> <td colspan="2"></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">29L</td> <td colspan="2"></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">31M</td> <td style="text-align: center;">28L</td> <td style="text-align: center;">29L</td> <td style="text-align: center;">7</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">23H</td> <td colspan="2"></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">23L</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">29L</td> <td style="text-align: center;">6</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">31M</td> <td colspan="2"></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">31M</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">29L</td> <td style="text-align: center;">5</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">28M</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">28M</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">22L</td> <td colspan="2"></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">28M</td> <td style="text-align: center;">23M</td> <td style="text-align: center;">31L</td> <td style="text-align: center;">4</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">31M</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">29L</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">31L</td> <td style="text-align: center;">29M</td> <td style="text-align: center;">39L</td> <td style="text-align: center;">29L</td> <td style="text-align: center;">3</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">31L</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">31L</td> <td style="text-align: center;">2</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">23M</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">29L</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">29L</td> <td colspan="2"></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">28L</td> <td style="text-align: center;">28L</td> <td style="text-align: center;">29L</td> <td style="text-align: center;">1</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">31L</td> <td style="text-align: center;">29L</td> <td style="text-align: center;">31L</td> <td></td> </tr> </table>					28L	29L	31L	29L	10	31L					29L		28L	29L	9	39L					23M		28L		8	22M					29L					31M		28L	29L	7	23H					23L		29L		6	31M					31M		29L		5	28M		28M			22L					28M		23M	31L	4	31M		29L			31L	29M	39L	29L	3	31L		31L		2	23M		29L			29L					28L		28L	29L	1	31L		29L	31L		
28L	29L	31L	29L	10																																																																																																															
31L																																																																																																																			
29L		28L	29L	9																																																																																																															
39L																																																																																																																			
23M		28L		8																																																																																																															
22M																																																																																																																			
29L																																																																																																																			
31M		28L	29L	7																																																																																																															
23H																																																																																																																			
23L		29L		6																																																																																																															
31M																																																																																																																			
31M		29L		5																																																																																																															
28M		28M																																																																																																																	
22L																																																																																																																			
28M		23M	31L	4																																																																																																															
31M		29L																																																																																																																	
31L	29M	39L	29L	3																																																																																																															
31L		31L		2																																																																																																															
23M		29L																																																																																																																	
29L																																																																																																																			
28L		28L	29L	1																																																																																																															
31L		29L	31L																																																																																																																
C1					C2																																																																																																														

Fuente: Elaboración propia.

Etapa 2. Ajuste del número de valores deducidos “m”

Aplicamos la ecuación (3)

HDVi 30

Mi 7.429

Etapa 3. Cálculo del máximo valor deducido corregido Max CDV.

Tabla 112. Cálculo del máximo valor deducido corregido UM-38.

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO											
OBTENCIÓN DEL MÁXIMO VALOR DEDUCIDO CORREGIDO											
Nº	Valores deducidos								Total	q	CDV
1	30	22	18	13.8	9	8.5	6	2.574	109.9	8	51.9
2	30	22	18	13.8	9	8.5	6	2	109.3	7	53.8
3	30	22	18	13.8	9	8.5	2	2	105.3	6	54
4	30	22	18	13.8	9	2	2	2	98.8	5	53.9
5	30	22	18	13.8	2	2	2	2	91.8	4	52.5
6	30	22	18	2	2	2	2	2	80	3	50.9
7	30	22	2	2	2	2	2	2	64	2	48.1
8	30	2	2	2	2	2	2	2	44	1	43.8

Fuente: Elaboración propia.

Etapa 4. Cálculo del PCI de la unidad de muestreo.

MAX CDV= 54

PCI= 46

ESTADO= REGULAR

✓ **UM-39**

Etapa 1. Registro de datos

Tabla 113. Hoja de registro de datos UM-39.

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO CARRETERAS CON SUPERFICIE EN CONCRETO HIDRÁULICO EXPLORACIÓN DE LA CONDICIÓN POR UNIDAD DE MUESTREO																																																																																																																																												
JIRÓN <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: 80%; margin: 5px auto;">JORGE CHÁVEZ</div> CUADRA <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: 80%; margin: 5px auto;">C-3,4</div> INSPECCIONADA POR <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: 80%; margin: 5px auto;">VÁSQUEZ GOICOCHEA, Alex Yonel</div>	UNIDAD DE MUESTREO <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: 80%; margin: 5px auto;">39</div> NUMERO DE LOSAS <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: 80%; margin: 5px auto;">20</div> FECHA <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: 80%; margin: 5px auto;">25/01/2018</div>	NIVEL DE SEVERIDAD L: BAJA M: MEDIO H: ALTA																																																																																																																																										
Tipos de daño																																																																																																																																												
<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;">Nº</td> <td style="width: 50%;">Nº</td> </tr> <tr> <td>21 Blow up / Buckling</td> <td>31 Pulimento de agregados</td> </tr> <tr> <td>22 Grieta de esquina</td> <td>32 Popouts</td> </tr> <tr> <td>23 Losa dividida</td> <td>33 Bombeo</td> </tr> <tr> <td>24 Grieta de durabilidad "D"</td> <td>34 Punzonamiento</td> </tr> <tr> <td>25 Escala</td> <td>35 Cruce de vía férrea</td> </tr> <tr> <td>26 Sello de junta</td> <td>36 Desconchamiento</td> </tr> <tr> <td>27 Desnivel Carril / Berma</td> <td>37 Retracción</td> </tr> <tr> <td>28 Grieta lineal</td> <td>38 Descascaramiento de esquina</td> </tr> <tr> <td>29 Parcheo (grande)</td> <td>39 Descascaramiento de junta</td> </tr> <tr> <td>30 Parcheo (pequeño)</td> <td></td> </tr> </table>	Nº	Nº	21 Blow up / Buckling	31 Pulimento de agregados	22 Grieta de esquina	32 Popouts	23 Losa dividida	33 Bombeo	24 Grieta de durabilidad "D"	34 Punzonamiento	25 Escala	35 Cruce de vía férrea	26 Sello de junta	36 Desconchamiento	27 Desnivel Carril / Berma	37 Retracción	28 Grieta lineal	38 Descascaramiento de esquina	29 Parcheo (grande)	39 Descascaramiento de junta	30 Parcheo (pequeño)		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr> <td style="width: 15%;">31H</td> <td style="width: 15%;">29L</td> <td style="width: 15%;">39M</td> <td style="width: 15%;">29L</td> <td style="width: 15%;"></td> <td style="width: 15%;"></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td colspan="2">31H</td> <td></td> <td>10</td> </tr> <tr> <td></td> <td>29M</td> <td>29L</td> <td>31H</td> <td></td> <td>9</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>29L</td> <td>31H</td> <td></td> <td>8</td> </tr> <tr> <td></td> <td colspan="2">31M</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>28L</td> <td></td> <td>39L</td> <td>28L</td> <td></td> <td>7</td> </tr> <tr> <td></td> <td>29L</td> <td>31H</td> <td>29L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>29L</td> <td></td> <td>29L</td> <td>39M</td> <td></td> <td>6</td> </tr> <tr> <td></td> <td colspan="2">36M</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>31H</td> <td>29L</td> <td>31H</td> <td>29L</td> <td></td> <td>5</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>39M</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>28L</td> <td>29L</td> <td>31H</td> <td>29L</td> <td></td> <td>4</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>39M</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>31L</td> <td>29L</td> <td>31H</td> <td>29L</td> <td></td> <td>3</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>31L</td> <td>29L</td> <td></td> <td>29L</td> <td></td> <td>2</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>39L</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>31H</td> <td>29L</td> <td>31H</td> <td>29L</td> <td></td> <td>1</td> </tr> <tr> <td colspan="2">C1</td> <td colspan="2">C2</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>				31H	29L	39M	29L					31H			10		29M	29L	31H		9			29L	31H		8		31M					28L		39L	28L		7		29L	31H	29L			29L		29L	39M		6		36M					31H	29L	31H	29L		5			39M				28L	29L	31H	29L		4			39M				31L	29L	31H	29L		3							31L	29L		29L		2			39L				31H	29L	31H	29L		1	C1		C2			
Nº	Nº																																																																																																																																											
21 Blow up / Buckling	31 Pulimento de agregados																																																																																																																																											
22 Grieta de esquina	32 Popouts																																																																																																																																											
23 Losa dividida	33 Bombeo																																																																																																																																											
24 Grieta de durabilidad "D"	34 Punzonamiento																																																																																																																																											
25 Escala	35 Cruce de vía férrea																																																																																																																																											
26 Sello de junta	36 Desconchamiento																																																																																																																																											
27 Desnivel Carril / Berma	37 Retracción																																																																																																																																											
28 Grieta lineal	38 Descascaramiento de esquina																																																																																																																																											
29 Parcheo (grande)	39 Descascaramiento de junta																																																																																																																																											
30 Parcheo (pequeño)																																																																																																																																												
31H	29L	39M	29L																																																																																																																																									
		31H			10																																																																																																																																							
	29M	29L	31H		9																																																																																																																																							
		29L	31H		8																																																																																																																																							
	31M																																																																																																																																											
28L		39L	28L		7																																																																																																																																							
	29L	31H	29L																																																																																																																																									
29L		29L	39M		6																																																																																																																																							
	36M																																																																																																																																											
31H	29L	31H	29L		5																																																																																																																																							
		39M																																																																																																																																										
28L	29L	31H	29L		4																																																																																																																																							
		39M																																																																																																																																										
31L	29L	31H	29L		3																																																																																																																																							
31L	29L		29L		2																																																																																																																																							
		39L																																																																																																																																										
31H	29L	31H	29L		1																																																																																																																																							
C1		C2																																																																																																																																										
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Daño</th> <th>Severidad</th> <th>Nº. Losas</th> <th>Densidad (%)</th> <th>Valor deducido</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>28</td><td>L</td><td>3</td><td>15</td><td>11</td></tr> <tr><td>29</td><td>L</td><td>18</td><td>90</td><td>27</td></tr> <tr><td>29</td><td>M</td><td>1</td><td>5</td><td>4</td></tr> <tr><td>31</td><td>L</td><td>2</td><td>10</td><td>2</td></tr> <tr><td>31</td><td>M</td><td>1</td><td>5</td><td>1</td></tr> <tr><td>31</td><td>H</td><td>11</td><td>55</td><td>8</td></tr> <tr><td>36</td><td>M</td><td>1</td><td>5</td><td>4</td></tr> <tr><td>39</td><td>L</td><td>2</td><td>10</td><td>3</td></tr> <tr><td>39</td><td>M</td><td>4</td><td>20</td><td>8</td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </tbody> </table>	Daño	Severidad	Nº. Losas	Densidad (%)	Valor deducido	28	L	3	15	11	29	L	18	90	27	29	M	1	5	4	31	L	2	10	2	31	M	1	5	1	31	H	11	55	8	36	M	1	5	4	39	L	2	10	3	39	M	4	20	8																																																																																										
Daño	Severidad	Nº. Losas	Densidad (%)	Valor deducido																																																																																																																																								
28	L	3	15	11																																																																																																																																								
29	L	18	90	27																																																																																																																																								
29	M	1	5	4																																																																																																																																								
31	L	2	10	2																																																																																																																																								
31	M	1	5	1																																																																																																																																								
31	H	11	55	8																																																																																																																																								
36	M	1	5	4																																																																																																																																								
39	L	2	10	3																																																																																																																																								
39	M	4	20	8																																																																																																																																								

Fuente: Elaboración propia.

Etapa 2. Ajuste del número de valores deducidos “m”

Aplicamos la ecuación (3)

HDVi 27

Mi 7.704

Etapa 3. Cálculo del máximo valor deducido corregido Max CDV.

Tabla 114. Cálculo del máximo valor deducido corregido UM-39.

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO										
OBTENCIÓN DEL MÁXIMO VALOR DEDUCIDO CORREGIDO										
Nº	Valores deducidos							Total	q	CDV
1	27	11	8	8	4	4	3	65	7	30.7
2	27	11	8	8	4	4	2	64	6	31.9
3	27	11	8	8	4	2	2	62	5	33.8
4	27	11	8	8	2	2	2	60	4	34.1
5	27	11	8	2	2	2	2	54	3	34.5
6	27	11	2	2	2	2	2	48	2	37.8
7	27	2	2	2	2	2	2	39	1	38.8

Fuente: Elaboración propia.

Etapa 4. Cálculo del PCI de la unidad de muestreo.

MAX CDV= 38.8

PCI= 61.2

ESTADO= BUENO

ANEXO 03. FOTOGRAFÍAS DE FALLAS ENCONTRADAS EN LAS UNIDADES DE MUESTREO



Figura 75. Falla pulimiento de agregados -presentado en el Jr. Jaime de Martínez.



Figura 76. Falla Punzonamiento de severidad alta - presentado en el Jr. Ramón Castilla.



Figura 77. Punzonamiento de severidad alta - presentado en el Jr. José Gálvez.



Figura 78. Parcheo grande de severidad baja -presentado en el Jr. Miguel Grau.



Figura 79. Falla Parcheo grande de severidad baja - presentado en el Jr. Jaime de Martínez.



Figura 80. Falla Escala de severidad leve - presentado en el Jr. Jaime de Martínez.

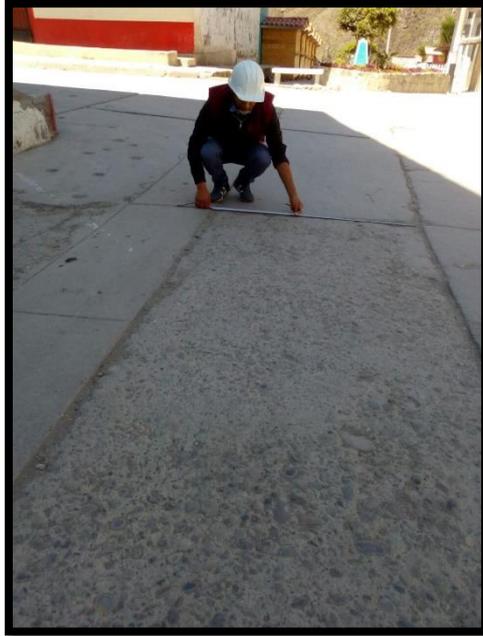


Figura 81. Falla pulimiento de agregados de severidad media - presentado en el Jr. Francisco Bolognesi.



Figura 82. Falla grieta en esquina de severidad leve - presentado en el Jr. Jorge Chávez.



Figura 83. Falla parcheo grande de severidad leve - presentado en el Jr. Francisco Bolognesi.



Figura 84. Falla parcheo grande de severidad alta - presentado en el Jr. Ramón Castilla.

ANEXO 04. PLANOS

- **PLANO N°01.** PLANO DE UBICACIÓN DEL SECTOR SANTA ROSA.
- **PLANO N°02.** PLANO DE LAS CALLES ESTUDIADAS.
- **PLANO N°03.** PLANO DE SECCIONES TÍPICAS.