

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA

“Norte de la Universidad Peruana”

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



**“EVALUACIÓN SUPERFICIAL DE LAS CAUSAS DE DETERIORO DEL
PAVIMENTO RÍGIDO DE LAS CALLES DE LA LOTIZACIÓN 22 DE OCTUBRE,
CAJAMARCA”**

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

ASESOR

ING. EVER RODRÍGUEZ GUEVARA

PRESENTADO POR EL BACHILLER

CHÁVEZ LÓPEZ, JULIO

CAJAMARCA- PERÚ

2021

COPYRIGHT 2021

By

JULIO CHÁVEZ LÓPEZ

Todos los derechos reservados

DEDICATORIA

A mis padres, por todo el apoyo y confianza depositada durante toda esta etapa de preparación, por ser mis guías, mi luz, por inculcarme los valores y el sacrificio de salir adelante, por ser los mejores padres les dedico con mucho esfuerzo mi trabajo de investigación; a mis hermanos, motivo de superación y los principales autores en mi formación académica, profesional y personal. A mis familiares y amigos que siempre me han ofrecido su apoyo y cariño.

JULIO CHÁVEZ LÓPEZ

AGRADECIMIENTOS

Mi más sincero agradecimiento a la Escuela Académico Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad Nacional de Cajamarca, en especial a todos sus docentes, por brindarme la orientación necesaria en el desarrollo de este proyecto. Mi eterno agradecimiento a mis padres por el apoyo incondicional en el cumplimiento de mis metas, por último, agradecerles a mis hermanos, compañeros y leales amigos que siempre han estado a mi lado apoyándome; mil gracias.

MUCHAS GRACIAS

Índice

Índice.....	v
Índice de tablas.....	viii
Índice de figuras.....	xv
RESUMEN.....	xx
ABSTRACT.....	xxi
CAPITULO I. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	2
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	3
1.3. HIPÓTESIS.....	3
1.4. JUSTIFICACIÓN.....	3
1.5. ALCANCES O DELIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN.....	4
1.6. ALCANCE.....	4
1.7. DELIMITACIÓN.....	4
1.7.1. LIMITACIONES.....	4
1.8. OBJETIVOS.....	4
1.8.1. OBJETIVO GENERAL.....	4
1.8.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	4
CAPITULO II. MARCO TEÓRICO.....	4
2.1. ANTECEDENTES TEÓRICOS.....	4
2.1.1. ANTECEDENTES INTERNACIONALES.....	4
2.1.2. ANTECEDENTES NACIONALES.....	4
2.1.3. ANTECEDENTES LOCALES.....	4
2.2. BASES TEÓRICAS.....	4
2.2.1. FRAGUADO Y ENDURECIMIENTO DEL CONCRETO.....	4
2.2.2. ETAPAS DEL PROCESO DEL FRAGUADO Y ENDURECIMIENTO DEL CONCRETO.....	4

2.2.3.	EVOLUCIÓN DEL FRAGUADO.....	4
2.2.4.	Evolución del endurecimiento.....	4
2.2.5.	Medios para modificar el fraguado y el endurecimiento.....	4
2.2.6.	Propiedades del concreto endurecido.	4
2.2.7.	FACTORES QUE AFECTAN LA DURABILIDAD DEL CONCRETO...	4
2.3.	PAVIMENTO (Montejo 2006).....	4
2.3.1.	CLASIFICACIÓN DE LOS PAVIMENTOS	4
2.3.2.	ELEMENTOS QUE INTEGRAN UN PAVIMENTO RÍGIDO.	4
2.3.3.	FUNCIONES DEL PAVIMENTO	4
2.3.4.	CICLO DE VIDA DE UN PAVIMENTO	4
2.3.5.	DRENAJE EN PAVIMENTOS	4
2.3.6.	EFFECTOS DEL AGUA SOBRE EL PAVIMENTO	4
2.3.7.	SOLUCIONES A LOS PROBLEMAS DE HUMEDAD EN PAVIMENTOS.....	4
2.4.	CAUSAS DEL SURGIMIENTO DE LAS FALLAS	4
2.4.1.	Tipos de deterioros en los pavimentos rígidos según el método de evaluación PCI	4
2.4.2.	EVALUACIÓN DE PAVIMENTOS.....	4
	□ EVALUACIÓN VISUAL (MORALES 2005)	4
2.4.3.	IMPORTANCIA DE LA EVALUACIÓN DE PAVIMENTOS.	4
2.4.4.	EVALUACIÓN DEL ESTADO DE DETERIORO DE UN PAVIMENTO	4
2.4.5.	PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN DE LA CONDICIÓN DE UN PAVIMENTO.....	4
2.4.6.	DIVISIÓN DEL PAVIMENTO EN UNIDADES DE MUESTRA.....	4
2.4.7.	PAVIMENTOS DE CONCRETO HIDRÁULICO.....	4
2.5.	CUANTIFICACIÓN DE FALLAS.	4
2.5.1.	FALLAS FUNCIONALES.	4

2.5.2.	FALLAS ESTRUCTURALES.....	4
2.6.	TIPOLOGÍA DE FALLAS EN PAVIMENTOS RÍGIDOS	4
2.6.1.	Grietas longitudinales:.....	4
2.6.2.	GRIETAS TRANSVERSALES Y/O DIAGONALES:.....	4
2.6.3.	GRIETA DE ESQUINA.....	4
2.6.4.	GRIETA DE DURABILIDAD “D”:.....	4
2.6.5.	LOSA DIVIDA.....	4
2.6.6.	DAÑO DEL SELLO DE LA JUNTA	4
2.6.7.	DESCASCARAMIENTO DE JUNTA.	4
2.6.8.	GRIETAS DE RETRACCIÓN.	4
2.6.9.	DESCASCARAMIENTO DE ESQUINA.	4
2.6.10.	PULIMENTO DE AGREGADOS.	4
2.6.11.	POPOUTS.	4
2.6.12.	BLOWUP – BUCKLING.....	4
2.6.13.	ESCALA.....	4
2.6.14.	DESNIVEL CARRIL / BERMA:.....	4
2.6.15.	HUNDIMIENTO (PUNZONAMIENTO)	4
2.6.16.	BOMBEO.	4
2.6.17.	PARCHE PEQUEÑO (MENOR DE 0.45 m ²).	4
2.6.18.	PARCHE GRANDE (MAYOR DE 0.45 m ²) Y ACOMETIDAS DE SERVICIOS PÚBLICOS.	4
2.6.19.	CRUCE DE VÍA FÉRREA.	4
2.7.	DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS.	4
CAPITULO III. MATERIALES Y MÉTODOS		4
2.8.	UBICACIÓN DEL AREA DE ESTUDIO	4
2.8.1.	UBICACIÓN GEOGRÁFICA	4
2.9.	PERIODO DE ESTUDIO.....	7

2.10.	MATERIALES E INSTRUMENTOS	7
2.11.	PROCEDIMIENTO	7
2.12.	TRABAJO DE CAMPO	9
2.12.1.	Procedimiento para la toma de datos	9
2.12.2.	Cálculo del PCI de las Unidades de Muestreo	9
CAPITULO IV. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS		12
3.1.	ANÁLISIS DE RESULTADOS	12
3.1.1.	DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DEL ESTADO DEL PAVIMENTO RÍGIDO. 14	
3.2.	DISCUSIÓN DE RESULTADOS	114
3.3.	CONTRASTACIÓN DE HIPÓTESIS	115
CAPITULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		116
4.1.	CONCLUSIONES	116
4.2.	RECOMENDACIONES	118
4.3.	REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	119
ANEXOS.....		121

Índice de tablas

Tabla 1 :	Rangos de clasificación del PCI	4
Tabla 2 :	Niveles de severidad para losa dividida.....	4
Tabla 3:	Niveles de severidad por Descascaramiento de Junta.....	4
Tabla 4:	Niveles de severidad para los Descascaramiento de esquina.....	4
Tabla 5:	Niveles de severidad para Punzonamiento.....	4
Tabla 6.	Resumen del manual de daños en vías con superficie en concreto rígido.	4
Tabla 7.	Resumen del conteo vehicular según el tipo de vehículo en la calle los capulíes, julio	12
Tabla 8.	Hoja de registro en vías de pavimento rígido de la Unidad 01-calle Los Dogos..	15

Tabla 9: Calculo del índice de condición del pavimento de la calle los DOGOS.....	15
Tabla 10. Cálculo de densidades de cada una de las fallas en la unidad 01- calle los Dogos.	16
Tabla 11. Cálculo de las densidades de las fallas más severas en la unidad 01- calle los Dogos.....	17
Tabla 12: Hoja de registro en vías de pavimento rígido de la Unidad 02-calle Los Dogos.	19
Tabla 13: Calculo del Índice de Condición del Pavimento de la Unidad 02 de la calle los 19	
Tabla 14. Cálculo de densidades de cada una de las fallas de la Unidad 02 de la calle los 20 Dogos.	20
Tabla 15: Calculo de las densidades de las fallas más severas en la Unidad 02-Los Dogos.	21
Tabla 16: Hoja de registro en vías de pavimento rígido de la Unidad 03-calle Los Dogos.	22
Tabla 17. Cálculo del índice de condición del pavimento de la Unidad 03- calle los Dogos.	23
Tabla 18. Cálculo de densidades de cada una de las fallas en la Unidad 03-calle los Dogos.	23
Tabla 20. Hoja de registro en vías de pavimento rígido de la Unidad 01- calle los Eucaliptos	26
Tabla 22. Cálculo de densidades de cada una de las fallas en la unidad 01-calle los Eucaliptos.....	27
Tabla 24: Hoja de registro en vías de pavimento rígido de la Unidad 02-calle los Eucaliptos	29
Tabla 25. Cálculo del índice de condición del pavimento de la Unidad 02-calle los Eucaliptos.....	30
Tabla 26. Cálculo de densidades de cada una de las fallas en la unidad 02.....	30
Tabla 27. Hoja de registro en vías de pavimento rígido en la unidad 03-los Eucaliptos....	32

Tabla 28. Cálculo del índice de condición del pavimento de la unidad 03-calle los Eucaliptos.....	32
Tabla 29. Cálculo de densidades de cada una de las fallas en la unidad 03-calle los Eucaliptos.....	33
Tabla 31. Hoja de registro en vías de pavimento rígido en la unidad 01- calle los Capulíes.	35
Tabla 33. Cálculo de densidades de cada una de las fallas en la unidad 01- calle los capulíes.	36
Tabla 34. Cálculo de las densidades de las fallas más severas en la unidad 01-calle los Eucaliptos.	37
Tabla 35. Hoja de registro en vías de pavimento rígido de la unidad 02-calle los Capulíes.	38
Tabla 36: Calculo del indice de condición del pavimento de la unidad 02-calle los Capulíes.	39
Tabla 38. Cálculo de las densidades de las fallas más severas en la UNIDAD 02- calle los Capulíes.....	41
Tabla 39. -Hoja de registro en vías de pavimento rígido de la unidad 03-calle los Capulíes.	42
Tabla 40. Cálculo del índice de condición del pavimento de la unidad 03- calle los Capulíes.	43
Tabla 41. Cálculo de densidades de cada una de las fallas en la unidad 03- calle los Capulíes.	43
Tabla 42. Cálculo de las densidades de las fallas más severas en la unidad 03- calle los Capulíes.....	44
Tabla 43. Hoja de registro en vías de pavimento rígido de la unidad 01- calle los Duraznos.	46
Tabla 44. Cálculo del índice de condición del pavimento de la unidad 01-calle los Duraznos.	46
Tabla 45. Cálculo de las densidades de cada una de las fallas en la unidad 01-calle los Duraznos.	47

Tabla 46. Cálculo de las densidades de las fallas más severas en la unidad 01- calle los Duraznos.	48
Tabla 47. Hoja de registro en vías de pavimento rígido de la unidad 02-calle los Duraznos.	49
Tabla 48. Cálculo del índice de condición del pavimento de la unidad 02-calle los Duraznos.	50
Tabla 49. Cálculo de las densidades de cada una de las fallas en la unidad 02-calle los Duraznos.	51
Tabla 50. Cálculo de las densidades de las fallas más severas en la unidad 02- calle los Duraznos.	52
Tabla 51. Hoja de registro en vías de pavimento rígido de la unidad 02-calle los Duraznos	53
Tabla 53. Cálculo de las densidades de cada una de las fallas en la unidad 03-calle los....	54
Duraznos.	54
Tabla 54. Cálculo de las densidades de las fallas más severas en la unidad 03- calle los Duraznos.	55
Tabla 55. Hoja de registro en vías de pavimento rígido de la unidad 01-calle los Saucos.	57
Tabla 56. Cálculo del índice de condición del pavimento de la unidad 01-calle los Saucos.	57
Tabla 57. Cálculo de las densidades de cada una de las fallas en la unidad 01-calle los....	58
Saucos.	58
Tabla 58. Hoja de registro en vías de pavimento rígido de la unidad 02-calle Saucos.....	59
Tabla 59. Calculo del Indice de Condicion del pavimento rigido de la unidad 02-calle Saucos	60
Tabla 60. Cálculo de densidades de cada una de las fallas en la unidad 02- calle los Saucos.	60
Tabla 61. Cálculo de las densidades de las fallas más severas en la unidad 02-calle los ...	61
Saucos.	61
Tabla 62. Hoja de registro en vías de pavimento rígido de la unidad 03-los Saucos.....	62

Tabla 63. Cálculo del índice de condición del pavimento de la unidad 03- calle los Saucos.	63
Tabla 64. Cálculo de densidades de cada una de las fallas en la unidad 03- calle los Saucos.	64
Tabla 65. Hoja de registro en vías de pavimento rígido de la Unidad 01-calle Los Naranjos.	66
Tabla 66. Cálculo del índice de condición del pavimento de la unidad 01- calle los Naranjos.	66
Tabla 67. Cálculo de densidades de cada una de las fallas en la unidad 01- calle los Naranjos.	67
Tabla 68. Cálculo de las densidades de las fallas más severas en la unidad 01-calle los Naranjos.	68
Tabla 69. -Hoja de registro en vías de pavimento rígido de la unidad 02-calle los Naranjos.	69
Tabla 71. Cálculo de densidades de cada una de las fallas en la unidad 02- calle los Naranjos.	70
Tabla 73. -Hoja de registro en vías de pavimento rígido de la unidad 03-calle los Naranjos.	73
Tabla 75. Cálculo de densidades de cada una de las fallas en la unidad 03- calle los Naranjos.	74
Tabla 76. Cálculo de las densidades de las fallas más severas en la unidad 03- calle los Naranjos.	75
Tabla 77. Hoja de registro en vías de pavimento rígido de la Unidad 01-calle Los Fresnos.	76
Tabla 78. Cálculo del índice de condición del pavimento de la unidad 01- calle los Fresnos.	77
Tabla 79. Cálculo de densidades de cada una de las fallas en la unidad 01- calle los Fresnos.	77
Tabla 80. Cálculo de las densidades de las fallas más severas en la unidad 01-calle los Fresnos	78

Tabla 81. -Hoja de registro en vías de pavimento rígido de la unidad 02-calle Los Fresnos.	80
Tabla 82. Cálculo del índice de condición del pavimento de la unidad 02- calle los Fresnos.	80
Tabla 83. Cálculo de densidades de cada una de las fallas en la unidad 02- calle los Fresnos.	81
Tabla 84. Cálculo de las densidades de las fallas más severas en la unidad 02-calle los Fresnos.	82
Tabla 85. -Hoja de registro en vías de pavimento rígido de la unidad 03-calle Los Fresnos.	83
Tabla 86. Cálculo del índice de condición del pavimento de la unidad 03- calle los Fresnos.	83
Tabla 87. Cálculo de densidades de cada una de las fallas en la unidad 03- calle los Fresnos.	84
Tabla 88. Cálculo de las densidades de las fallas más severas en la unidad 03- calle los Fresnos.	85
Tabla 89. Hoja de registro en vías de pavimento rígido de la Unidad 01-calle Los Olivos.	86
Tabla 90. Cálculo del índice de condición del pavimento de la unidad 01- calle los Olivos.	87
Tabla 91. Cálculo de densidades de cada una de las fallas en la unidad 01- calle los Olivos.	87
Tabla 92. Cálculo de las densidades de las fallas más severas en la unidad 01-calle los Olivos.	88
Tabla 93. -Hoja de registro en vías de pavimento rígido de la unidad 02-calle Los Olivos.	90
Tabla 94. Cálculo del índice de condición del pavimento de la unidad 02- calle los Olivos.	90
Tabla 95. Cálculo de densidades de cada una de las fallas en la unidad 02- calle los Olivos.	91

Tabla 96. Cálculo de las densidades de las fallas más severas en la unidad 02- calle los Olivos.....	92
Tabla 97. -Hoja de registro en vías de pavimento rígido de la unidad 03-calle Los Olivos.	93
Tabla 98. Cálculo del índice de condición del pavimento de la unidad 03- calle los Olivos.	93
Tabla 99. Cálculo de densidades de cada una de las fallas en la unidad 03- calle los Olivos.	94
Tabla 100. Cálculo de las densidades de las fallas más severas en la unidad 03-calle los olivos.....	95
Tabla 101. Hoja de registro en vías de pavimento rígido de la Unidad 01-calle Los Pinos.	96
Tabla 102. Cálculo del índice de condición del pavimento de la unidad 01- calle los Pinos.	96
Tabla 103. Cálculo de densidades de cada una de las fallas en la unidad 01- calle los Pinos.	97
Tabla 104. Cálculo de las densidades de las fallas más severas en la unidad 01 calle los Pinos.....	98
Tabla 105. -Hoja de registro en vías de pavimento rígido de la unidad 02-calle Los Pinos.	100
Tabla 106. Cálculo del índice de condición del pavimento de la unidad 02- calle los Pinos.	100
Tabla 107. Cálculo de densidades de cada una de las fallas en la unidad 02- calle los pinos.	101
Tabla 108. Cálculo de las densidades de las fallas más severas en la unidad 02-calle los Pinos.....	101
Tabla 109. -Hoja de registro en vías de pavimento rígido de la unidad 03-calle Los Pinos.	103
Tabla 110. Cálculo del índice de condición del pavimento de la unidad 03- calle los Pinos.	103

Tabla 111. Cálculo de densidades de cada una de las fallas en la unidad 03- calle los Pinos.	104
Tabla 112. Cálculo de las densidades de las fallas más severas en la unidad 03-calle los Pinos.....	105
Tabla 114. Resumen de las condiciones del Pavimento de las calles en estudio.....	109
Tabla 116: Número de patologías encontradas en cada tramo.....	112
Tabla 117: Resumen de causas de deterioro de cada una de las calles de la Lotización 22 de octubre.....	113
Tabla 118. Resumen de las condiciones del Pavimento en estudio	116

Índice de figuras

Figura 1. Estructura del pavimento flexible	4
Figura 2. Estructura del pavimento rígido.....	4
Figura 3. Estructura de pavimento rígido articulado.....	¡Error! Marcador no definido.
Figura 4: Grieta Longitudinal.....	4
Figura 5: Vista en planta y corte de una grieta longitudinal.	4
Figura 6: Grieta transversal y/o diagonal	4
Figura 7: Vista en planta y corte de una grieta diagonal.	4
Figura 8: Grieta de esquina	4
Figura 9: Vista en planta de grieta de esquina.	4
Figura 10: Grieta de durabilidad “D”.....	4
Figura 11: Vista en planta grieta de durabilidad “D”.....	4
Figura 12: Losa dividida	4
Figura 13: Vista en planta de grieta de esquina.	4
Figura 14: Daño de sello de junta	4
Figura 15: Descascaramiento de junta.	4
Figura 16: Grieta por retracción	4

Figura 17: Descascaramiento de esquina	4
Figura 18: Pulimiento de agregado.	4
Figura 19: Popouts	4
Figura 20: Blow up-Bluckling.	4
Figura 21: Vista en planta de un Blow up – Buckling.	4
Figura 22: Escala.....	4
Figura 23: Vista en corte de falla a escala.....	4
Figura 24: Desnivel carril/berma	4
Figura 25: Vista en perfil del Desnivel carril/ Berma.	4
Figura 26: Punzonamiento	4
Figura 27: Falla por bombeo	4
Figura 28: Falla de Parche pequeño.	4
Figura 29: Parche grande.	4
Figura 30: Falla por cruce de vía férrea.	4
Figura 31: Mapa del Perú y del departamento de Cajamarca donde se encuentra ubicada la ciudad de Cajamarca.	4
Figura32: Fotografía aérea de las calles de la lotización 22 de octubre-Cajamarca ..	¡Error!
Marcador no definido.	
Figura 33. Ubicación de la investigación.	6
Figura 34. Composición del tráfico vehicular en la calle los Fresnos de la Lotización 22 de octubre- Cajamarca.	13
Figura 35. Clasificación del tráfico vehicular en la calle los Fresnos.....	14
Figura 36. Densidades de cada una de las fallas en la unidad 01- calle los Dogos.....	17
Figura 38. Índice de condición del pavimento de la calle Los Dogos	18
Figura 39: Densidades de cada una de las fallas de la Unidad 02-Los Dogos.....	20
Figura 40: Densidades de las fallas más severas en la unidad 02-calle los Dogos.	21
Figura 41: Índice de condición del pavimento de la unidad 02-calle los Dogos.	22
Figura 42. Densidades de cada una de las fallas en la Unidad 03- calle los Dogos.....	24

Figura 43. Densidades de las fallas más severas en la Unidad 03-calle los Dogos.	25
Figura 44. Índice de condición del pavimento rígido Unidad 03- de la calle los Dogos....	25
Figura 45. Densidades de cada una de las fallas en la Unidad 01-calle los Eucaliptos.	27
Figura 46. Densidades de las fallas más severas en la Unidad 01-calle los Eucaliptos.	28
Figura 47. Índice de condición del pavimento de la Unidad 01-calle los Eucaliptos	29
Figura 48. Densidades de cada una de las fallas en la unidad 01-calle los Eucaliptos.	31
Figura 49. Índice de condición del pavimento de la unidad 02-calle los Eucaliptos.	31
Figura 51. Densidades de las fallas más severas en la unidad 03.	34
Figura 53. Densidades de cada una de las fallas de la unidad 01-los Capulíes.....	37
Figura 54. Densidades de las fallas más severas en la unidad 01-calle los Eucaliptos.	38
Figura 55. Índice de condición del pavimento de la unidad 01-calle los Eucaliptos.	38
Figura 56. Densidades de cada una de las fallas en la unidad 02-calle los Capulíes.	40
Figura 57. Densidades de las fallas más severas en la unidad 02-calle los Capulíes.....	41
Figura 58. Índice de condición del pavimento de la unidad 02-calle Los Capulíes.....	42
Figura 59. Densidades de cada una de las fallas en la unidad 03-calle los Capulíes.	44
Figura 60. Densidades de las fallas más severas en la unidad 03 calle los Capulíes.	45
Figura 62. Densidades de cada una de las fallas en la unidad 01-calle los Duraznos.....	48
Figura 63. Densidades de las fallas más severas en la unidad 01- calle los Duraznos.	49
Figura 64. Índice de condición del pavimento (PCI) de la unidad 01-calle los Duraznos..	49
Figura 65. Densidades de cada una de las fallas en la unidad 02-calle los Duraznos.....	51
Figura 66. Densidades de las fallas más severas en la unidad 02- calle los Duraznos.	52
Figura 67. Índice de condición del pavimento (PCI) de la calle los Duraznos.....	53
Figura 68. Densidades de cada una de las fallas en la unidad 02-calle los Duraznos.....	55
Figura 69. Densidades de las fallas más severas en la unidad 03- calle los Duraznos.	56
Figura70. Índice de condición del pavimento (PCI) de la unidad 03.....	56
Figura 71. Densidades de cada una de las fallas en la unidad 01- calle los Saucos.....	58
Figura 72. Índice de condición del pavimento de la unidad 01- calle los Saucos.....	59

Figura 73. Densidades de cada una de las fallas en la unidad 02-calle los Saucos.....	61
Figura 74. Densidades de las fallas más severas en la unidad 02-calle los Saucos.	62
Figura 75. Índice de condición del pavimento de la calle Los Saucos.....	62
Figura 76. Densidades de cada una de las fallas en la unidad 03- calle los Saucos.....	64
Figura 77. Índice de condición del pavimento de la calle los Saucos.	65
Figura 78. Densidades de cada una de las fallas en la calle los Eucaliptos.	67
Figura 79. Densidades de las fallas más severas en la calle los Eucaliptos.	68
Figura 80. Índice de condición del pavimento de la calle los Eucaliptos.	69
Figura 81. Densidades de cada una de las fallas en la unidad 02-calle los Naranjos.....	71
Figura 82. Densidades de las fallas más severas en la unidad 02-calle los Naranjos.	72
Figura 83. Índice de condición del pavimento de la calle los Eucaliptos.	72
Figura 84. Densidades de cada una de las fallas en la calle los Eucaliptos.	74
Figura 85. Densidades de las fallas más severas en la calle los Eucaliptos.	75
Figura 86. Índice de condición del pavimento de la unidad 03-calle los Naranjos.....	76
Figura 87. Densidades de cada una de las fallas en la unidad 01 calle los Fresnos.....	78
Figura 88. Densidades de las fallas más severas en la unidad 01-calle los Fresnos.	79
Figura 89. Índice de condición del pavimento de la unidad 01-calle los Fresnos.	79
Figura 90. Densidades de cada una de las fallas en la unidad 02-calle los fresnos.	81
Figura 91. Densidades de las fallas más severas en la unidad 02-calle los Fresnos.	82
Figura 92. Índice de condición del pavimento de la unidad 02-calle los Fresnos.	82
Figura 93. Densidades de cada una de las fallas en la unidad 03-calle los Fresnos.....	84
Figura 94. Densidades de las fallas más severas en la unidad 03-calle los Fresnos.	85
Figura 95. Índice de condición del pavimento de la unidad 03-calle los Fresnos.	86
Figura 96. Densidades de cada una de las fallas en la calle los Eucaliptos.	88
Figura 97. Densidades de las fallas más severas en la unidad 01-calle los Olivos.	89
Figura 98. Índice de condición del pavimento de la unidad 01-calle los Olivos.	89
Figura 99. Densidades de cada una de las fallas en la unidad 02-calle los Olivos	91

Figura 100. Densidades de las fallas más severas en la unidad 02-calle los Olivos.	92
Figura 101. Índice de condición del pavimento de la unidad 02- calle los Olivos.	93
Figura 102. Densidades de cada una de las fallas en la unidad 03-calle los Olivos.	94
Figura 103. Densidades de las fallas más severas en la unidad 03calle los Olivos.	95
Figura 104. Índice de condición del pavimento de la unidad 01-calle los Olivos.	96
Figura 106. Densidades de las fallas más severas en la unidad 01	99
Figura 107. Índice de condición del pavimento de la unidad 01-calle los Pinos.	99
Figura 108. Densidades de cada una de las fallas en la unidad 02-calle los Pinos.	101
Figura 109. Densidades de las fallas más severas en la unidad 02-calle los Pinos.	102
Figura 110. Índice de condición del pavimento de la unidad 02	102
Figura 112. Densidades de las fallas más severas en la unidad 03.	105
Figura 113. Índice de condición del pavimento de la unidad 03-calle los Pinos.	106
Tabla 113. Condición del Pavimento rígido y sus respectivos PCIs de cada una de las calles en estudio.	107
Figura 114. Resumen de las densidades de cada una de las fallas en las calles.	108
Figura 115. Resumen de las densidades de cada una de las fallas en las calles.	108
Figura 116. Resumen de las densidades de cada una de las fallas en las calles.	109
Figura 117. Resumen de la condición de las calles en estudio.	110
Gráfica 118: Frecuencia de fallas.	112

RESUMEN

La construcción de pavimentos de concreto rígido sigue siendo muy complicado en la ciudad de Cajamarca, debido a muchas causas como por ejemplo el clima, la calidad de materiales empleados, tránsito vehicular en el pavimento y todo ello genera la técnica de reparación que pueda asumir. En el caso específico de los pavimentos rígidos de las calles de la lotización 22 de octubre, es preocupante, puesto que estos fueron construidos en el año 2003 y a la fecha están muy deteriorados; en vista de ello el desarrollo de esta investigación fue el establecer las causas de su deterioro y se pueda establecer las técnicas de reparación.

Ante la necesidad de lograr que nuestras construcciones en la ciudad de Cajamarca se desarrollen con la calidad correspondiente, es necesario realizar la evaluación superficial de las causas de deterioro del pavimento rígido de la Lotización 22 de octubre de la ciudad de Cajamarca, a través de un análisis superficial e inventario de las fallas superficiales en cada unidad de muestra del pavimento rígido y determinar el grado de deterioro que presentan en cada área de estudio; aplicando la metodología del Índice de condición de pavimento(PCI).

Las calles en estudio tienen una calzada promedio de 6.30 metros de ancho, con un carril de circulación. Las calles se han clasificado como vía local secundaria y primarias, con características de flujo vehicular de vehículos livianos y el tránsito peatonal.

La estructura del pavimento rígido en la Lotización 22 de octubre, ésta conformada por una Losa de concreto= 0,20 m de espesor, base y subrasante.

De las calles evaluadas de la lotización 22 de octubre, la calle los Fresnos tiene el menor Índice promedio de Condición de Pavimento (PCI) de 40.00, clasificando como pavimento MALO, dentro del rango de clasificación del PCI < 25 - 40 >. Sin embargo, existen losas que presentan fallas de severidad leve y mediana; estas fallas no influyeron por presentar áreas no representativas comparada con el área total inspeccionada. Los resultados obtenidos sirvieron para elaborar un presupuesto de conservación del mantenimiento de la vía.

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

ABSTRACT

The construction of rigid concrete pavements continues to be very complicated in the city of Cajamarca, due to many causes such as the weather, the quality of the materials used, vehicular traffic on the pavement and all this generates the repair technique that it can assume. In the specific case of the rigid pavements of the streets of the 22 de Octubre subdivision, it is worrying, since they were built in 2003 and to date are very deteriorated; In view of this, the development of this research was to establish the causes of its deterioration and to establish repair techniques.

Given the need to ensure that our buildings in the city of Cajamarca are developed with the corresponding quality, it is necessary to carry out a superficial evaluation of the causes of deterioration of the rigid pavement of the Lotización 22 de Octubre in the city of Cajamarca, through a surface analysis and inventory of surface faults in each rigid pavement sample unit and determine the degree of deterioration that they present in each study area; applying the Pavement Condition Index (PCI) methodology.

The streets under study have an average carriageway of 6.30 meters wide, with one traffic lane. The streets have been classified as secondary and primary local roads, with characteristics of vehicular flow of light vehicles and pedestrian traffic.

The structure of the rigid pavement in the Lotización 22 de Octubre, is made up of a concrete slab = 0.20 m thick, base and sub grade.

Of the streets evaluated from the October 22 subdivision, Los Fresnos Street has the lowest Average Pavement Condition Index (PCI) of 40.00, classifying as BAD pavement, within the PCI classification range <25 - 40>. However, there are slabs with faults of mild and medium severity; These failures were not influenced by presenting non-representative areas compared to the total area inspected. The results obtained were used to prepare a conservation budget for the maintenance of the road.

Key words: Pavement, severity, pavement condition index (PCI), deducted value, faults, deducted value cure

CAPITULO I. INTRODUCCIÓN

En los últimos años, los pavimentos de concreto rígido en las ciudades han adquirido mayor intervención, debido a su durabilidad, capacidad de distribución de cargas y calidad para el rodamiento. Sin embargo, estos pueden quedar parcial o totalmente fuera de servicio como consecuencia del desgaste producido por el uso y otros factores como clima, tráfico. Etc. El proceso de reparación de pavimentos rígidos esté ligado al monitoreo permanente, es responsabilidad de los ingenieros estudiar las diferentes alternativas de reparación realizando un estudio económico que permita elegir la alternativa técnico – económica más adecuada, sin embargo, antes de todo ello el ingeniero debe diseñar un pavimento que tenga la adecuada durabilidad.

No existe una causa única del deterioro del pavimento. Las fallas que afectan se producen por múltiples factores: podría ser el resultado de un mal diseño del paquete estructural, de la mala calidad de los materiales, de errores constructivos, de un deficiente sistema de drenaje en caso de precipitaciones, del efecto de solicitaciones externas como carga vehicular y agentes climáticos, entre otros.

El problema radica en los escasos mantenimientos que se realizan. Conocer el estado de deterioro que tiene una calle 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 sinnúmero de métodos que permiten realizar una proyección a futuro del estado del pavimento, unos más precisos que otros, pero todos 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 Surveys", o más conocido por sus siglas en ingles PCI(Present Condition Index).

Cabe resaltar que, en los últimos años, se ha pavimentado parte de las calles de la ciudad, motivado por el mal estado en que se encuentran; con la finalidad de brindar calidad de tránsito a los usuarios.

Por lo tanto, es necesario dejar en claro la necesidad de realizar una evaluación del pavimento, puesto que nos permitirá conocer el estado actual del pavimento rígido de la

lotización 22 de octubre de la ciudad de Cajamarca, por ser una preocupación que afecta a la población.

El objetivo de esta investigación fue “Evaluar las causas de deterioro del pavimento rígido de las calles de la lotización 22 de octubre. Cajamarca”, detectando deterioros del pavimento como son: asentamientos, baches, grietas, daños del sello de la junta; con la finalidad de elaborar una propuesta de mejora de la calle en estudio; este nos permitirá conocer si se recomienda un mantenimiento de rutina, una rehabilitación o una construcción nueva.

El capítulo II, contiene el marco teórico, donde se describe antecedentes teóricos de la investigación, bases teóricas y definición de términos básicos.

El capítulo III, describe materiales y métodos empleados en la investigación.

El capítulo IV, presenta análisis y discusión de los resultados de la investigación.

El capítulo V, presenta las conclusiones y recomendaciones de la investigación. Finalmente se presenta referencias bibliográficas y anexos.

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Las vías en estudio que corresponde a la lotización 22 de octubre de la Ciudad de Cajamarca, son calles con pavimento de concreto rígido que fue construida hace algunos años y puestas en servicio ese mismo año de su construcción y que en la actualidad se encuentran muy deterioradas. Es evidente que no se realizó con el mejor procedimiento de técnicas constructivas y materiales técnicamente no adecuados, por lo que requiere su rehabilitación.

Los pavimentos de concreto rígido son los más costosos actualmente; pero se recomiendan en zonas donde el tránsito vehicular es alto. Actualmente estos pavimentos de concreto se están utilizando con mayor frecuencia en el País.

Un ejemplo claro y visible en la actualidad es la construcción de las calles de la Lotización 22 de octubre de la ciudad de Cajamarca, donde con pocos años de estar en servicio las calles presentan múltiples fallas que se visualiza a simple vista, donde no se tomaron en cuenta los parámetros de máximas precipitaciones de la zona, las obras de drenaje sin mantenimiento y también el material inadecuado en las capas de sub-base y subrasante e inclusive se puede ver que no se ha tomado en cuenta adecuadamente en el diseño el tránsito los vehículos pesados. En la etapa de operación de las calles de la Lotización 22 de octubre no se ha realizado mantenimiento alguno.

El mantenimiento de las calles es de suma importancia, para mantener en un buen estado y que tenga mayor durabilidad.

El uso de calles en toda la ciudad de Cajamarca, viene creciendo de manera periódica y constante, así como el número de vehículos que circulan las mismas que producen deformaciones, grietas, fallas en los pavimentos que hacen que el pavimento se deteriore de manera muy rápida. Las precipitaciones es otro de los factores que ocasionan que el pavimento se deteriore y no cumpla con la vida útil de servicio de la vía. La serie de fallas que se presenta en la superficie del pavimento permite estudiar y analizar. Luego de determinar las causas se busca el mejoramiento de técnicas de tratamientos superficiales para evitar que se presente problemas de fallas y deterioro.

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Cuáles son las causas del deterioro del pavimento rígido de las calles de la Lotización 22 de octubre del distrito de Cajamarca - Provincia de Cajamarca - Región de Cajamarca?

1.3. HIPÓTESIS

Las causas de deterioro del pavimento rígido de las calles de la Lotización 22 de octubre del distrito de Cajamarca - Provincia de Cajamarca - Región de Cajamarca son la carga del tráfico muy alta, falta o ausencia de sellantes en las juntas, concreto mal dosificado o de mala calidad, asentamiento debido a un mal terreno de fundación y erosión de la capa superficial por agua.

1.4. JUSTIFICACIÓN

El presente trabajo de investigación se justifica por la necesidad de realizar una valoración del estado actual del pavimento para no llegar a su reconstrucción total, generando gastos mayores que las de un mantenimiento, con la realización de una valuación periódica del pavimento se podrá predecir el nivel de vida de una determinada calle. En tal sentido con la presente investigación se pretende evaluar superficialmente el pavimento rígido de las calles de la lotización 22 de octubre de la ciudad de Cajamarca, para conocer las causas del deterioro del pavimento de concreto rígido, aplicando la metodología del PCI (Índice de Condición del Pavimento), lo que nos permitirá tomar decisiones en su rehabilitación o reconstrucción.

EL presente trabajo de investigación servirá de referencia o base para futuras investigaciones sobre el estado de los pavimentos de concreto rígido, para obtención del índice de condición de un pavimento.

1.5. ALCANCES O DELIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN

El estudio se realizó durante los meses de setiembre del 2018 a febrero del 2019, donde se evaluó la condición en que se encuentra las calles pavimentadas de la Lotización 22 de octubre de la ciudad de Cajamarca.

1.6. ALCANCE

El trabajo de investigación se desarrolló en el distrito, provincia y departamento de Cajamarca. Los alcances de la investigación se realizaron mediante 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 en su rehabilitación si en caso fuera necesario. Se evaluaron 09 calles.

1.7. DELIMITACIÓN

Este estudio se realizó en 09 calles de la Lotización 22 de octubre de la ciudad de Cajamarca, evaluando previamente la condición del pavimento, utilizando los métodos método PCI.

1.7.1. LIMITACIONES.

No existen limitaciones para realizar dicha investigación.

1.8. OBJETIVOS

1.8.1. OBJETIVO GENERAL

“Evaluar las causas de deterioro del pavimento rígido de las calles de la lotización 22 de octubre. Cajamarca”.

1.8.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- 1.** Realizar el levantamiento topográfico de las calles en estudio de la lotización 22 de octubre.
- 2.** Realizar el estudio de tráfico de las calles de la lotización 22 de octubre Cajamarca.
- 3.** Clasificar los tipos de deterioros encontrados en cada una de las calles de la lotización 22 de octubre Cajamarca.
- 4.** Evaluar las fallas superficiales con empleo del Índice de Condición del Pavimento (PCI) del pavimento rígido de las calles de la lotización 22 de octubre de la ciudad de Cajamarca.
- 5.** Determinar las causas de las fallas paño por paño y calle por calle de la lotización 22 de octubre. Cajamarca.

CAPITULO II. MARCO TEÓRICO

CAPITULO III. MATERIALES Y MÉTODOS

2.8. UBICACIÓN DEL AREA DE ESTUDIO

2.8.1. UBICACIÓN GEOGRÁFICA

La investigación se realizó en las calles que comprende la Lotización 22 de octubre de la ciudad de Cajamarca, provincia de Cajamarca, departamento de Cajamarca cuya ubicación geográfica tiene como Coordenadas UTM: Norte: 9209122.913 m S; Este:774842.359 m E; Altitud: 2710 msnm; para WGS-84; Huso:17; Zona:17 M

MAPA POLÍTICO

DEL PERU



MAPA DEL DEPARTAMENTO

DE CAJAMARCA

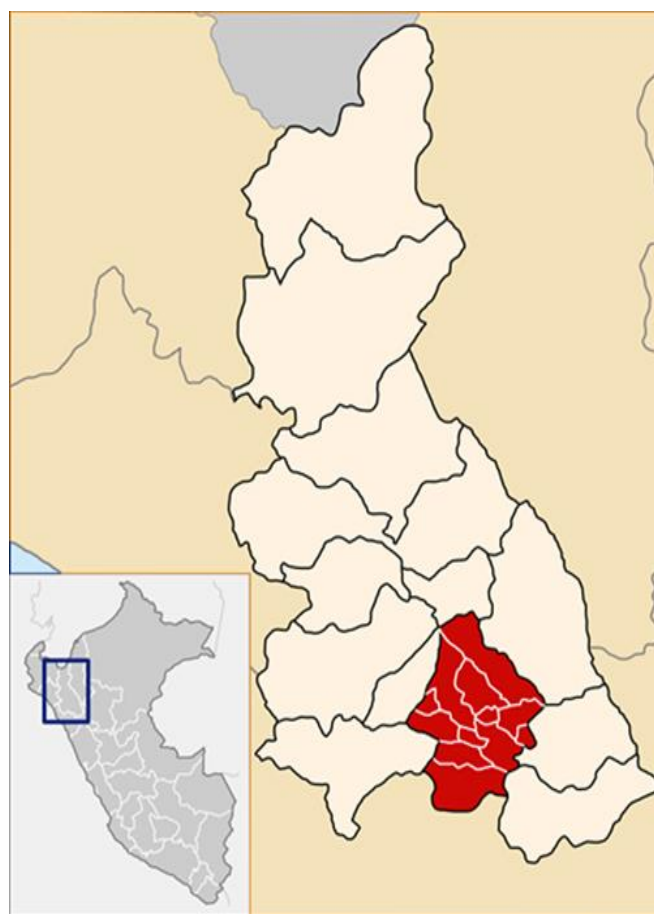


Figura 31: Mapa del Perú y del departamento de Cajamarca donde se encuentra ubicada la ciudad de Cajamarca.

2.9. PERIODO DE ESTUDIO

La presente investigación se realizó durante los meses de setiembre del 2018 al mes de febrero del 2019. El tratamiento de análisis de datos fue descriptivo y cuyos resultados se presenta en tablas.

2.10. MATERIALES E INSTRUMENTOS

- Hoja de registro para la recolección de datos.
- Manual de daños para la evaluación de pavimentos con superficie de concreto para el desarrollo de la evaluación.
- Winchas para medir las longitudes y las áreas de las deficiencias.
- Cámara fotográfica para sustentar el trabajo de campo.

2.11. PROCEDIMIENTO

Unidades de muestreo.

Se divide la vía en unidades de muestreo o secciones, en losas de concreto de cemento Pórtland y con longitud inferior a 7.60 m: El área de la unidad de muestreo debe estar en el rango 20 ± 8 losas. (Vásquez Varela, 2002).

Determinación de las Unidades de Muestreo para Evaluación.

En la “Evaluación de un Proyecto” se deben inspeccionar todas las unidades; sin embargo, de no ser posible, el número mínimo de unidades de muestreo que deben evaluarse se obtiene mediante la Ecuación 1, la cual produce un estimado del PCI ± 5 del promedio verdadero con una confiabilidad del 95%. (VÁSQUEZ VARELA, 2002).

$$n = \frac{N \times \sigma^2}{\frac{e^2}{4} \times (N - 1) + \sigma^2} \quad \text{Ecuación 1.}$$

Donde:

n: Número mínimo de unidades de muestreo a evaluar

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

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

σ : Desviación estándar del PCI entre las unidades

Selección de las Unidades de Muestreo para Inspección.

Se recomienda que las unidades seleccionadas estén igualmente espaciadas a lo largo de la sección de pavimento y que la primera de ellas se elija al azar (aleatoriedad sistemática) de la siguiente manera. (VÁSQUEZ VARELA, 2002)

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

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

Donde:

N: Número total de unidades de muestreo disponible.

n: Número mínimo de unidades para evaluar.

i : Intervalo de muestreo.

Selección de Unidades de muestreo Adicionales.

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

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

Evaluación de la Condición.

Se inspecciona una unidad de muestreo para medir el tipo, cantidad y severidad de los daños de acuerdo con el Catálogo de fallas según ASTM D 6433-03, y se registra la información en el formato correspondiente. Se deben conocer y seguir estrictamente las definiciones y procedimientos de medida de los daños. Se utiliza un formato de exploración de la condición para cada unidad de muestreo y en los formatos cada renglón se usa para registrar un daño, su extensión y su nivel de severidad. (Vásquez Varela, 2002).

2.12. TRABAJO DE CAMPO

2.12.1. Procedimiento para la toma de datos

En cada unidad de muestreo se mide el tipo, cantidad y severidad de los daños de acuerdo al Manual de Daños de Pavimentos de Concreto y se registra la información en el formato correspondiente. Se debe conocer y seguir estrictamente las definiciones y procedimientos de medida de daños. Se usa un formulario u hoja de información de exploración de la condición para cada unidad de muestreo y en los formatos cada región se utiliza para registrar un daño, su extensión y su nivel de severidad.

2.12.2. Cálculo del PCI de las Unidades de Muestreo

Luego de culminar la medición de campo, la información recogida se utilizó para calcular el PCI. El cálculo del PCI está basado en los valores deducidos de cada daño, de acuerdo a la cantidad y las severidades reportadas.

El cálculo del PCI, puede realizarse en forma manual o de forma computarizada. A continuación, se describe el cálculo del PCI para pavimentos rígidos.

2.12.2.1. Cálculo del PCI para Pavimentos rígidos

Con la finalidad de un mejor entendimiento del cálculo del PCI, se describe mediante diversos pasos:

PASO 1: Determinación de los valores deducidos (VD).

- a) Totalizar cada tipo y nivel de severidad de daño y registrarlo en el formato correspondiente. El daño puede medirse en área, longitud o por su número según sea el tipo.
- b) Dividir la cantidad total de cada tipo de daño, en cada nivel de severidad, entre el área de la unidad de muestreo y expresar el resultado en porcentaje. Esta es la “densidad” del daño, con el nivel de severidad especificado, dentro de la unidad de estudio.
- c) Determinar el “Valor deducido” para cada tipo de daño y su nivel de severidad mediante las tablas denominadas “valor deducido del daño”.

PASO 2: Determinación del número máximo admisible de valores deducidos(m):

- a) Si ninguno o solo uno de los valores deducidos es mayor que 2, se usa el valor deducido total en lugar del valor deducido corregido (CDV), que ha sido obtenido en el paso 4; caso contrario deben seguirse los pasos 2.b y 2.c.

- b) Listar los valores deducidos en orden descendente.
- c) Determinar el Número Máximo de Valores Deducidos (m), utilizando la siguiente ecuación.

$$mi = \frac{9}{98} (100 - HDVi) \leq 10$$

Donde:

mi: Número máximo admisible de valores deducidos incluyendo la fracción para la unidad de muestreo i. (**mi ≤ 10**).

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

- d) 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 los que se tengan.

PASO 3: Determinación del máximo valor deducido corregido (CDV).

Este paso se realiza mediante un proceso iterativo que se describe a continuación:

- a) Determine el número de valores deducidos (q) mayores que 2.
- b) Determinar el valor deducido total sumando todos los valores deducidos.
- c) Determinar el CDV con el **q y el valor deducido total** en la curva de corrección, del pavimento de concreto.
- d) Reducir a 2 el menor de los valores deducidos, que sea mayor a 2. Este proceso se repite hasta que se cumpla la condición que “q” sea igual a 1.
- e) El máximo CDV es el mayor valor de los CDV obtenidos en el proceso de interacción indicado.

PASO 4: Calcular el PCI, restando el máximo CDV de 100

$$PCI = 100 - Max. CDV$$

Donde:

PCI: Índice de Condición de Pavimento.

Max. CDV: Máximo valor deducido corregido.

3.1.FASE FINAL DE GABINETE.

3.1.1. Análisis de datos.

Para el análisis de datos se utilizó la estadística descriptiva en el cual se utilizaron los programas como hoja de Excel, Minitab, donde se van a observar tablas y gráficos que me permitieron determinar y analizar la evaluación de las calles en estudio.

CAPITULO IV. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

3.1. ANÁLISIS DE RESULTADOS

a) Cálculo del tráfico.

Para el cálculo del tráfico de las calles de la lotización 22 de octubre, se realizó el conteo vehicular los siete días de la semana (La toma de datos se realizó los días: lunes, martes, miércoles, jueves, viernes, sábado y domingo).

A continuación, se presenta los resultados obtenidos correspondientes al análisis del aforo vehicular en intervalos de 1 hora.

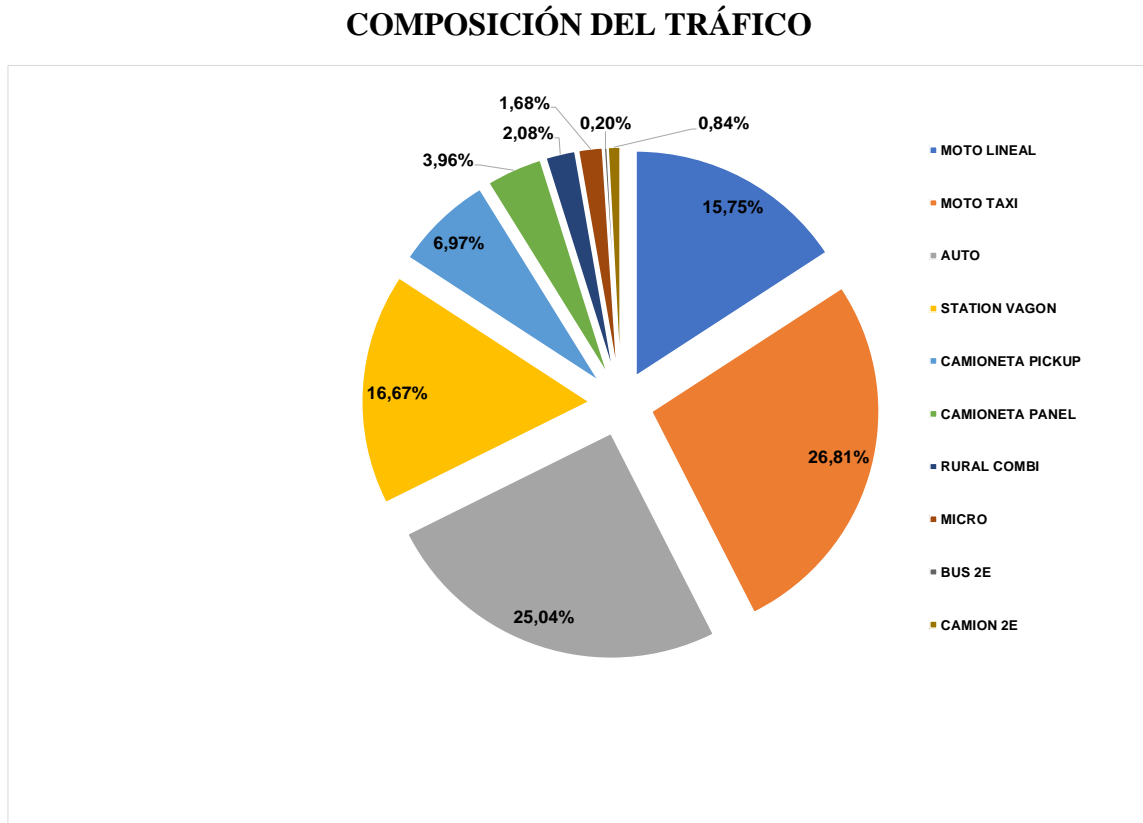
Tabla 7. Resumen del conteo vehicular según el tipo de vehículo en la calle los capulíes, julio 2021. (sentido de flujo: Plazuela Alameda– hacia jirón Leguía).

HORA		AFORO VEHICULAR										
		MOTO LINEAL	MOTO TAXI	AUTO	STATION VAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS 2E	CAMION 2E	TOTAL
						PICKUP	PANEL	RURAL COMBI				
7:00	8:00	67	138	88	48	35	9	7	5	3	5	405
8:00	9:00	43	135	70	42	30	11	4	6	0	4	345
9:00	10:00	36	92	76	36	21	4	5	6	0	3	279
10:00	11:00	40	81	70	40	18	8	3	6	2	5	273
11:00	12:00	53	72	84	48	28	18	11	4	0	6	324
12:00	1:00	70	79	91	70	24	20	13	6	0	5	378
1:00	2:00	52	77	72	69	9	15	12	5	1	0	312
2:00	3:00	36	69	78	51	8	14	6	6	0	3	271
3:00	4:00	42	70	81	55	30	17	4	5	0	2	306
4:00	5:00	50	48	84	58	23	10	6	6	0	0	285
5:00	6:00	58	71	94	63	28	13	6	5	0	0	338
6:00	7:00	70	118	93	73	19	16	4	6	2		401
TOTAL		617	1050	981	653	273	155	81	66	8	33	3917

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación. En un día el tránsito vehicular asciende a 3917 vehículos, los cuales se distribuyen en vehículos ligeros y pesados.

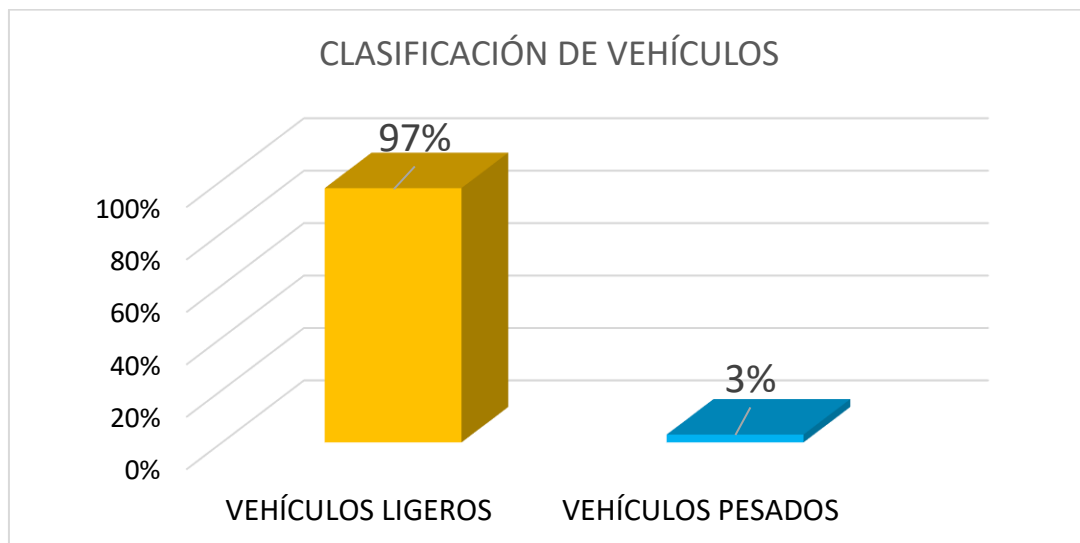
Figura 34. Composición del tráfico vehicular en la calle los Fresnos de la Lotización 22 de octubre- Cajamarca.



Fuente: Elaboración propia.

Interpretación. En el jirón los Fresnos, los vehículos que transitan en mayor cantidad por la zona son mototaxis en un 26.81%, autos en un 25.04%, station wagon en un 16.67%, motos lineales en un 15.75%, además por la avenida de estudio no transitan buses de > de 3 ejes, pero si camiones de dos ejes en un porcentaje de 0.84%.

Figura 35. Clasificación del tráfico vehicular en la calle los Fresnos.



Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: Los vehículos ligeros que transitan por la calle los fresnos superan a los vehículos pesados en un 70%, pero a pesar de que el tránsito automotor ligero (97.00%) es mayor, el tráfico pesado (3.00%) es el que genera un mayor impacto en el pavimento rígido de dicha calle, debido a que estos presentan cargas de impacto mayores que los vehículos de pasajeros.

3.1.1.DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DEL ESTADO DEL PAVIMENTO RÍGIDO.

A continuación, se explican los datos de campo obtenidos durante la medición de fallas en las calles de la Lotización 22 de octubre- Cajamarca; así como el cálculo del Índice de Condición de Pavimento rígido de cada muestra analizada por cada calle. Las fotografías de las principales fallas de cada una de las calles evaluadas de las calles de la Lotización 22 de octubre, se encuentran detalladas en el presente informe.

Una vez que se midieron todas las deficiencias con sus severidades que existen en el pavimento rígido de la calle los Dogos, se llenaron los datos en la hoja de registro que mostramos a continuación en la tabla 10 para sus respectivos cálculos.


Mediante la evaluación realizada para la determinación del Índice de Condición del Pavimento (PCI) en las calles de la lotización 22 de octubre de la ciudad de Cajamarca, se obtuvo lo siguiente:

CALLE LOS DOGOS.

Resultados de la Unidad de Muestra U 01

Luego de inspeccionar la calle los Dogos; se eligieron 03 unidades de muestreo de los cuales se evaluaron 36 losas. Para esta investigación se consideró 12 losas por cada unidad de muestra, seis a cada lado de la vía, los cuales fueron tomados en el formato de inspección.

Tabla 8. Hoja de registro en vías de pavimento rígido de la Unidad 01-calle Los Dogos.

		UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA						Losas Observadas		
		Facultad de Ingeniería -Escuela Académico Profesional de Ingeniería Civil								
EVALUACION DEL INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTOS (PCI)										
Nombre de la vía:		Progresiva inicial:		Tramo:		Área de muestra:		Ubicación:		
LOS DOGOS		0+000		1º tramo		118,10		CAJAMARCA-CAJAMARCA		
Evaluado por:		Progresiva final:		Unidad:		Número de Paños		Fecha:		
CHÁVEZ LOPEZ JULIO		0+030		UM-01		14		05/09/2018		
1. BLOWUP- BUCKLING 2. GRIETA DE ESQUINA 3. LOSA DIVIDIDA 4. GRIETA DE DURABILIDAD "D" 5. ESCALA 6. DAÑO DEL SELLO DE LA JUNTA 7. DESNIBEL CARRIL/BERMA 8. GRIETAS LINEALES (Grietas longitudinales, transversales y diagonales) 9. PARCHE GRANDE (MAYOR DE 0,45 m ²) Y ACOMETIDAS DE SERVICIOS PUBLICOS 10. PARCHE PEQUEÑO (MENOR DE 0,45m ²)					11. PULIMENTOS DE AGREGADOS 12. POPOUTS 13. BOMBEO 14. PUNZONAMINETO 15. CRUCE DE VIA FERREA 16. DESCONCHAMIENTO, MAPA DE GRIETAS,CRAQUELADO 17. GRIETA DE RETRACCION 18. DESCASCAMIENTO DE ESQUINA 19. DESCASCAMIENTO DE JUNTA					
Código de Falla	Severidad							Total	Densidad (%)	Valor deducido(q)
2	H	1						1,00	7,14	18,00
2	M	1	1	1				3,00	21,43	30,00
3	M	1						1,00	7,14	16,50
5	M	1						1,00	7,14	6,00
8	L	1						1,00	7,14	4,50
9	H	1	1					2,00	14,29	21,00
9	M	1	1	1	1	1		5,00	35,71	25,00
								Total VD=		121,00

Como se observa en la tabla 8 se obtuvieron 7 valores deducidos: 30.00,25.00,21.00,18.00,16.50,6.00 y 4.50. Siguiendo el procedimiento del PCI, se obtiene como máximo valor deducido corregido 73.00, dando como resultado el índice de condición de pavimento (PCI) de 73.00 que corresponde a un pavimento MALO.

Tabla 9: Calculo del índice de condición del pavimento de la calle los DOGOS.

Número de deducidos>2(q):		7.00																																									
Valor deducido más alto (HDV):		30.00																																									
m:		7.43																																									
$m_i = 1.00 + \frac{9}{98}(100 - HDV_i)$																																											
CALCULO DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO(PCI)																																											
Nº	Valores deducidos							TOTAL	q	CDV																																	
1	30.00	25.00	21.00	18.00	16.50	6.00	4.50	121.00	7	58																																	
2	30.00	25.00	21.00	18.00	16.50	6.00	2.00	118.50	6	61																																	
3	30.00	25.00	21.00	18.00	16.50	2.00	2.00	114.50	5	63																																	
4	30.00	25.00	21.00	18.00	2.00	2.00	2.00	100.00	4	57.5																																	
5	30.00	25.00	21.00	2.00	2.00	2.00	2.00	84.00	3	73																																	
6	30.00	25.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	65.00	2	48																																	
7	30.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	42.00	1	41																																	
<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%;">MÁXIMO CVD= 73</td> <td style="width: 50%; text-align: center;">Rango</td> </tr> <tr> <td>PCI=100-MAX.CVD 27</td> <td style="text-align: center;">100-85</td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">CLASIFICACIÓN= MALO</td> <td style="text-align: center;">85-70</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">70-55</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">55-40</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">40-25</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">25-10</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">10-0</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">Clasificación</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">Excelente</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">Muy Bueno</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">Bueno</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">Regular</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">Malo</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">Muy Malo</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">Fallado</td> </tr> </table>												MÁXIMO CVD= 73	Rango	PCI=100-MAX.CVD 27	100-85	CLASIFICACIÓN= MALO	85-70		70-55		55-40		40-25		25-10		10-0		Clasificación		Excelente		Muy Bueno		Bueno		Regular		Malo		Muy Malo		Fallado
MÁXIMO CVD= 73	Rango																																										
PCI=100-MAX.CVD 27	100-85																																										
CLASIFICACIÓN= MALO	85-70																																										
	70-55																																										
	55-40																																										
	40-25																																										
	25-10																																										
	10-0																																										
	Clasificación																																										
	Excelente																																										
	Muy Bueno																																										
	Bueno																																										
	Regular																																										
	Malo																																										
	Muy Malo																																										
	Fallado																																										

Fuente: Elaboración propia

La calle los Dogos tiene un área de 118.1 m y pertenece a la unidad 01 del pavimento rígido de la calle los Dogos.

Las fallas encontradas en la evaluación del pavimento rígido de la unidad 01 de la calle los Dogos fueron; de mediana, alta severidad y baja severidad. De mediana severidad encontramos grieta de esquina, losa dividida, escala y parche grande; de alta severidad encontramos grietas de esquina y parche grande; de baja severidad encontramos grietas lineales.

En la tabla 9 se calcularon los porcentajes de las densidades para cada una de las fallas encontradas en la unidad 01- calle los Dogos, así como su respectiva grafica para un mayor entendimiento.

Tabla 10. Cálculo de densidades de cada una de las fallas en la unidad 01- calle los Dogos.

FALLAS	DENSIDADES	DENSIDAD (%)
2. Grieta de esquina	28.57	33.34
3. Losa dividida	7.14	8.33
5. Escala	7.14	8.33
8. Grietas lineales	7.14	8.33
9. Parche grande	35.71	41.67
SUMA	85.7	100.00
TOTAL EN %		

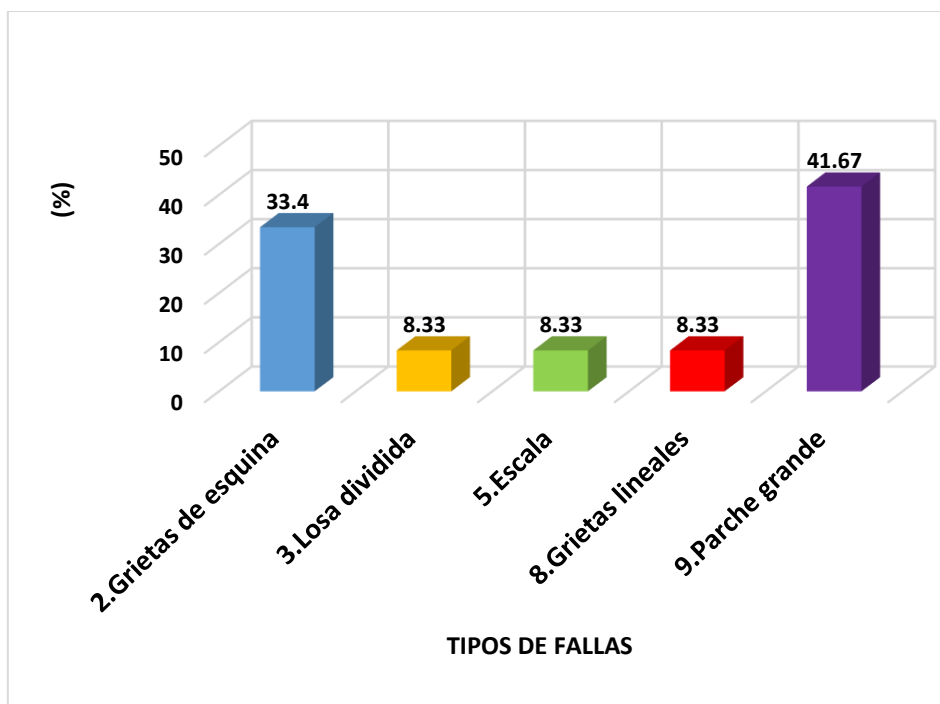


Figura 36. Densidades de cada una de las fallas en la unidad 01- calle los Dogos.

Las fallas más severas encontradas en la evaluación del pavimento rígido de la unidad 01- calle los Dogos de la Lotización 22 de octubre fueron; de mediana severidad grieta de esquina; de alta severidad tenemos parche grande. En la tabla 11 se calcularon los porcentajes de las densidades para cada una de las fallas encontradas en la unidad 01-calle los Dogos, así como también su respectiva grafica para un mayor entendimiento.

Tabla 11. Cálculo de las densidades de las fallas más severas en la unidad 01- calle los Dogos.

FALLAS	DENSIDAD POR FALLA	DENSIDAD (%)
2M	28.53	44.41
9H	35.71	55.59
TOTAL	64.24	100.00

Fuente: Elaboración propia

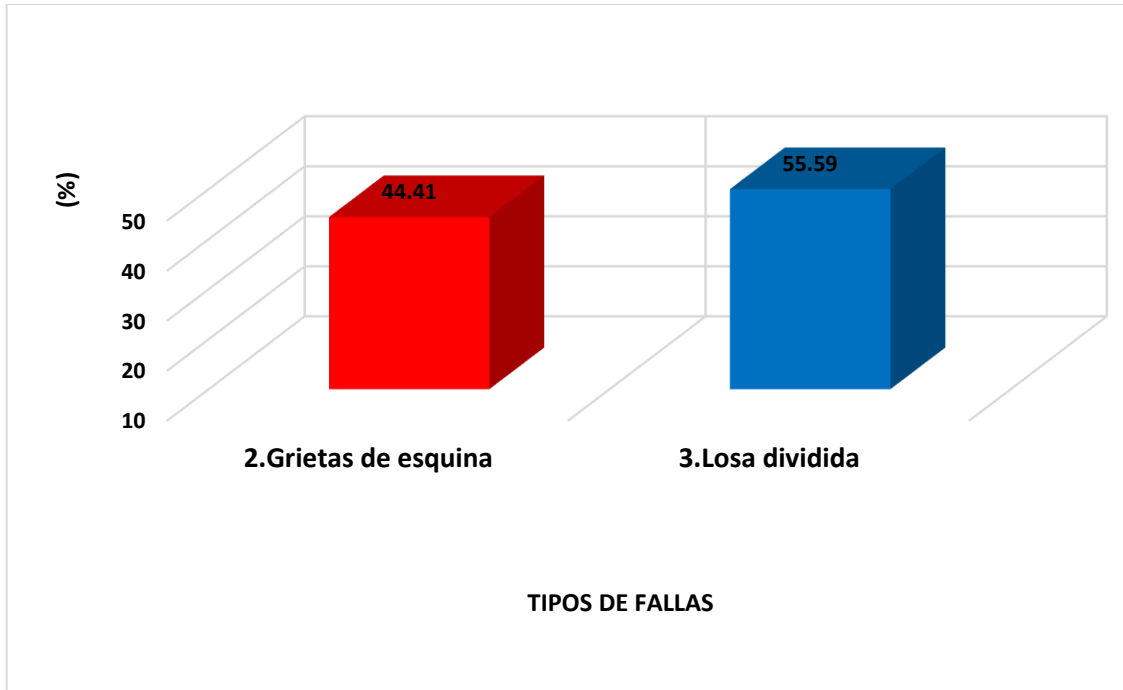


Figura 37. Densidades de las fallas más severas en la unidad 01- calle los Dogos.

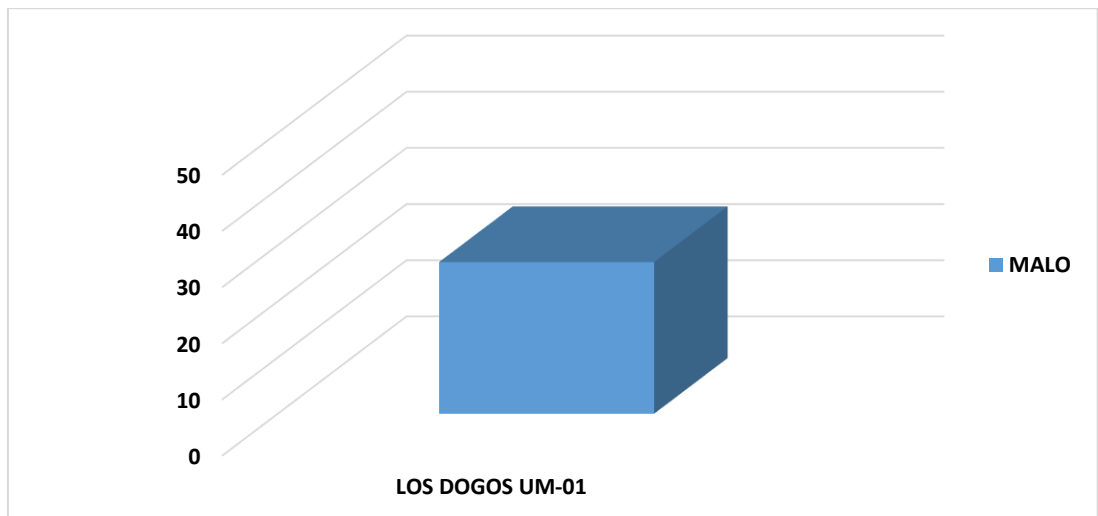


Figura 38. Índice de condición del pavimento de la calle Los Dogos

Resultados de la Unidad de Muestra U 02

Una vez que se midieron todas las deficiencias con sus severidades que existen en el pavimento rígido de la unidad 02-calle los Dogos, se llenaron los datos en la hoja de registro que mostramos a continuación en la tabla 12 para sus respectivos cálculos.

Tabla 12: Hoja de registro en vías de pavimento rígido de la Unidad 02-calle Los Dogos.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA		Facultad de Ingeniería -Escuela Académico Profesional de Ingeniería Civil										Losas Observadas						
EVALUACION DEL INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTOS (PCI)																		
Nombre de la vía:		Progresiva inicial:		Tramo:		Area de muestra:		Ubicación:					29	30	9H			
LOS DOGOS		0+000		1º tramo		118,10		CAJAMARCA-CAJAMARCA										
Evaluado por:		Progresiva final:		Unidad:		Número de Paños		Fecha:					31	2H	32	3M		
CHÁVEZ LOPEZ JULIO		0+030		UM-02		14		05/09/2018										
1. BLOWUP- BUCKLING 2. GRIETA DE ESQUINA 3. LOSA DIVIDIDA 4. GRIETA DE DURABILIDAD "D" 5. ESCALA 6. DAÑO DEL SELLO DE LA JUNTA 7. DESNIBEL CARRIL/BERMA 8. GRIETAS LINEALES (Grietas longitudinales, transversales y diagonales) 9. PARCHE GRANDE (MAYOR DE 0.45 m2) Y ACOMETIDAS DE SERVICIOS PUBLICOS 10. PARCHE PEQUEÑO (MENOR DE 0,45m2)													33	9M	34	9H		
11. PULIMENTOS DE AGREGADOS 12. POPOUTS 13. BOMBEO 14. PUNZONAMINETO 15. CRUCE DE VIA FERREA 16. DESCONCHAMIENTO, MAPA DE GRIETAS,CRAQUELADO 17. GRIETA DE RETRACCION 18. DESCASCARAMIENTO DE ESQUINA 19. DESCASCARAMIENTO DE JUNTA													35	3M	36	8L		
Código de Falla		Severidad		Cantidad						Total	Densidad (%)	Valor deducido(q)			37	5M	38	3M
2	H	1							1,00	7,14	18,00							
3	M	1	1	1					3,00	21,43	36,50							
5	M	1							1,00	7,14	6,00							
8	L	1							1,00	7,14	4,50							
9	H	1	1	1	1	1	1		6,00	42,86	51,00							
9	M	1	1						2,00	14,29	8,00							
14	M	1							1,00	7,14	14,00			41		42	9H	
											Total VD=		138,00					

Como se observa en la tabla 12 se obtuvieron 7 valores deducidos: 51.00,36.00,18.00,14.00,8.00,6.00 y 4.50. Siguiendo el procedimiento del PCI, se obtiene como máximo valor deducido corregido 73.00, dando como resultado el índice de condición de pavimento (PCI) de 27.00 que corresponde a un pavimento Regular.

Tabla 13: Calculo del Índice de Condición del Pavimento de la Unidad 02 de la calle los Dogos.

Número de deducidos > 2(q):		7,00		Valor deducido más alto (HDV _i):		51,00		m:		5,50		$m_i = 1,00 + \frac{9}{98}(100 - HDV_i)$	
CALCULO DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO(PCI)													
Nº	Valores deducidos								TOTAL	q	CDV		
1	51.00	36.00	18.00	14.00	8.00	6.00	4.50		116.00	7	68.5		
2	51.00	36.00	18.00	14.00	8.00	6.00	2.00		117.00	6	69		
3	51.00	36.00	18.00	14.00	8.00	2.00	2.00		111.00	5	73		
4	51.00	36.00	18.00	14.00	2.00	2.00	2.00		103.00	4	71		
5	51.00	36.00	18.00	2.00	2.00	2.00	2.00		94.00	3	65.5		
6	51.00	36.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00		83.00	2	67		
7	51.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00		72.00	1	63		
MÁXIMO CVD=		73		Rango		Clasificación							
PCI=100-MAX.CVD		27		100-85		Excelente							
CLASIFICACIÓN= MALO				85-70		Muy Bueno							
				70-55		Bueno							
				55-40		Regular							
				40-25		Malo							
				25.-10		Muy Malo							
				10-0		Fallado							

La calle los Dogos tiene un área de 171.12 m y pertenece a la unidad 02 de la calle los Dogos de la Lotización 22 de octubre.

Las fallas encontradas en la evaluación del pavimento rígido de la unidad 02-calle los Dogos fueron; de mediana, alta severidad y baja severidad. De mediana severidad encontramos losa dividida, escala, parche grande y punzonamiento; de alta severidad encontramos grietas de esquina y parche grande y de baja severidad tenemos grietas lineales. En la tabla 12 se calcularon los porcentajes de las densidades para cada una de las fallas encontradas en la unidad 02-calle los Dogos, así como su respectiva grafica para un mayor entendimiento.

Tabla 14. Cálculo de densidades de cada una de las fallas de la Unidad 02 de la calle los Dogos.

FALLAS	DENSIDADES	DENSIDAD (%)
2. Grieta de esquina	7.14	7.69
3. Losa dividida	21.43	23.08
5. Escala	7.14	7.69
8. Grietas lineales	12.14	13.07
9. Parche grande	42.86	46.16
14. Pulimientos de agregados	7.14	7.69
SUMA TOTAL EN %	92.85	100.00

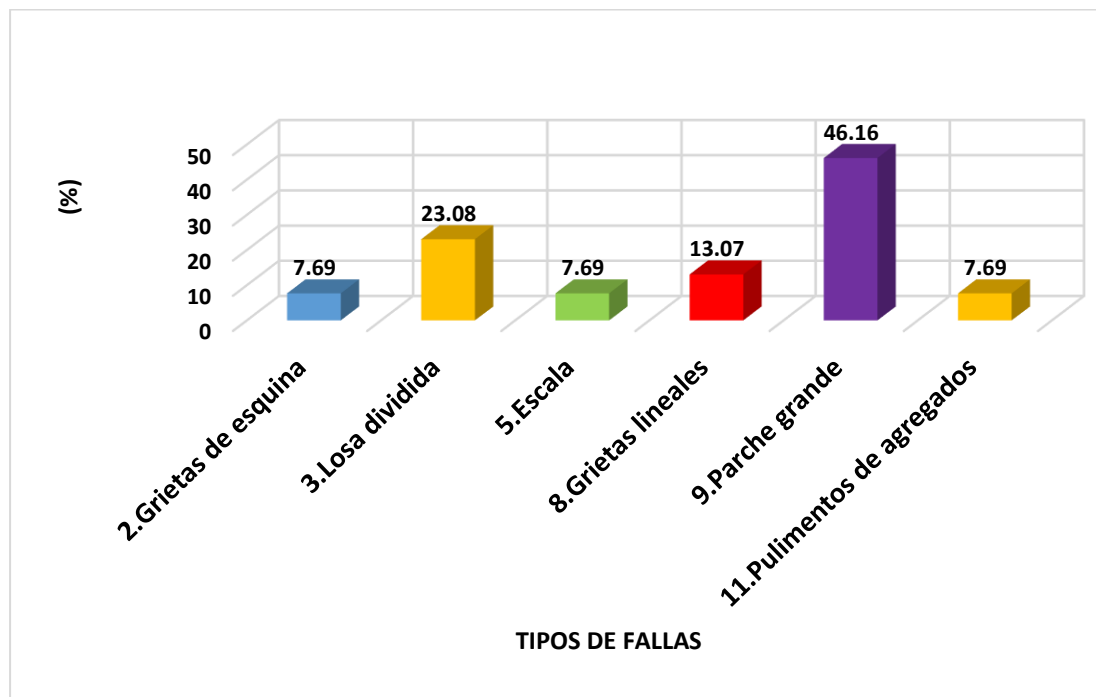


Figura 39: Densidades de cada una de las fallas de la Unidad 02-Los Dogos

Las fallas más severas encontradas en la evaluación del pavimento rígido de la calle los Dogos de la Lotización 22 de octubre fueron; de mediana severidad losa dividida y parche grande; de alta severidad tenemos grietas lineales y parche grande. En la tabla 15 se calcularon los porcentajes de las densidades para cada una de las fallas encontradas en la unidad 02-calle los Dogos, así como también su respectiva grafica para un mayor entendimiento.

Tabla 15: Calculo de las densidades de las fallas más severas en la Unidad 02-Los Dogos.

FALLAS	DENSIDAD POR	
	FALLA	DENSIDAD (%)
3M	21.43	28.04
8L	12.14	15.88
9M	42.86	56.08
TOTAL	76.43	100.00

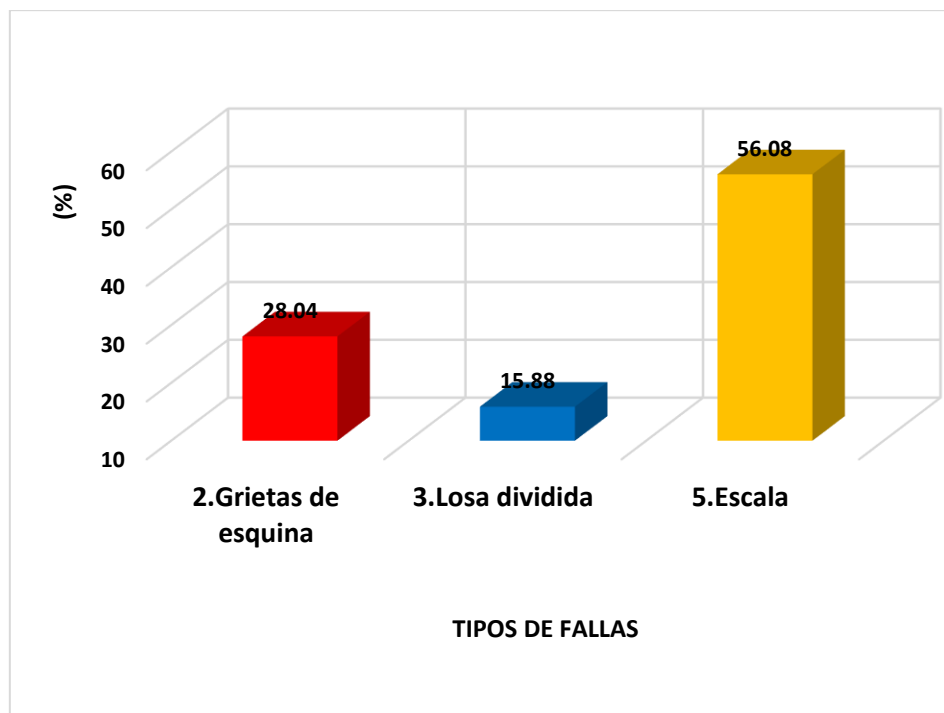


Figura 40: Densidades de las fallas más severas en la unidad 02-calle los Dogos.

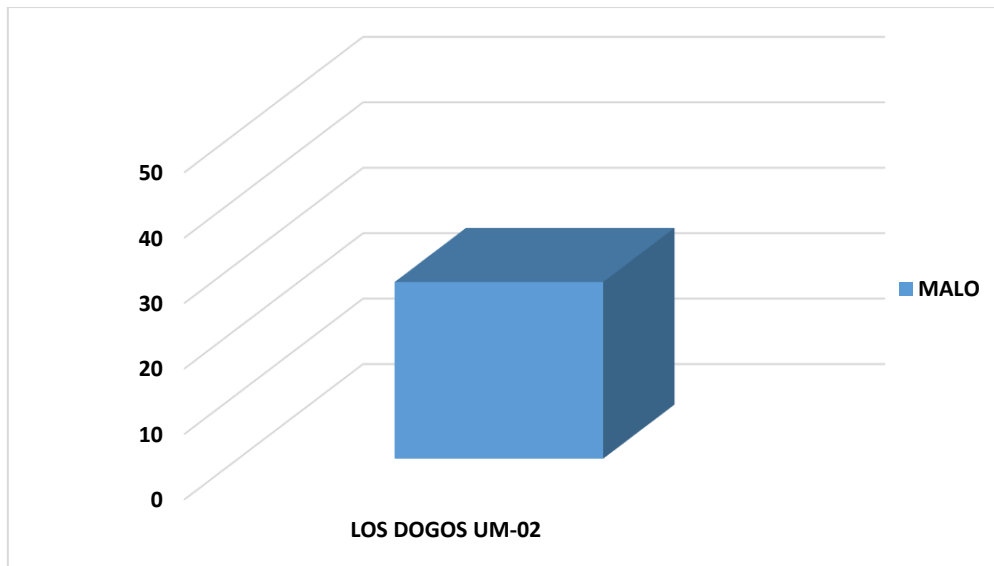


Figura 41: Índice de condición del pavimento de la unidad 02-calle los Dogos.

Resultados de la Unidad de Muestra U 03

Una vez que se midieron todas las deficiencias con sus severidades que existen en el pavimento rígido de la calle los Dogos (Unidad 03), se llenaron los datos en la hoja de registro que mostramos a continuación en la tabla 16 para sus respectivos cálculos.

Tabla 16: Hoja de registro en vías de pavimento rígido de la Unidad 03-calle Los Dogos.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA										Losas Observadas			
Facultad de Ingeniería -Escuela Académico Profesional de Ingeniería Civil													
EVALUACION DEL INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTOS (PCI)													
Nombre de la vía:		Progresiva inicial:		Tramo:		Área de muestra:		Ubicación:		58	59		
LOS DOGOS		0+000		1º tramo		118,10		CAJAMARCA-CAJAMARCA					
Evaluado por:		Progresiva final:		Unidad:		Número de Paños		Fecha:		60	61		
CHÁVEZ LOPEZ JULIO		0+030		UM-03		14		05/09/2018		2M	2M		
1. BLOWUP- BUCKLING					11. PULIMENTOS DE AGREGADOS					62	63		
2. GRIETA DE ESQUINA					12. POPOUTS						9M		
3. LOSA DIVIDIDA					13. BOMBEO								
4. GRIETA DE DURABILIDAD "D"					14. PUNZONAMINETO						9M		
5. ESCALA					15. CRUCE DE VIA FERREA								
6. DAÑO DEL SELLO DE LA JUNTA					16. DESCONCHAMIENTO, MAPA DE GRIETAS,CRAQUELADO								
7. DESNIBEL CARRIL/BERMA					17. GRIETA DE RETRACCION								
8. GRIETAS LINEALES (Grietas longitudinales, transversales y diagonales)					18. DESCASCARAMIENTO DE ESQUINA					64	65		
9. PARCHE GRANDE (MAYOR DE 0.45 m2) Y ACOMETIDAS DE SERVICIOS PUBLICOS					19. DESCASCARAMIENTO DE JUNTA					8L	9M		
10. PARCHE PEQUEÑO (MENOR DE 0.45m2)													
Código de Falla	Severidad	Cantidad							Total	Densidad (%)	Valor deducido(q)	66	67
2	H	1						1,00	7,14	18,00			
2	M	1	1					2,00	14,29	21,50			
8	L	1						1,00	7,14	4,50	68	69	
9	M	1	1	1	1	1	1	6,00	42,86	28,00	9M		
											70	71	
											9M		
Total VD=										72,00			

Como se aprecia en la tabla 15 se obtuvieron 4 valores deducidos: 28.00,21.50,18.00 y 4.50. Siguiendo el procedimiento del PCI, se obtiene como máximo valor deducido 45.00, dando

como resultado el índice de condición de pavimento (PCI) de 55.00 que corresponde a un pavimento REGULAR.

Tabla 17. Cálculo del índice de condición del pavimento de la Unidad 03- calle los Dogos.

		Número de deducidos>2(q):		4.00						
		Valor deducido más alto (HDV _i):		28.00			$m_i = 1.00 + \frac{9}{98}(100 - HDV_i)$			
		m:		7.61						
CÁLCULO DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO(PCI)										
Nº	Valores deducidos				TOTAL	q	CDV			
1	28.00	21.50	18.00	4.50	116.00	4	41			
2	28.00	21.50	18.00	2.00	117.00	3	45			
3	28.00	21.50	2.00	2.00	111.00	2	41			
4	28.00	2.00	2.00	2.00	103.00	1	34.5			
		MÁXIMO CVD=		45			Rango			
		PCI=100-MAX.CVD		55			Clasificación			
		CLASIFICACIÓN= REGULAR					100-85			
							85-70			
							70-55			
							55-40			
							40-25			
							25-10			
							10-0			

La unidad de muestra tiene 286.99 m y pertenece a la unidad 03-calle los Dogos del pavimento rígido de la Lotización 22 de octubre.

Las fallas encontradas en la evaluación del pavimento rígido de la unidad 03-calle los Dogos fueron: de mediana, alta severidad y baja severidad. De mediana severidad encontramos grietas de esquina y parche grande; de alta severidad tenemos grietas de esquina y de baja severidad tenemos grietas lineales. En la tabla 18 se calcularon los porcentajes de las densidades para cada una de las fallas encontradas en la unidad 03- calle los Dogos, así como su respectiva grafica para un mayor entendimiento.

Tabla 18. Cálculo de densidades de cada una de las fallas en la Unidad 03-calle los Dogos

FALLAS	DENSIDADES	DENSIDAD (%)
2. Grieta de esquina	21.43	30.01
8. Grietas lineales	7.14	9.99
9. Parche grande	42.86	60.00
SUMA TOTAL EN %	71.43	100.00

Fuente: Elaboración propia

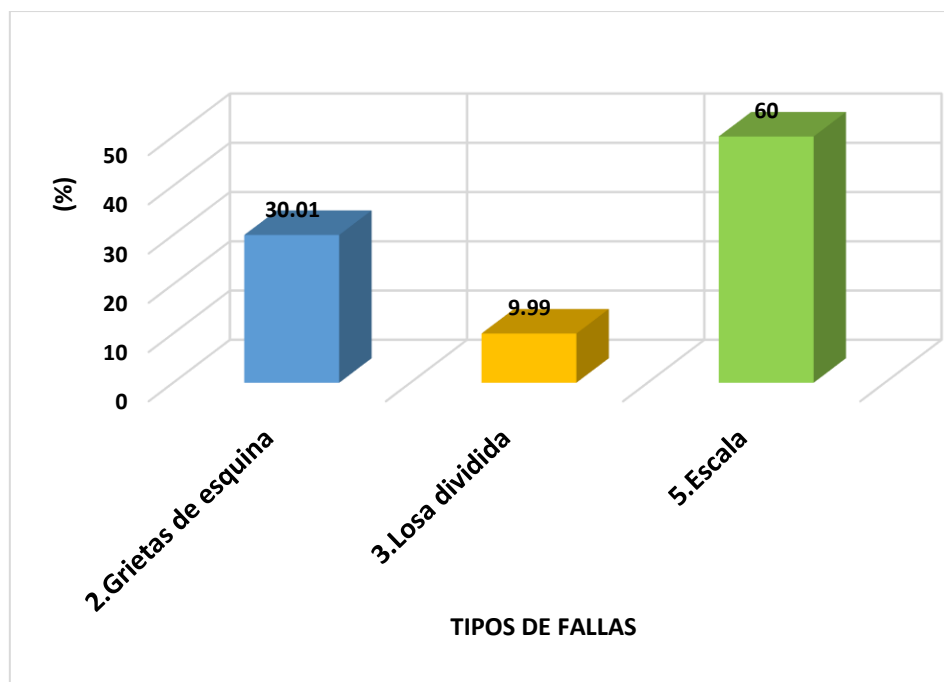


Figura 42. Densidades de cada una de las fallas en la Unidad 03- calle los Dogos.

Las fallas más severas encontradas en la evaluación del pavimento rígido de la unidad 03- calle los Dogos fueron; de mediana severidad grieta de esquina y parche grande. En la tabla 19 se calcularon los porcentajes de las densidades para cada una de las fallas encontradas en la unidad 03-calle los Dogos, así como su respectiva grafica para un mejor entendimiento.

Tabla 19. Cálculo de las densidades de las fallas más severas en la Unidad 03 calle los Dogos.

FALLAS	DENSIDAD POR FALLA	DENSIDAD (%)
2M	21.43	33.33
9M	42.86	66.66
TOTAL	64.29	100.00

Fuente: Elaboración propia

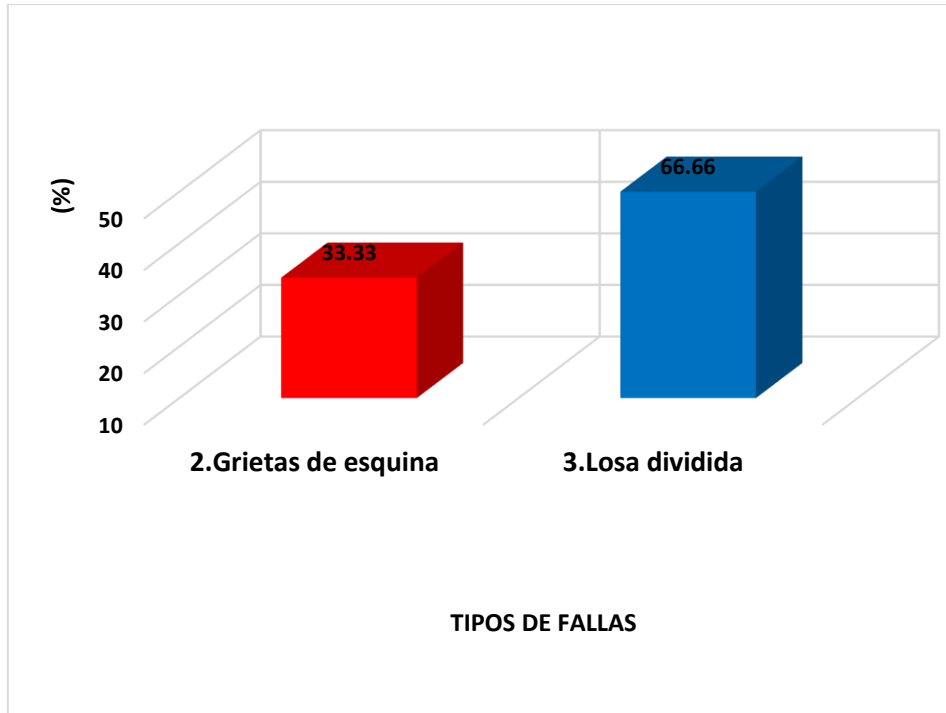


Figura 43. Densidades de las fallas más severas en la Unidad 03-calle los Dogos.

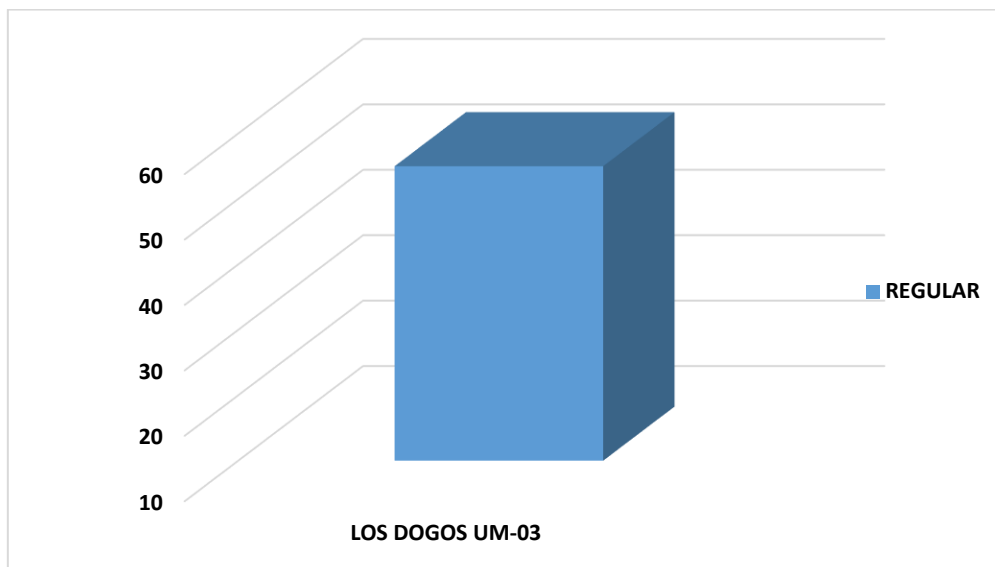


Figura 44. Índice de condición del pavimento rígido Unidad 03- de la calle los Dogos.

CALLE LOS EUCALIPTOS

Resultados de la Unidad de Muestra U01

Una vez que se midieron todas las deficiencias con sus severidades que existen en el pavimento rígido de la unidad 01- calle los Eucaliptos, se llenaron los datos en la hoja de registro que se muestra a continuación en la tabla 20 para sus respectivos cálculos.

Tabla 20. Hoja de registro en vías de pavimento rígido de la Unidad 01- calle los Eucalipto

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA										Losas Observadas	
Facultad de Ingeniería -Escuela Académico Profesional de Ingeniería Civil											
EVALUACION DEL INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTOS (PCI)											
Nombre de la vía:		Progresiva inicial:	Tramo:	Area de muestra:	Ubicación:	1		2M		2	
LOS EUCALIPTOS		0+000	1º tramo	118,10	CAJAMARCA-CAJAMARCA						
Evaluado por:		Progresiva final:	Unidad:	Número de Paños	Fecha:	3		9M		4 2M	
CHÁVEZ LOPEZ JULIO		0+030	UM-01	14	05/09/2018						
1. BLOWUP- BUCKLING		11. PULIMENTOS DE AGREGADOS				5		3M		6 8L	
2. GRIETA DE ESQUINA		12. POPOUTS				7		9M		8 8L	
3. LOSA DIVIDIDA		13. BOMBEO				9		9M		10	
4. GRIETA DE DURABILIDAD "D"		14. PUNZONAMINETO				11		9M		12	
5. ESCALA		15. CRUCE DE VIA FERREA				13		9M		14	
6. DAÑO DEL SELLO DE LA JUNTA		16. DESCONCHAMIENTO, MAPA DE GRIETAS,CRAQUELADO									
7. DESNIBEL CARRIL/BERMA		17. GRIETA DE RETRACCION									
8. GRIETAS LINEALES (Grietas longitudinales, transversales y diagonales)		18. DESCASCARAMIENTO DE ESQUINA									
9. PARCHE GRANDE (MAYOR DE 0.45 m2) Y ACOMETIDAS DE SERVICIOS PUBLICOS		19. DESCASCARAMIENTO DE JUNTA									
10. PARCHE PEQUEÑO (MENOR DE 0.45m2)											
Código de Falla	Severidad	Cantidad							Total	Densidad (%)	Valor deducido(q)
2	M	1	1					2,00	14,29	21,50	
3	M	1						1,00	7,14	15,50	
8	L	1	1					2,00	14,29	14,00	
9	M	1	1	1	1	1	1	6,00	42,86	28,50	
								Total VD=		79,50	

Como se aprecia en la tabla 20 se obtuvieron 4 valores deducidos: 28.50,21.50,15.50 y 14.00. Siguiendo el procedimiento del PCI, se obtiene como máximo valor deducido 46.50, dando como resultado el índice de condición de pavimento (PCI) de 53.50.00 que corresponde a un pavimento REGULAR.

Tabla 21. Cálculo del índice de condición del pavimento de la Unidad 01- calle los Eucaliptos.

Número de deducidos > 2(q):		4.00									
Valor deducido más alto (HDV _i):		28.50									
m:		7.57									
CALCULO DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI)											
Nº	Valores deducidos				TOTAL	q	CDV				
1	28.50	21.50	15.50	14.00	79.50	4	46.5				
2	28.50	21.50	15.50	2.00	67.50	3	43				
3	28.50	21.50	2.00	2.00	54.00	2	41				
4	28.50	2.00	2.00	2.00	34.50	1	35				
MÁXIMO CVD=		46.5		Rango		Clasificación					
PCI=100-MAX.CVD		53.5		100-85		Excelente					
CLASIFICACIÓN=		REGULAR		85-70		Muy Bueno					
				70-55		Bueno					
				55-40		Regular					
				40-25		Malo					
				25.-10		Muy Malo					
				10-0		Fallado					

La unidad de muestra tiene 286.99 m y pertenece a la unidad 01-calle los Eucaliptos del pavimento rígido de la Lotización 22 de octubre.

Las fallas encontradas en la evaluación del pavimento rígido de la unidad 01- calle los Eucaliptos fueron: de mediana y baja severidad. De mediana severidad encontramos grietas de esquina, losa dividida y parche grande; de baja severidad tenemos grietas lineales. En la tabla 16 se calcularon los porcentajes de las densidades para cada una de las fallas encontradas en la unidad 01-calle los Eucaliptos, así como su respectiva grafica para un mayor entendimiento.

Tabla 22. Cálculo de densidades de cada una de las fallas en la unidad 01-calle los Eucaliptos.

FALLAS	DENSIDADES	DENSIDAD (%)
2. Grieta de esquina	14.29	18.17
3. Losa dividida	7.14	9.08
8. Grietas lineales	14.29	18.82
9. Parche grande	42.86	54.53
SUMA TOTAL EN %	78.58	100.00

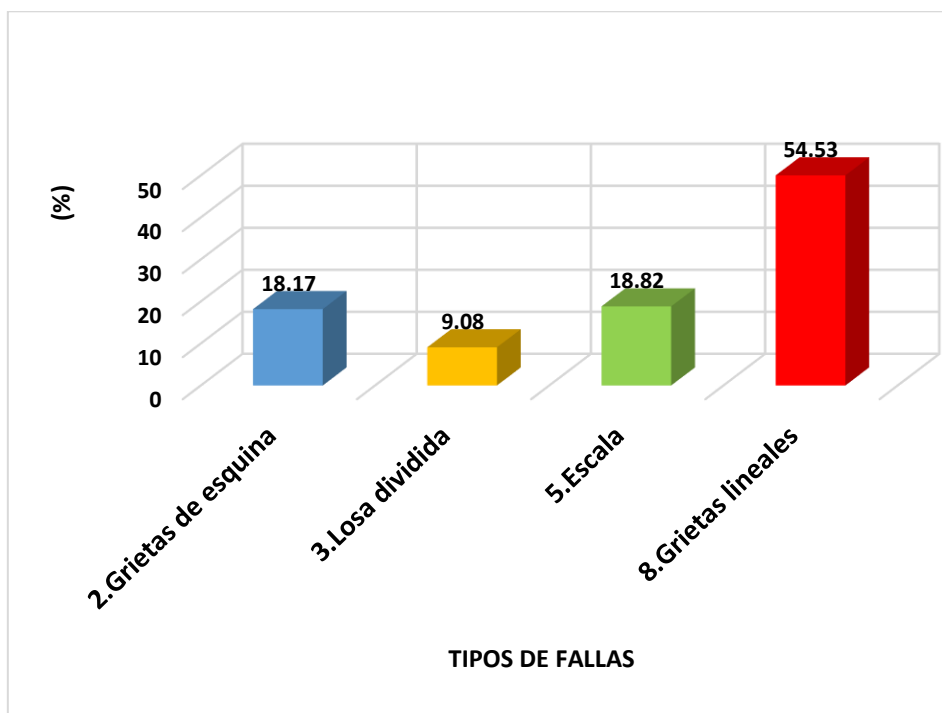


Figura 45. Densidades de cada una de las fallas en la Unidad 01-calle los Eucaliptos.

Las fallas más severas encontradas en la evaluación del pavimento rígido de la unidad 01- calle los Eucaliptos fueron; de mediana y baja severidad; de mediana severidad grietas de esquina,

parche grande; de baja severidad encontramos grietas lineales. En la tabla 23 se calcularon los porcentajes de las densidades para cada una de las fallas encontradas en la unidad 01, así como su respectiva grafica para un mejor entendimiento.

Tabla 23. Cálculo de las densidades de las fallas más severas en la unidad 01- calle los Eucaliptos.

FALLAS	DENSIDAD POR FALLA	DENSIDAD (%)
2M	14.29	20.00
8L	14.29	20.00
9M	42.86	59.99
TOTAL	71.44	100.00

Fuente: Elaboración propia

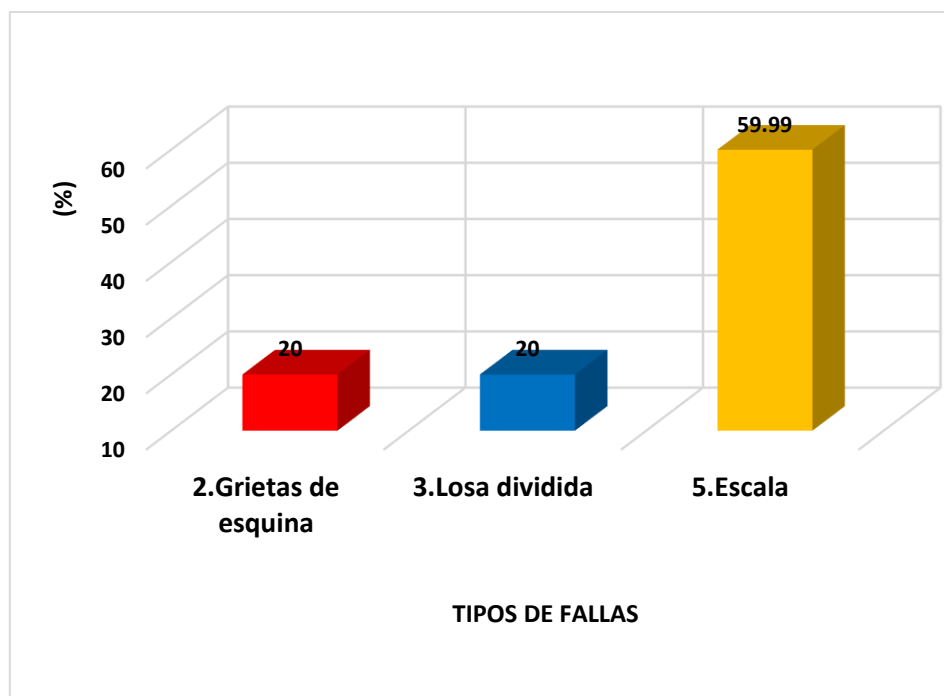


Figura 46. Densidades de las fallas más severas en la Unidad 01-calle los Eucaliptos.

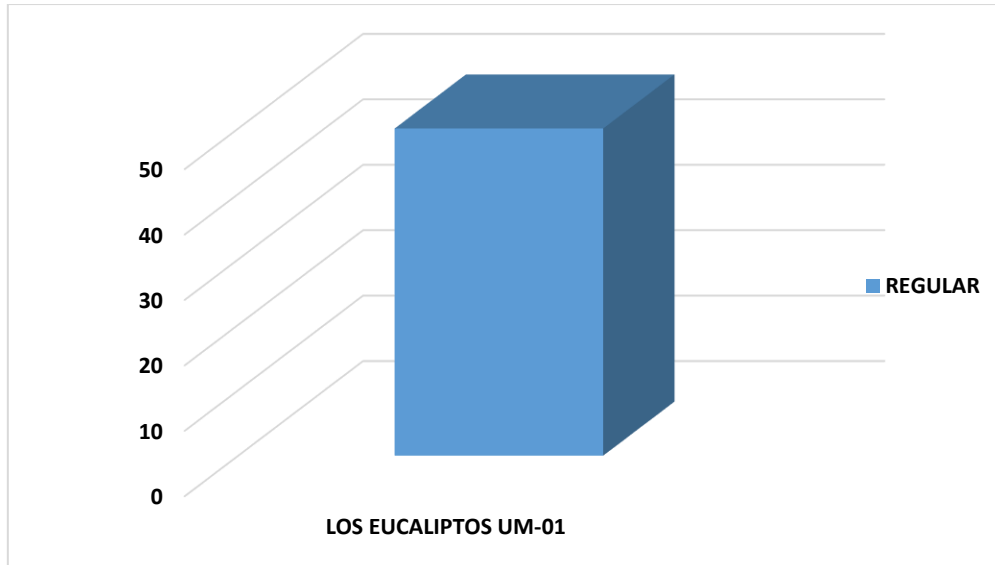



Figura 47. Índice de condición del pavimento de la Unidad 01-calle los Eucaliptos

Resultados de la Unidad de Muestra U 02

Una vez que se midieron todas las deficiencias con sus severidades que existen en el pavimento rígido de la Unidad 02-calle los Capulíes, se llenaron los datos en la hoja de registro que se muestra a continuación en la tabla 24 para sus respectivos cálculos.

Tabla 24: Hoja de registro en vías de pavimento rígido de la Unidad 02-calle los Eucaliptos

		UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMRCA						Losas Observadas			
		Facultad de Ingeniería -Escuela Académico Profesional de Ingeniería Civil									
EVALUACION DEL INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTOS (PCI)											
Nombre de la vía:		Progresiva inicial:	Tramo:	Area de muestra:	Ubicación:				29	2M	30
LOS EUCALIPTOS		0+000	1° tramo	118.10	CAJAMRCA-CAJAMARCA						
Evaluado por:		Progresiva final:	Unidad:	Número de Paños	Fecha:				31		32
CHÁVEZ LOPEZ JULIO		0+030	UM-02	14	05/09/2018						3M
3 1. BLOWUP- BUCKLING		11. PULIMENTOS DE AGREGADOS						33	8L	34	8M
2. GRIETA DE ESQUINA		12. POPOUTS						35	9H	36	
3. LOSA DIVIDIDA		13. BOMBEO						37	9H	38	9M
4. GRIETA DE DURABILIDAD "D"		14. PUNZONAMINETO						39	9H	40	9M
5. ESCALA		15. CRUCE DE VIA FERREA						41	9H	42	
6. DAÑO DEL SELLO DE LA JUNTA		16. DESCONCHAMIENTO, MAPA DE GRIETAS, CRAQUELADO									
7. DESNIBEL CARRIL/BERMA		17. GRIETA DE RETRACCION									
8. GRIETAS LINEALES (Grietas longitudinales, transversales y diagonales)		18. DESCASCARAMIENTO DE ESQUINA									
9. PARCHE GRANDE (MAYOR DE 0.45 m2) Y ACOMETIDAS DE SERVICIOS PUBLICOS		19. DESCASCARAMIENTO DE JUNTA									
10. PARCHE PEQUEÑO (MENOR DE 0,45m2)											
Código de Falla	Severidad	Cantidad						Total	Densidad (%)	Valor deducido(q)	
2	M	1					1.00	7.14	11.00		
3	M	1					1.00	7.14	15.00		
8	L	1					1.00	7.14	4.50		
8	M	1					1.00	7.14	6.00		
9	H	1	1	1	1	1	5.00	35.71	42.00		
9	M	1	1				2.00	14.29	16.50		
							Total VD=		95.00		

Como se aprecia en la tabla 24 se obtuvieron 6 valores deducidos: 42.00,16.50,15.00,11,6.00 y 4.50. Siguiendo el procedimiento del PCI, se obtiene como máximo valor deducido 51.00, dando como resultado el índice de condición de pavimento (PCI) de 49.00 que corresponde a un pavimento REGULAR.

Tabla 25. Cálculo del índice de condición del pavimento de la Unidad 02-calle los Eucaliptos.

		Número de deducidos>2(q):		6.00									
		Valor deducido más alto (HDV _i):		42.00				$m_i = 1.00 + \frac{9}{98}(100 - HDV_i)$					
		m:		6.33									
CALCULO DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO(PCI)													
Nº	Valores deducidos							TOTAL	q	CDV			
1	42.00	16.50	15.00	11.00	6.00	4.50		95.00	6	42.50			
2	42.00	16.50	15.00	11.00	6.00	2.00		92.50	5	44.00			
3	42.00	16.50	15.00	11.00	2.00	2.00		88.50	4	46.50			
4	42.00	16.50	15.00	2.00	2.00	2.00		79.50	3	47.00			
5	42.00	16.50	2.00	2.00	2.00	2.00		66.50	2	51.00			
6	42.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00		52.00	1	45			
		MÁXIMO CVD=		51				Rango		Clasificación			
		PCI=100-MAX.CVD		49				100-85		Excelente			
		CLASIFICACIÓN=		REGULAR				85-70		Muy Bueno			
								70-55		Bueno			
								55-40		Regular			
								40-25		Malo			
								25.-10		Muy Malo			
								10-0		Fallado			

La unidad de muestra tiene 286.99 m y pertenece a la unidad 02-calle los Eucaliptos del pavimento rígido de la Lotización 22 de octubre.

Las fallas encontradas en la evaluación del pavimento rígido de la calle los Eucaliptos fueron: de mediana, alta severidad y baja severidad. De mediana severidad encontramos Grietas de esquina, grietas lineales y parche grande; de alta severidad tenemos parche grande y de baja severidad tenemos grietas lineales. En la tabla 26 se calcularon los porcentajes de las densidades para cada una de las fallas encontradas en la unidad 02, así como su respectiva grafica para un mayor entendimiento.

Tabla 26. Cálculo de densidades de cada una de las fallas en la unidad 02

FALLAS	DENSIDADES	DENSIDAD (%)
2. Grieta de esquina	14.28	18.18
8. Grietas lineales	15.28	19.45
9. Parche grande	50.00	63.64
SUMA TOTAL EN %	78.56	100.00

Fuente: Elaboración propia

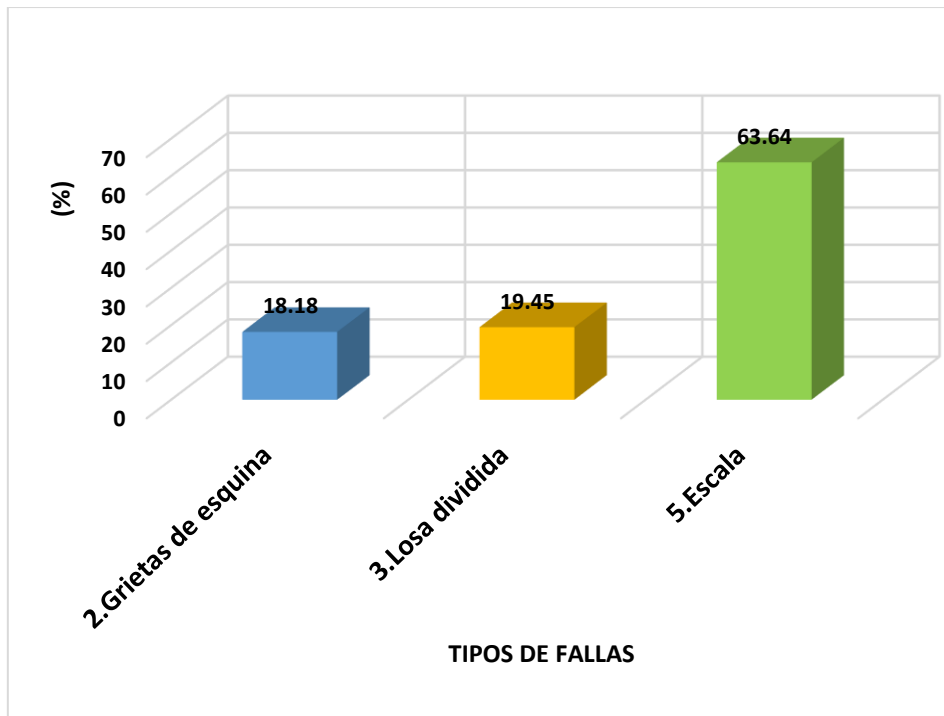


Figura 48. Densidades de cada una de las fallas en la unidad 01-calle los Eucaliptos.

Las fallas más severas encontradas en la evaluación del pavimento rígido de la unidad 02-calle los Eucaliptos fueron; de mediana y alta severidad; de mediana severidad parche grande; de baja severidad grietas lineales. En la tabla 26 se calcularon los porcentajes de las densidades para cada una de las fallas encontradas en la calle los Eucaliptos, así como su respectiva grafica para un mejor entendimiento.

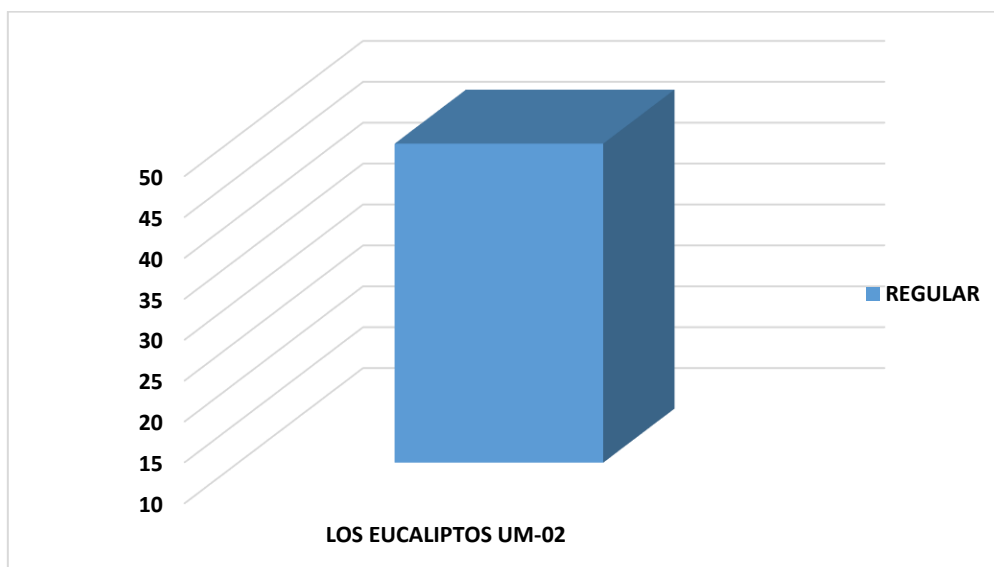


Figura 49. Índice de condición del pavimento de la unidad 02-calle los Eucaliptos.

Resultados de la Unidad de Muestra U 03

Una vez que se midieron todas las deficiencias con sus severidades que existen en el pavimento rígido de la calle los Eucaliptos, se llenaron los datos en la hoja de registro que se muestra a continuación en la tabla 27 para sus respectivos cálculos.

Tabla 27. Hoja de registro en vías de pavimento rígido en la unidad 03-los Eucaliptos.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA								Losas Observadas					
Facultad de Ingeniería -Escuela Académico Profesional de Ingeniería Civil													
EVALUACION DEL INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTOS (PCI)													
Nombre de la vía:		Progresiva inicial:	Tramo:	Área de muestra:	Ubicación:					58	2H	59	2M
LOS EUCALIPTOS		0+000	1° tramo	118,10	CAJAMARCA-CAJAMARCA								
Evaluado por:		Progresiva final:	Unidad:	Número de Paños	Fecha:					60	2M	61	8M
CHÁVEZ LOPEZ JULIO		0+030	UM-03	14	05/09/2018					62		63	9H
1. BLOWUP- BUCKLING				11. PULIMENTOS DE AGREGADOS						64	3M	65	9H
2. GRIETA DE ESQUINA				12. POPOUTS									
3. LOSA DIVIDIDA				13. BOMBEO									
4. GRIETA DE DURABILIDAD "D"				14. PUNZONAMINETO									
5. ESCALA				15. CRUCE DE VIA FERREA									
6. DAÑO DEL SELLO DE LA JUNTA				16. DESCONCHAMIENTO, MAPA DE GRIETAS,CRAQUELADO									
7. DESNIBEL CARRIL/BERMA				17. GRIETA DE RETRACCION									
8. GRIETAS LINEALES (Grietas longitudinales, transversales y diagonales)				18. DESCASCARAMIENTO DE ESQUINA									
9. PARCHE GRANDE (MAYOR DE 0.45 m2) Y ACOMETIDAS DE SERVICIOS PUBLICOS				19. DESCASCARAMIENTO DE JUNTA									
10. PARCHE PEQUEÑO (MENOR DE 0,45m2)													
Código de Falla	Severidad	Cantidad					Total	Densidad (%)	Valor deducido(q)				
2	H	1					1,00	7,14	18,50				
2	M	1	1				2,00	14,29	21,00				
3	M	1	1				2,00	14,29	28,50				
8	M	1					1,00	7,14	6,00				
9	H	1	1	1			3,00	21,43	29,50				
9	M	1	1	1			3,00	21,43	13,00				
							Total VD=		116,50				

Como se aprecia en la tabla 27 se obtuvieron 7 valores deducidos: 29.50,28.50,21.00,18.50,13.00 y 6.00. Siguiendo el procedimiento del PCI, se obtiene como máximo valor deducido 59.50, dando como resultado el índice de condición de pavimento (PCI) de 40.50 que corresponde a un pavimento REGULAR.

Tabla 28. Cálculo del índice de condición del pavimento de la unidad 03-calle los Eucaliptos.

Número de deducidos > 2(q):	7.00										
Valor deducido más alto (HDV _i):	29.50										
m:	7.47										
CALCULO DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO(PCI)											
N°	Valores deducidos						TOTAL	q	CDV		
1	29.50	28.50	21.00	18.50	13.00	6.00	116.50	6	59		
2	29.50	28.50	21.00	18.50	13.00	2.00	112.50	5	59.5		
3	29.50	28.50	21.00	18.50	2.00	2.00	101.50	4	58.5		
4	29.50	28.50	21.00	2.00	2.00	2.00	85.00	3	54.5		
5	29.50	28.50	2.00	2.00	2.00	2.00	66.00	2	48.5		
6	29.50	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	39.50	1	40		
MÁXIMO CVD= 59.5											
PCI=100-MAX.CVD 40.5											
CLASIFICACIÓN= REGULAR											
						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				

La unidad de muestra tiene 286.99 m y pertenece a la unidad 03-calle los Eucaliptos del pavimento rígido de la Lotización 22 de octubre.

Las fallas encontradas en la evaluación del pavimento rígido de la unidad 03 fueron: de mediana y alta severidad. De mediana severidad encontramos grietas de esquina, losa dividida, grietas lineales y parche grande; de alta severidad tenemos grietas de esquina y parche grande. En la tabla 29 se calcularon los porcentajes de las densidades para cada una de las fallas encontradas en la unidad 03-calle los Eucaliptos, así como su respectiva grafica para un mayor entendimiento.

Tabla 29. Cálculo de densidades de cada una de las fallas en la unidad 03-calle los Eucaliptos.

FALLAS	DENSIDADES	DENSIDAD (%)
2. Grieta de esquina	21.43	33.33
3. Losa dividida	14.29	22.22
8. Grietas lineales	7.14	11.10
9. Parche grande	21.44	33.34
SUMA TOTAL EN %	64.29	100.00

Fuente: Elaboración propia

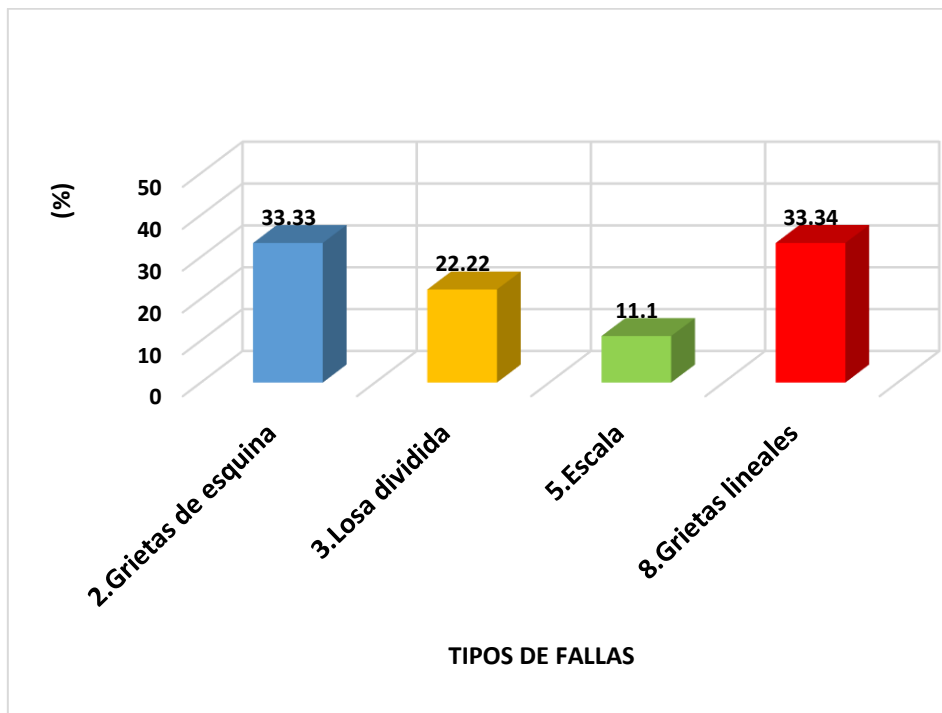


Figura 50. Densidades de cada una de las fallas de la unidad 03-en la calle los Eucaliptos.

Las fallas más severas encontradas en la evaluación del pavimento rígido de la unidad 03-calle los Eucaliptos fueron; de mediana y alta severidad; de mediana severidad grietas de esquina, losa dividida y parche grande; de alta severidad encontramos grietas de esquina y parche grande. En la tabla 30 se calcularon los porcentajes de las densidades para cada una de las fallas encontradas en la unidad 03-calle los Eucaliptos, así como su respectiva grafica para un mejor entendimiento.

Tabla 30. Cálculo de las densidades de las fallas más severas en la unidad 03 calle los Eucaliptos.

FALLAS	DENSIDAD POR FALLA	DENSIDAD (%)
2H	21.43	38.16
3M	14.29	25.45
9M	20.43	36.38
TOTAL	56.15	100.00

Fuente: Elaboración propia

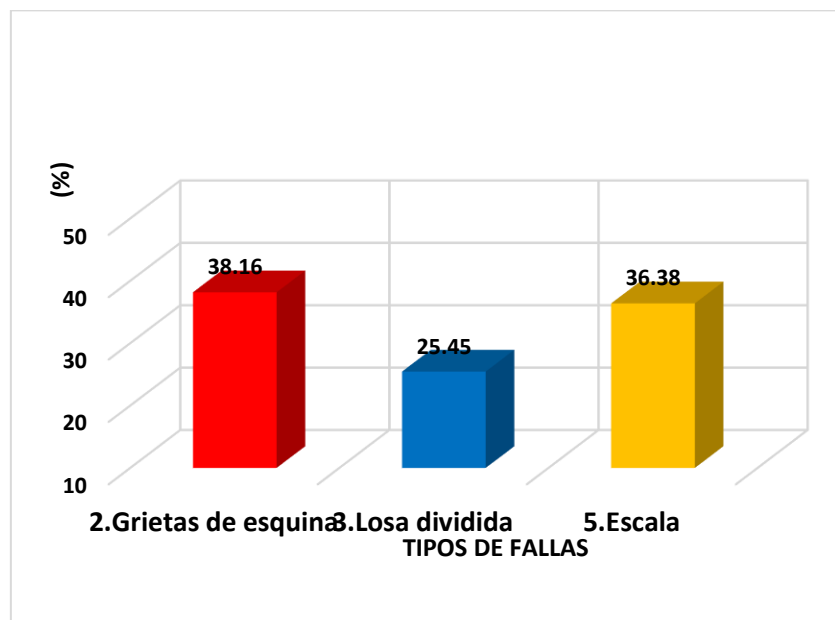


Figura 51. Densidades de las fallas más severas en la unidad 03

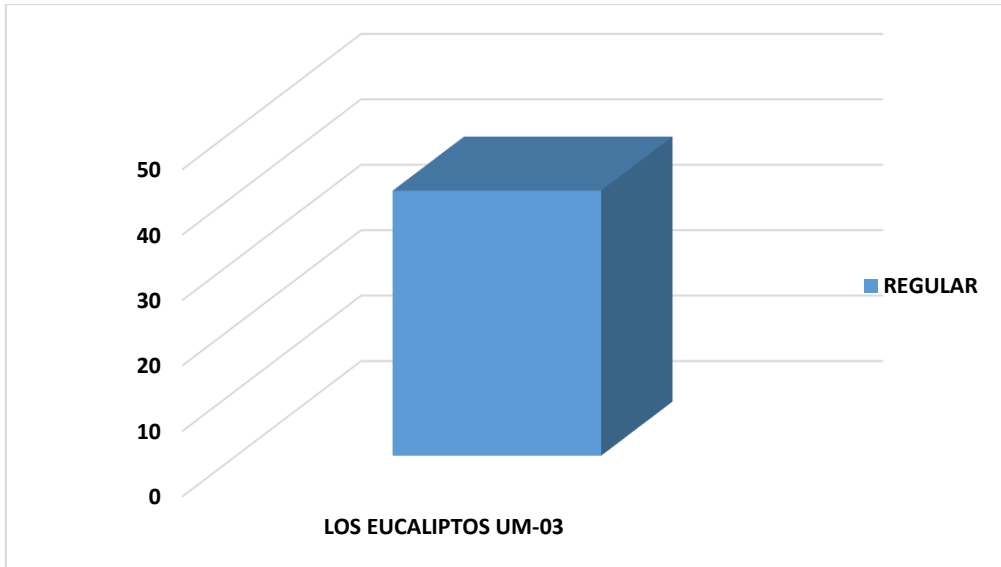


Figura 52. Índice de condición del pavimento de la unidad 03-calle los Eucaliptos.

CALLE LOS CAPULÍES

Resultados de la Unidad de Muestra U01

Una vez que se midieron todas las deficiencias con sus severidades que existen en el pavimento rígido en la unidad 01-calle los Capulíes, se llenaron los datos en la hoja de registro que se muestra a continuación en la tabla 31 para sus respectivos cálculos.

Tabla 31. Hoja de registro en vías de pavimento rígido en la unidad 01- calle los Capulíes.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA							Losas Observadas							
Facultad de Ingeniería -Escuela Académico Profesional de Ingeniería Civil														
EVALUACION DEL INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTOS (PCI)														
Nombre de la vía:		Progresiva inicial:		Tramo:		Área de muestra:		Ubicación:		1	2M	2	3M	
LOS CAPULIES		0+000		1º tramo		118,10		CAJAMARCA-CAJAMARCA						
Evaluado por:		Progresiva final:		Unidad:		Número de Paños		Fecha:		3	5M	4	8M	
CHÁVEZ LOPEZ JULIO		0+030		UM-01		12		05/09/2018						
1. BLOWUP- BUCKLING		2. GRIETA DE ESQUINA		3. LOSA DIVIDIDA		4. GRIETA DE DURABILIDAD "D"		5. ESCALA		6. DAÑO DEL SELLO DE LA JUNTA		7. DESNIBEL CARRIL/BERMA		
8. GRIETAS LINEALES (Grietas longitudinales, transversales y diagonales)		9. PARCHE GRANDE (MAYOR DE 0.45 m2) Y ACOMETIDAS DE SERVICIOS PUBLICOS		10. PARCHE PEQUEÑO (MENOR DE 0,45m2)		11. PULIMENTOS DE AGREGADOS		12. POPOUTS		13. BOMBEO		14. PUNZONAMINETO		
15. CRUCE DE VIA FERREA		16. DESCONCHAMIENTO, MAPA DE GRIETAS,CRAQUELADO		17. GRIETA DE RETRACCION		18. DESCASCARAMIENTO DE ESQUINA		19. DESCASCARAMIENTO DE JUNTA		5		6		
Código de Falla		Severidad		Cantidad				Total	Densidad (%)	Valor deducido(q)	7	9H	8	9M
2	M	1					1,00	8,33	11,00					
3	M	1					1,00	8,33	15,00					
5	M	1					1,00	8,33	6,50	11	9H	12	9M	
8	M	1					1,00	8,33	6,00					
9	H	1	1	1	1		3,00	25,00	29,50					
9	M	1	1	1	1		4,00	33,33	19,00	13		14	9M	
							Total VD=		87,00					

Como se aprecia en la tabla 19 se obtuvieron 6 valores deducidos: 29.50,19.00,15.00,11.00,6.50 y 6.00. Siguiendo el procedimiento del PCI, se obtiene como

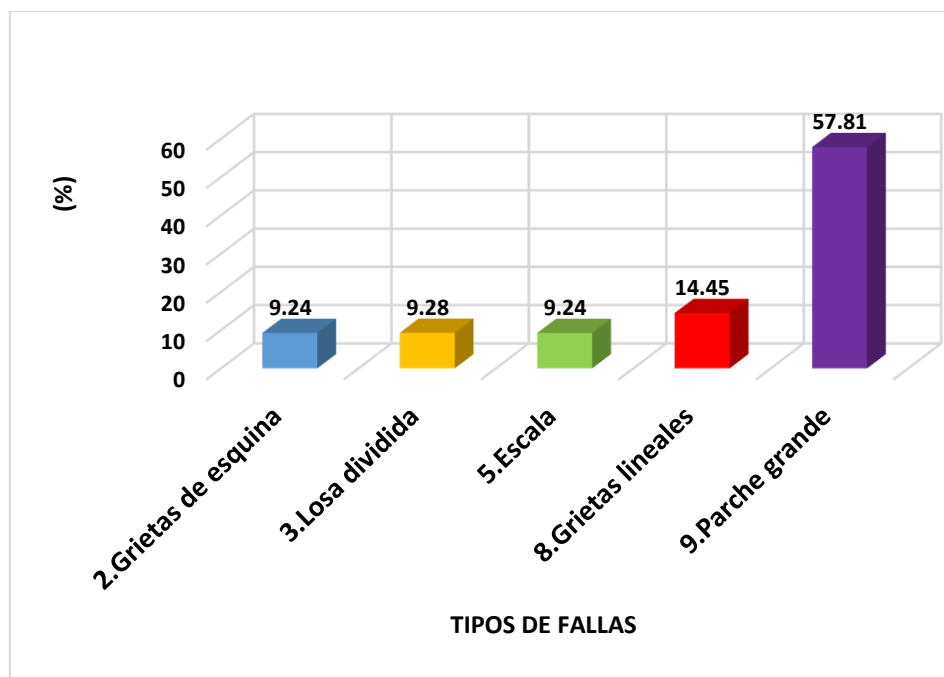


Figura 53. Densidades de cada una de las fallas de la unidad 01-los Capulíes

Las fallas más severas encontradas en la evaluación del pavimento rígido de la unidad 01 fueron; de mediana y alta severidad; de mediana severidad grieta lineal y parche grande; de alta severidad encontramos escala. En la tabla 34 se calcularon los porcentajes de las densidades para cada una de las fallas encontradas en la unidad 01-calle los Eucaliptos, así como su respectiva grafica para un mejor entendimiento.

Tabla 34. Cálculo de las densidades de las fallas más severas en la unidad 01-calle los Eucaliptos.

FALLAS	DENSIDAD POR FALLA	DENSIDAD (%)
3M	5.33	11.34
8M	8.33	17.72
9M	33.33	70.92
TOTAL	46.99	99.98

Fuente: Elaboración propia

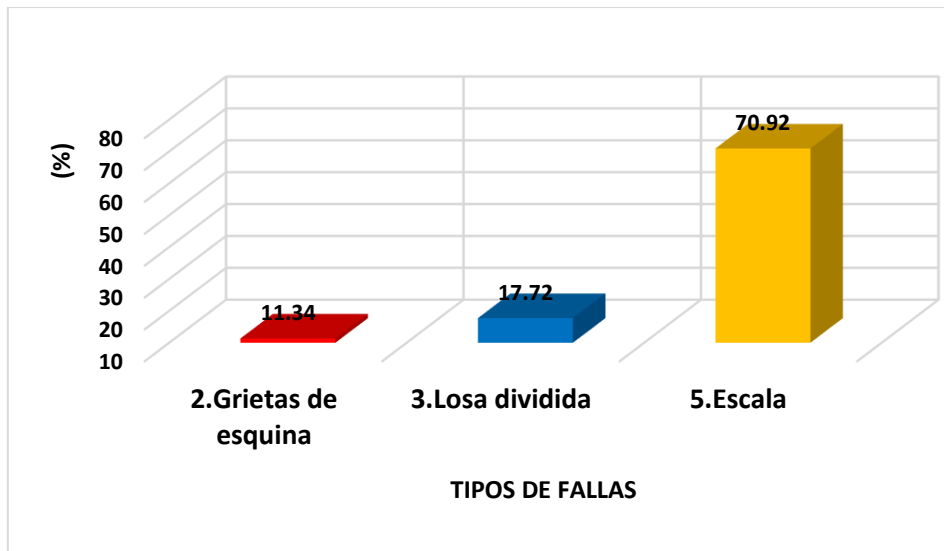


Figura 54. Densidades de las fallas más severas en la unidad 01-calle los Eucaliptos.

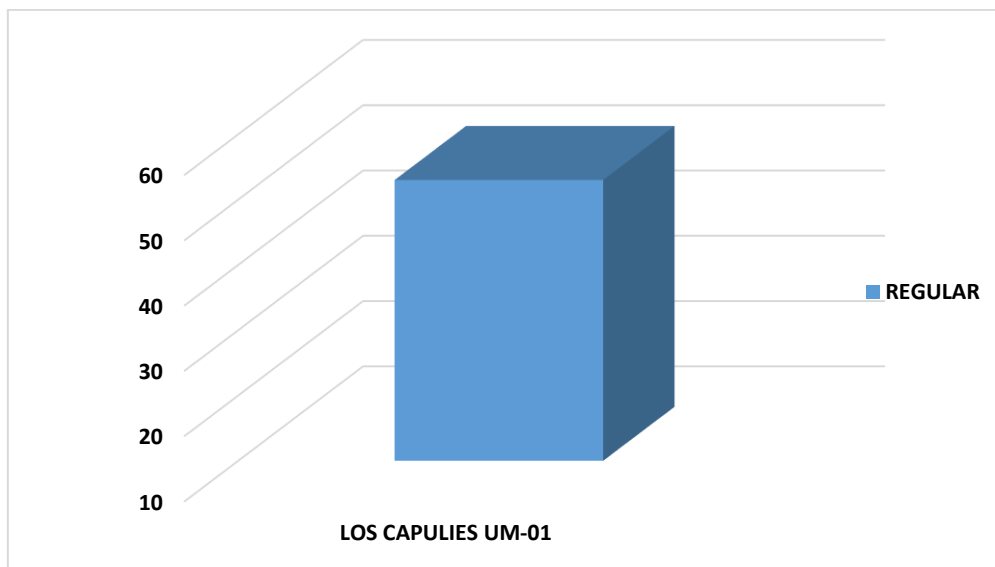


Figura 55. Índice de condición del pavimento de la unidad 01-calle los Eucaliptos.

Resultados de la Unidad de Muestra U 02

Una vez que se midieron todas las deficiencias con sus severidades que existen en el pavimento rígido de la unidad 02-calle los Capulíes, se llenaron los datos en la hoja de registro que se muestra a continuación en la tabla 35 para sus respectivos cálculos.

Tabla 35. Hoja de registro en vías de pavimento rígido de la unidad 02-calle los Capulíes.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMRCA										Losas Observadas	
Facultad de Ingeniería -Escuela Académico Profesional de Ingeniería Civil											
EVALUACION DEL INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTOS (PCI)											
Nombre de la vía:		Progresiva inicial:	Tramo:	Area de muestra:	Ubicación:					29	30
LOS CAPULIES		0+000	1º tramo	118,10	CAJAMRCA-CAJAMARCA					2H	9H
Evaluado por:		Progresiva final:	Unidad:	Número de Paños	Fecha:					31	32
CHÁVEZ LOPEZ JULIO		0+030	UM-02	12	05/09/2018					33	34
1. BLOWUP- BUCKLING				11. PULIMENTOS DE AGREGADOS							
2. GRIETA DE ESQUINA				12. POPOUTS							
3. LOSA DIVIDIDA				13. BOMBEO							
4. GRIETA DE DURABILIDAD "D"				14. PUNZONAMINETO							
5. ESCALA				15. CRUCE DE VIA FERREA							
6. DAÑO DEL SELLO DE LA JUNTA				16. DESCONCHAMIENTO, MAPA DE GRIETAS,CRAQUELADO							
7. DESNIBEL CARRIL/BERMA				17. GRIETA DE RETRACCION							
8. GRIETAS LINEALES (Grietas longitudinales, transversales y diagonales)				18. DESCASCARAMIENTO DE ESQUINA							
9. PARCHE GRANDE (MAYOR DE 0.45 m2) Y ACOMETIDAS DE SERVICIOS PUBLICOS				19. DESCASCARAMIENTO DE JUNTA							
10. PARCHE PEQUEÑO (MENOR DE 0,45m2)											
Código de Falla	Severidad	Cantidad					Total	Densidad (%)	Valor deducido(q)	37	38
2	H	1					1,00	8,33	18,50		
3	H	1	1	1			3,00	25,00	51,00		
5	M	1					1,00	8,33	6,50		
8	M	1					1,00	8,33	5,00		
9	H	1	1	1			3,00	25,00	31,00		
9	M	1	1	1			3,00	25,00	14,00		
							Total VD=		126,00		
										39	40
										41	42
										8M	

Como se observa en la tabla 11 se obtuvieron 6 valores deducidos: 51.00,31.00,18.00,14.00,6.50 y 5.00. Siguiendo el procedimiento del PCI, se obtiene como máximo valor deducido corregido 66.00, dando como resultado el índice de condición de pavimento (PCI) de 34.00 que corresponde a un pavimento MALO.

Tabla 36: Calculo del índice de condición del pavimento de la unidad 02-calle los Capulíes.

Número de deducidos>2(q):		6.00									
Valor deducido más alto (HDV _i):		51.00				$m_i = 1.00 + \frac{9}{98} (100 - HDV_i)$					
m:		5.50									
CALCULO DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO(PCI)											
Nº	Valores deducidos						TOTAL	q	CDV		
1	51.00	31.00	18.00	14.00	6.50	5.00	125.50	6	65		
2	51.00	31.00	18.00	14.00	6.50	2.00	122.50	5	58		
3	51.00	31.00	18.00	14.00	2.00	2.00	118.00	4	65.5		
4	51.00	31.00	18.00	2.00	2.00	2.00	106.00	3	66		
5	51.00	31.00	2.00	2.00	2.00	2.00	90.00	2	63.5		
6	51.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	61.00	1	61		
MÁXIMO CVD=		66				Rango		Clasificación			
PCI=100-MAX.CVD		34				100-85		Excelente			
						85-70		Muy Bueno			
						70-55		Bueno			
						55-40		Regular			
						40-25		Malo			
						25.-10		Muy Malo			
						10-0		Fallado			
CLASIFICACIÓN=		MALO									

La calle los Capulíes tiene un área de 171.12 m y pertenece a la unidad 02 del pavimento rígido de la calle los Capulíes.

Las fallas encontradas en la evaluación del pavimento rígido de la unidad 02 fueron; de mediana y alta severidad. De mediana severidad encontramos escala, grietas lineales y parche grande; de alta severidad encontramos grietas de esquina, losa dividida y parche grande. En la

tabla 37 se calcularon los porcentajes los porcentajes de las densidades para cada una de las fallas encontradas en la unidad 02, así como su respectiva grafica para un mayor entendimiento.

Tabla 37. Cálculo de densidades de cada una de las fallas en la unidad 02- calle los Capulíes.

FALLAS	DENSIDADES	DENSIDAD (%)
2. Grieta de esquina	9.30	18.17
3. Losa dividida	11.63	22.73
5. Escala	8.14	15.91
8. Grietas lineales	12.79	25.00
9. Parche grande	9.30	18.17
SUMA TOTAL EN %	51.16	100.00

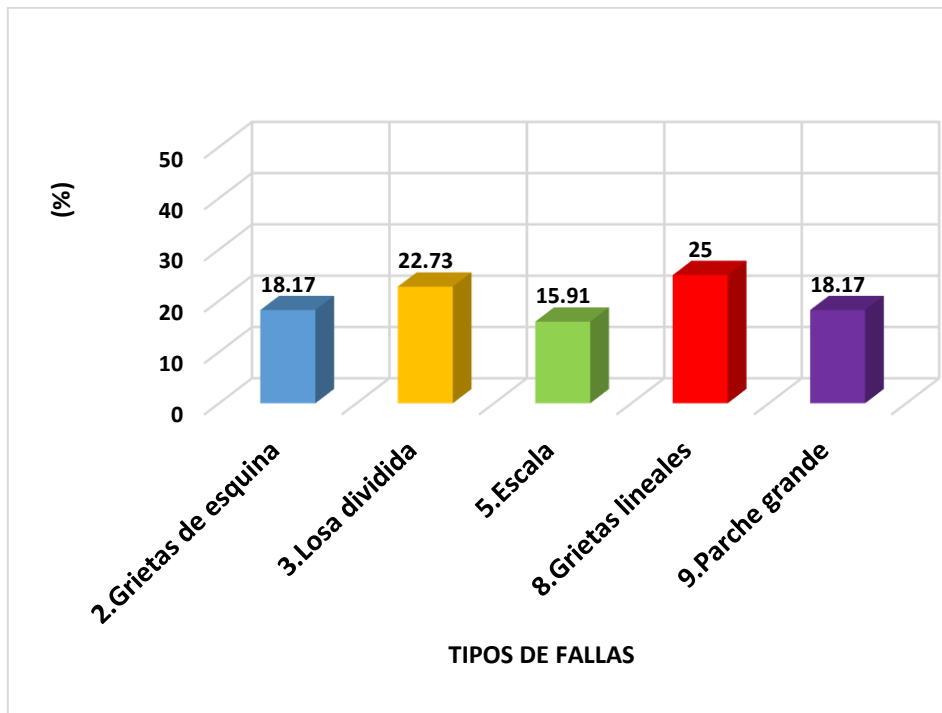


Figura 56. Densidades de cada una de las fallas en la unidad 02-calle los Capulíes.

Las fallas más severas encontradas en la evaluación del pavimento rígido de la unidad 02 fueron; de mediana severidad escala y grietas lineales; de alta severidad tenemos losa dividida. En la tabla 38 se calcularon los porcentajes de las densidades para cada una de las fallas encontradas en la unidad 02, así como también su respectiva grafica para un mayor entendimiento.

Tabla 38. Cálculo de las densidades de las fallas más severas en la UNIDAD 02-calle los Capulíes.

FALLAS	DENSIDAD POR FALLA	DENSIDAD (%)
2H	9.30	21.61
3H	11.63	27.03
8M	12.79	29.73
9M	9.30	21.62
TOTAL	43.02	100.00

Fuente: Elaboración propia

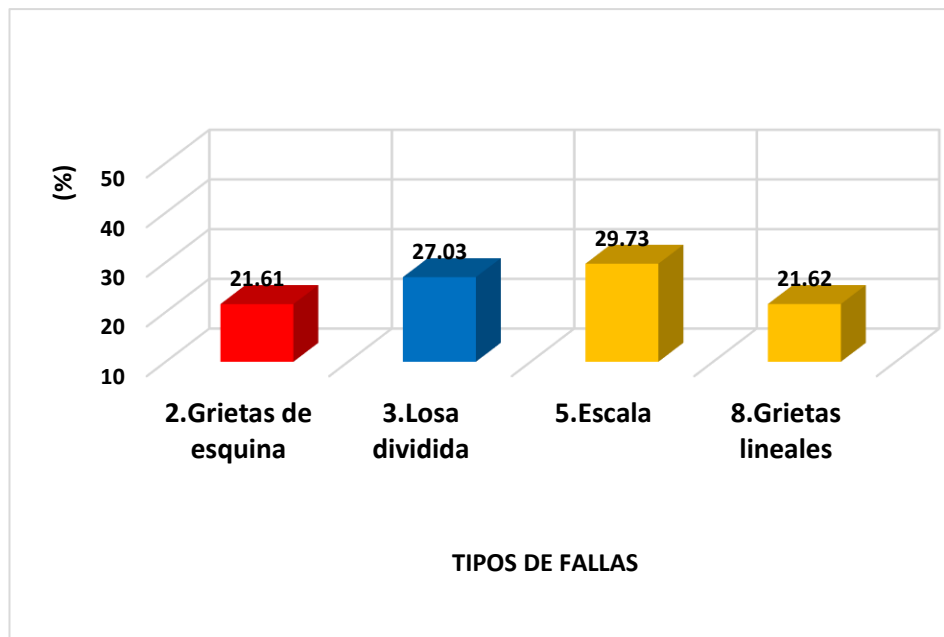


Figura 57. Densidades de las fallas más severas en la unidad 02-calle los Capulíes.

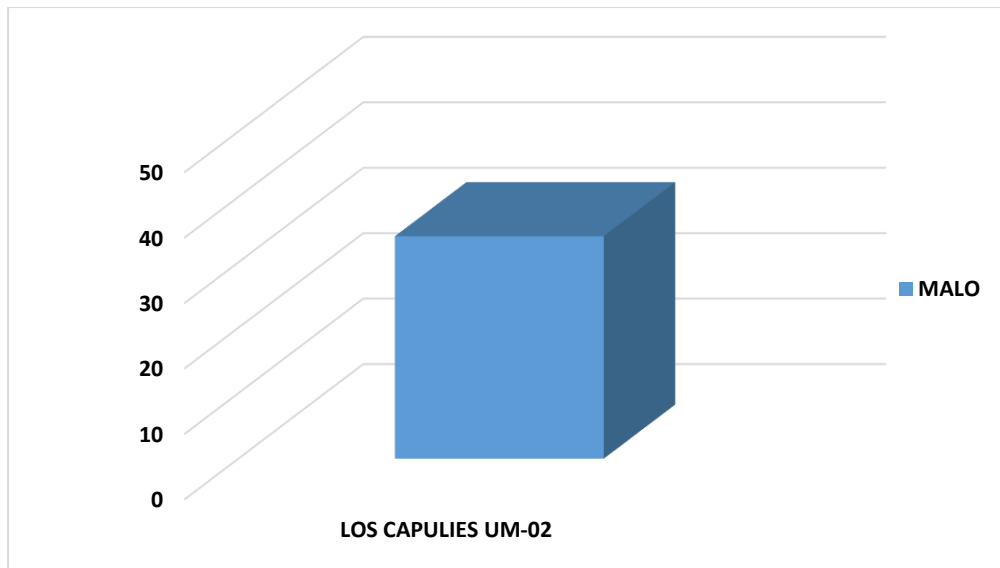


Figura 58. Índice de condición del pavimento de la unidad 02-calle Los Capulíes.

Resultados de la Unidad de Muestra U 03

Una vez que se midieron todas las deficiencias con sus severidades que existen en el pavimento rígido de la unidad 03-calle Los Capulíes, se llenaron los datos en la hoja de registro que presento a continuación en la tabla 39 para su respectivo calculo.

Tabla 39. -Hoja de registro en vías de pavimento rígido de la unidad 03-calle los Capulíes.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA										Losas Observadas				
Facultad de Ingeniería -Escuela Académico Profesional de Ingeniería Civil														
EVALUACION DEL INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTOS (PCI)														
Nombre de la vía:		Progresiva inicial:	Tramo:	Area de muestra:	Ubicación:					58	2M	59	2M	
LOS CAPULIES		0+000	1º tramo	118,10	CAJAMARCA-CAJAMARCA									
Evaluado por:		Progresiva final:	Unidad:	Número de Paños	Fecha:					60		61	9H	
CHÁVEZ LOPEZ JULIO		0+030	UM-03	12	05/09/2018									
1. BLOWUP- BUCKLING				11. PULIMENTOS DE AGREGADOS										
2. GRIETA DE ESQUINA				12. POPOUTS										
3. LOSA DIVIDIDA				13. BOMBEO										
4. GRIETA DE DURABILIDAD "D"				14. PUNZONAMINETO						62	3H	63	5H 9H	
5. ESCALA				15. CRUCE DE VIA FERREA										
6. DAÑO DEL SELLO DE LA JUNTA				16. DESCONCHAMIENTO, MAPA DE GRIETAS,CRAQUELADO										
7. DESNIBEL CARRIL/BERMA				17. GRIETA DE RETRACCION						64		65	9H	
8. GRIETAS LINEALES (Grietas longitudinales, transversales y diagonales)				18. DESCASCARAMIENTO DE ESQUINA										
9. PARCHE GRANDE (MAYOR DE 0.45 m2) Y ACOMETIDAS DE SERVICIOS PUBLICOS				19. DESCASCARAMIENTO DE JUNTA										
10. PARCHE PEQUEÑO (MENOR DE 0,45m2)														
Código de Falla	Severidad	Cantidad							Total	Densidad (%)	Valor deducido(q)			
2	M	1	1						2,00	16,67	21,50	66	67	9H
3	H	1							1,00	8,33	23,50			
5	M	1							1,00	8,33	6,50	68	69	9H
9	H	1	1	1	1	1	1		6,00	50,00	48,00			
												70	71	9H
									Total VD=		99,50			

Como se aprecia en la tabla 39 se obtuvieron 4 valores deducidos: 48.50,23.50,21.50 y 6.50. Siguiendo el procedimiento del PCI, se obtiene como máximo valor deducido 59, dando como

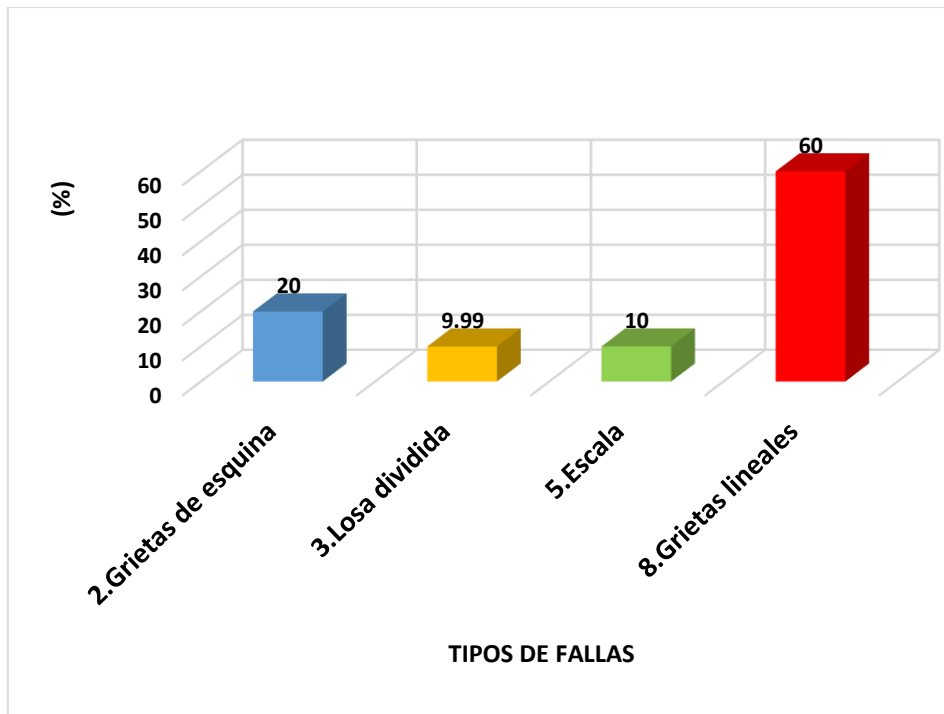


Figura 59. Densidades de cada una de las fallas en la unidad 03-calle los Capulíes.

Las fallas más severas encontradas en la evaluación del pavimento rígido de la calle los Eucaliptos fueron; de mediana; de mediana severidad grietas de esquina y parche grande. En la tabla 42 se calcularon los porcentajes de las densidades para cada una de las fallas encontradas en la unidad 03- calle los Eucaliptos, así como su respectiva grafica para un mejor entendimiento.

Tabla 42. Cálculo de las densidades de las fallas más severas en la unidad 03-calle los Capulíes.

FALLAS	DENSIDAD POR FALLA	DENSIDAD (%)
2M	16.67	22.22
5M	8.35	11.13
9M	50.00	66.64
TOTAL	75.02	100.00

Fuente: Elaboración propia

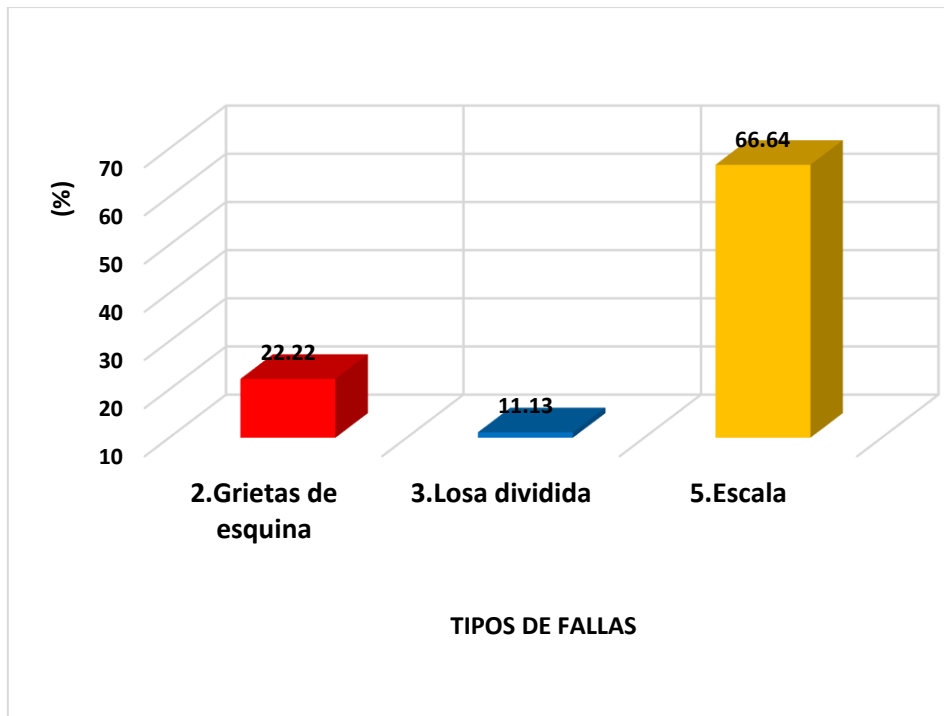


Figura 60. Densidades de las fallas más severas en la unidad 03 calle los Capulies.

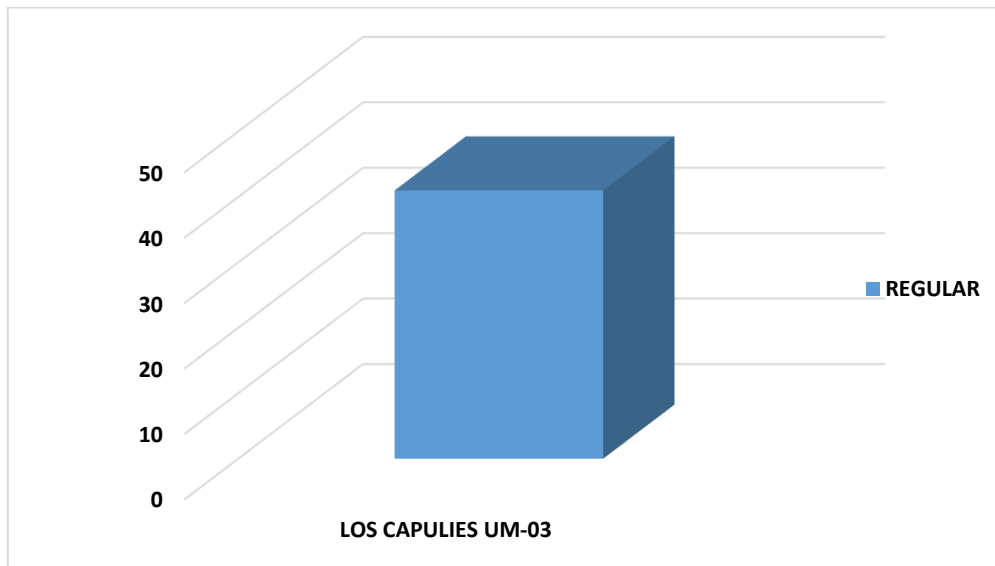


Figura 61. Índice de condición del pavimento de la unidad 03-calle los Capulies.

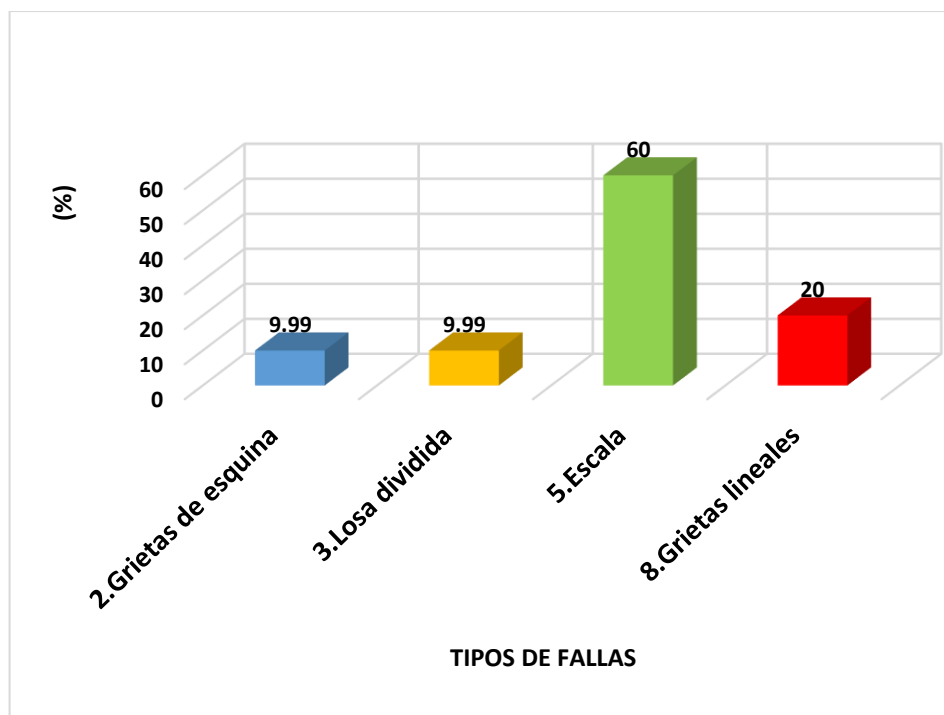


Figura 62. Densidades de cada una de las fallas en la unidad 01-calle los Duraznos.

Las fallas más severas encontradas en la evaluación del pavimento rígido de la calle los Eucaliptos fueron; de mediana severidad: parche grande y desconchamiento. En la tabla 46 se calcularon los porcentajes de las densidades para cada una de las fallas encontradas en la calle los Eucaliptos, así como su respectiva grafica para un mejor entendimiento.

Tabla 46. Cálculo de las densidades de las fallas más severas en la unidad 01- calle los Duraznos.

FALLAS	DENSIDAD POR FALLA	DENSIDAD (%)
9 M	50.00	74.99
16 M	16.67	25.01
TOTAL	66.67	100.00

Fuente: Elaboración propia

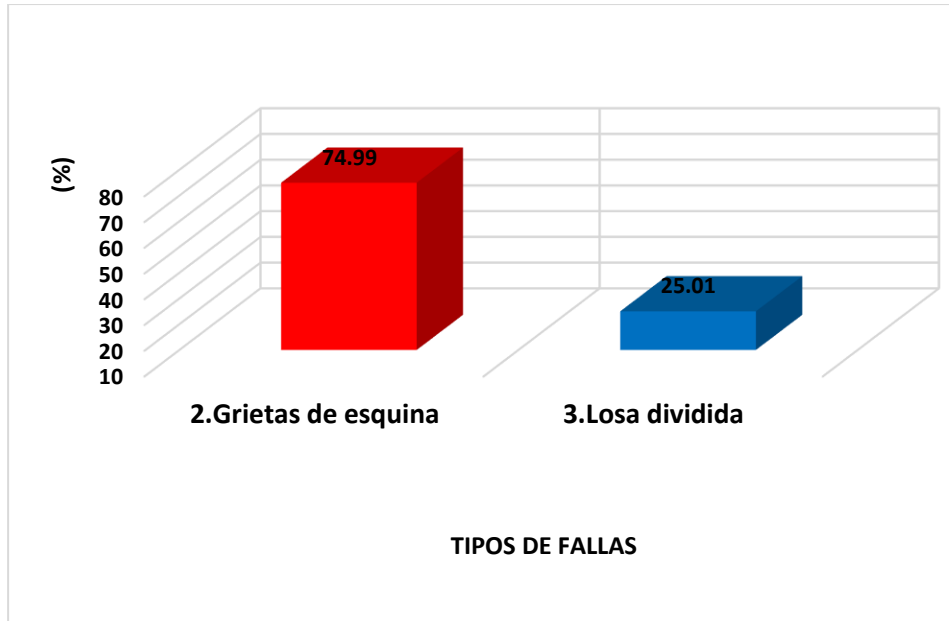


Figura 63. Densidades de las fallas más severas en la unidad 01- calle los Duraznos.

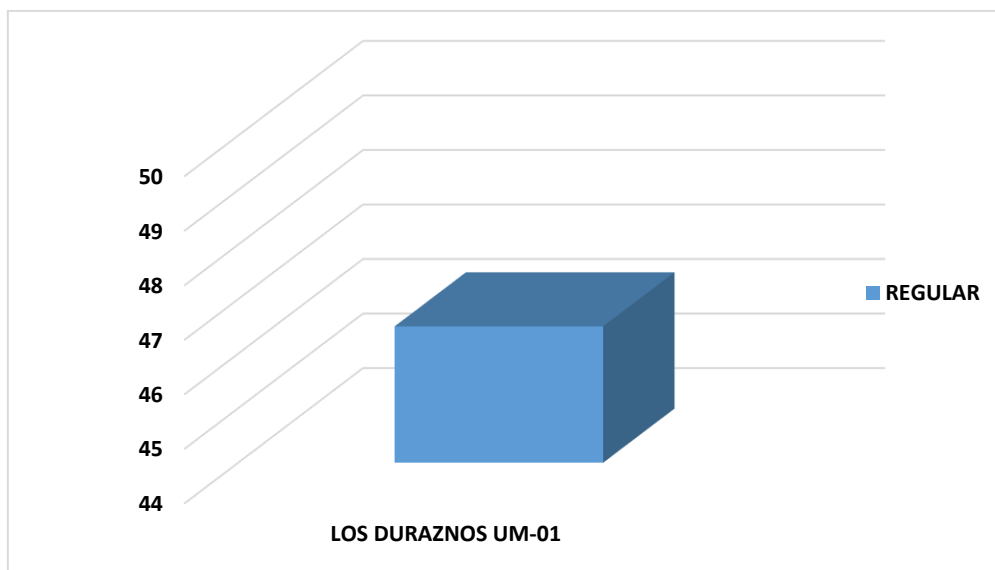


Figura 64. Índice de condición del pavimento (PCI) de la unidad 01-calle los Duraznos.

Resultados de la Unidad de Muestra U 02

Una vez que se midieron todas las deficiencias con sus severidades que existen en el pavimento rígido de la unidad 02-calle Los Duraznos, se llenaron los datos en la hoja de registro que mostramos a continuación en la tabla 47 para sus respectivos cálculos.

Tabla 47. Hoja de registro en vías de pavimento rígido de la unidad 02-calle los Duraznos.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMRCA										Losas Observadas			
Facultad de Ingeniería -Escuela Académico Profesional de Ingeniería Civil													
EVALUACION DEL INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTOS (PCI)													
Nombre de la vía:		Progresiva inicial:		Tramo:		Área de muestra:		Ubicación:		29	2M	30	
LOS DURAZNOS		0+000		1º tramo		118,10		CAJAMRCA-CAJAMARCA					
Evaluado por:		Progresiva final:		Unidad:		Número de Paños		Fecha:		31		32	
CHÁVEZ LOPEZ JULIO		0+030		UM-02		12		05/09/2018				3M	
1. BLOWUP- BUCKLING				11. PULIMENTOS DE AGREGADOS									
2. GRIETA DE ESQUINA				12. POPOUTS									
3. LOSA DIVIDIDA				13. BOMBEO									
4. GRIETA DE DURABILIDAD "D"				14. PUNZONAMINETO									
5. ESCALA				15. CRUCE DE VIA FERREA									
6. DAÑO DEL SELLO DE LA JUNTA				16. DESCONCHAMIENTO, MAPA DE GRIETAS,CRAQUELADO									
7. DESNIBEL CARRIL/BERMA				17. GRIETA DE RETRACCION									
8. GRIETAS LINEALES (Grietas longitudinales, transversales y diagonales)				18. DESCASCARAMIENTO DE ESQUINA									
9. PARCHE GRANDE (MAYOR DE 0.45 m2) Y ACOMETIDAS DE SERVICIOS PUBLICOS				19. DESCASCARAMIENTO DE JUNTA									
10. PARCHE PEQUEÑO (MENOR DE 0,45m2)													
Código de Falla	Severidad	Cantidad						Total	Densidad (%)	Valor deducido(q)	33	5M	34
2	M	1					1,00	8,33	11,00		9M	16M	
3	M	1					1,00	8,33	15,00				
5	M	1					1,00	8,33	6,50				
8	M	1					1,00	8,33	6,00		39	9M	
9	M	1	1	1	1	1	5,00	41,67	25,00				
16	M	1	1				2,00	16,67	10,00		41	9M	
Total VD=										73,50		42	

Como se aprecia en la tabla 47 se obtuvieron 6 valores deducidos: 25.00,15.00,11.00,10.00,6.50 y 6.00. Siguiendo el procedimiento del PCI, se obtiene como máximo valor deducido corregido 47.50, dando como resultado el índice de condición de pavimento (PCI) de 52.50 que corresponde a un pavimento REGULAR.

Tabla 48. Cálculo del índice de condición del pavimento de la unidad 02-calle los Duraznos.

Número de deducidos>2(q):		6.00									
Valor deducido más alto (HDV _i):		25.00		$m_t = 1.00 + \frac{9}{98}(100 - HDV_i)$							
m:		7.89									
CALCULO DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO(PCI)											
Nº	Valores deducidos						TOTAL	q	CDV		
1	25.00	15.00	11.00	10.00	6.50	6.00	73.50	6	47.5		
2	25.00	15.00	11.00	10.00	6.50	2.00	69.50	5	35.5		
3	25.00	15.00	11.00	10.00	2.00	2.00	65.00	4	37		
4	25.00	15.00	11.00	2.00	2.00	2.00	57.00	3	36		
5	25.00	15.00	2.00	2.00	2.00	2.00	48.00	2	38		
6	25.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	35.00	1	35		
MÁXIMO CVD=			47.5			Rango			Clasificación		
PCI=100-MAX.CVD			52.5			100-85			Excelente		
CLASIFICACIÓN=			REGULAR			85-70			Muy Bueno		
						70-55			Bueno		
						55-40			Regular		
						40-25			Malo		
						25.-10			Muy Malo		
						10-0			Fallado		

La unidad de muestra tiene 170.76 m y pertenece a la unidad 02-calle los Duraznos del pavimento rígido de la Lotización 22 de octubre.

Las fallas encontradas en la evaluación del pavimento rígido de la unidad 02 fueron: de mediana severidad grietas de esquina, losa dividida, escala, grietas lineales, parche grande y desconchamiento. En la tabla 49 se calcularon los porcentajes de las densidades para cada una

de las fallas encontradas en la unidad 02, así como su respectiva grafica para un mayor entendimiento.

Tabla 49. Cálculo de las densidades de cada una de las fallas en la unidad 02-calle los Duraznos.

FALLAS	DENSIDADES	DENSIDAD (%)
2. Grieta de esquina	8.33	9.08
3. Losa dividida	8.333	9.08
5. Escala	8.33	9.08
8. Grietas Lineales	8.35	9.10
9. Parche Grande	41.67	45.46
16. Desconchamiento	16.67	18.18
SUMA TOTAL EN %	91.66	100.00

Fuente: Elaboración propia

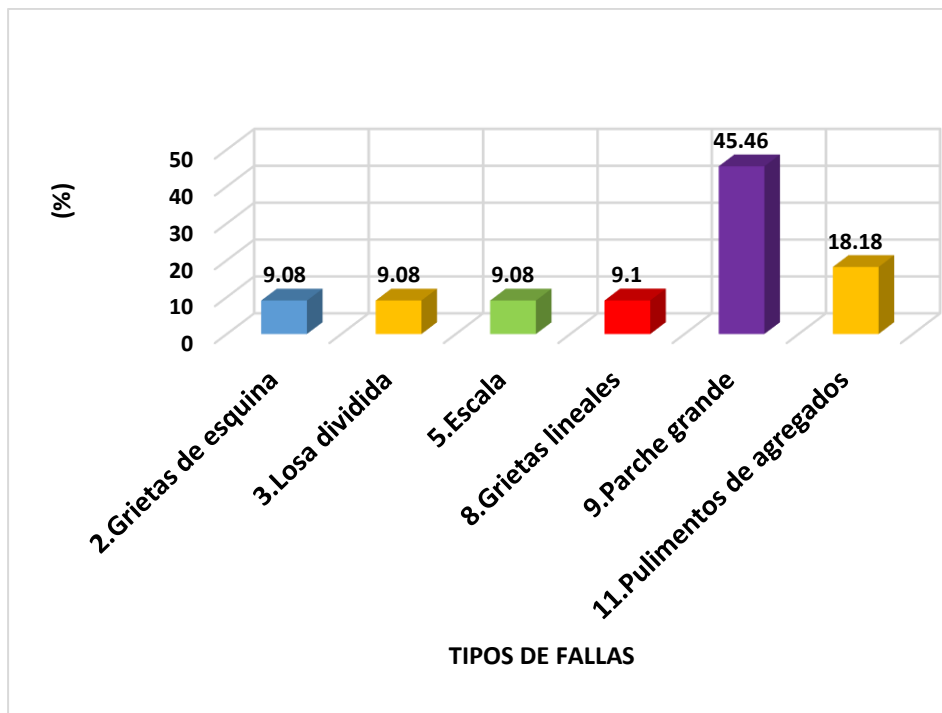


Figura 65. Densidades de cada una de las fallas en la unidad 02-calle los Duraznos.

Las fallas más severas encontradas en la evaluación del pavimento rígido de la unidad 02-calle los Durazos fueron; de mediana severidad parche grande y desconchamiento. En la tabla 17 se calcularon los porcentajes de las densidades para cada una de las fallas encontradas en la unidad 02, así como su respectiva grafica para un mejor entendimiento.

Tabla 50. Cálculo de las densidades de las fallas más severa en la unidad 02- calle los Durazos.

FALLAS	DENSIDAD POR FALLA	DENSIDAD (%)
8 M	8.35	12.52
9M	41.67	62.48
16 M	16.67	24.99
TOTAL	66.69	100.00

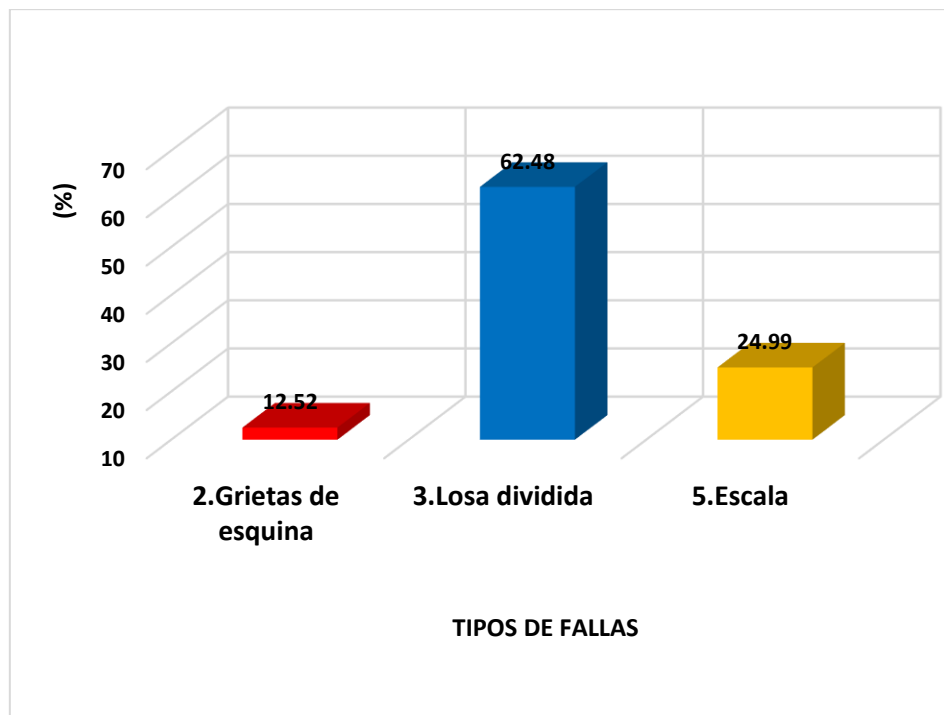


Figura 66. Densidades de las fallas más severas en la unidad 02- calle los Durazos.

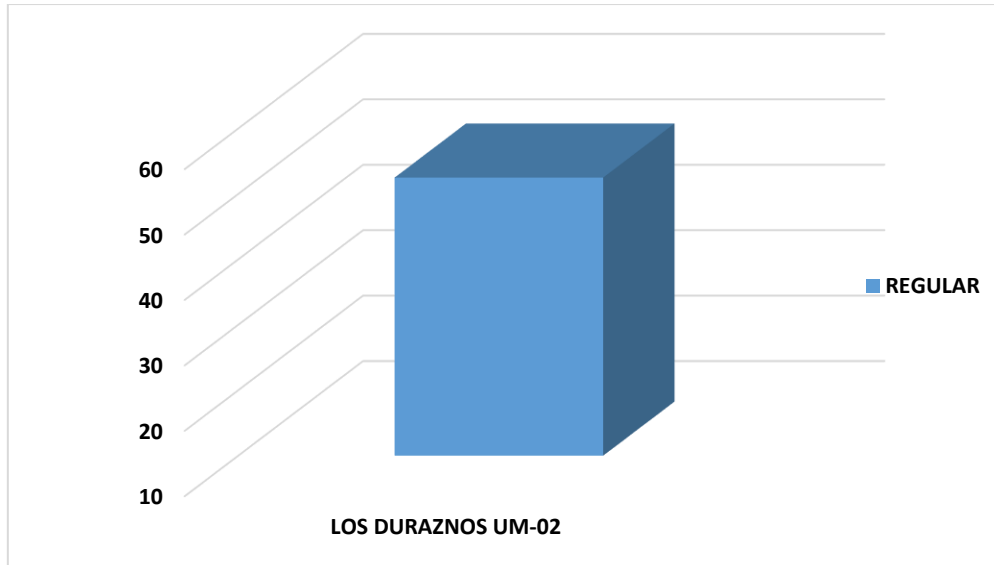


Figura 67. Índice de condición del pavimento (PCI) de la calle los Duraznos.

Resultados de la Unidad de Muestra U 03

Una vez que se midieron todas las deficiencias con sus severidades que existen en el pavimento rígido de la unidad 03-calle Los Duraznos, se llenaron los datos en la hoja de registro que mostramos a continuación en la tabla 51 para sus respectivos cálculos.

Tabla 51. Hoja de registro en vías de pavimento rígido de la unidad 02-calle los Duraznos

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA		Facultad de Ingeniería -Escuela Académico Profesional de Ingeniería Civil								Losas Observadas						
EVALUACION DEL INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTOS (PCI)																
Nombre de la vía:		Progresiva inicial:	Tramo:	Area de muestra:	Ubicación:	58	59	2M								
LOS DURAZNOS		0+000	1º tramo	118,10	CAJAMARCA-CAJAMARCA			9M								
Evaluado por:		Progresiva final:	Unidad:	Número de Paños	Fecha:	60	8M	61	9M							
CHÁVEZ LOPEZ JULIO		0+030	UM-03	12	05/09/2018	62		63	9M							
1.	BLOWUP- BUCKLING				11.	PULIMENTOS DE AGREGADOS										
2.	GRIETA DE ESQUINA				12.	POPOUTS										
3.	LOSA DIVIDIDA				13.	BOMBEO										
4.	GRIETA DE DURABILIDAD "D"				14.	PUNZONAMINETO										
5.	ESCALA				15.	CRUCE DE VIA FERREA										
6.	DAÑO DEL SELLO DE LA JUNTA				16.	DESCONCHAMIENTO, MAPA DE GRIETAS,CRAQUELADO										
7.	DESNIBEL CARRIL/BERMA				17.	GRIETA DE RETRACCION										
8.	GRIETAS LINEALES (Grietas longitudinales, transversales y diagonales)				18.	DESCASCARAMIENTO DE ESQUINA										
9.	PARCHE GRANDE (MAYOR DE 0.45 m2) Y ACOMETIDAS DE SERVICIOS PUBLICOS				19.	DESCASCARAMIENTO DE JUNTA										
10.	PARCHE PEQUEÑO (MENOR DE 0,45m2)															
Código de Falla	Severidad	Cantidad							Total	Densidad (%)	Valor deducido(q)	66	67	9M		
2	M	1							1,00	8,33	11,00					
8	M	1							1,00	8,33	7,00					
9	M	1	1	1	1	1	1	1	7,00	58,33	37,00	68	16M	69	9M	
16	M	1							1,00	8,33	5,00					
											Total VD=		60,00			
											70	71	9M			

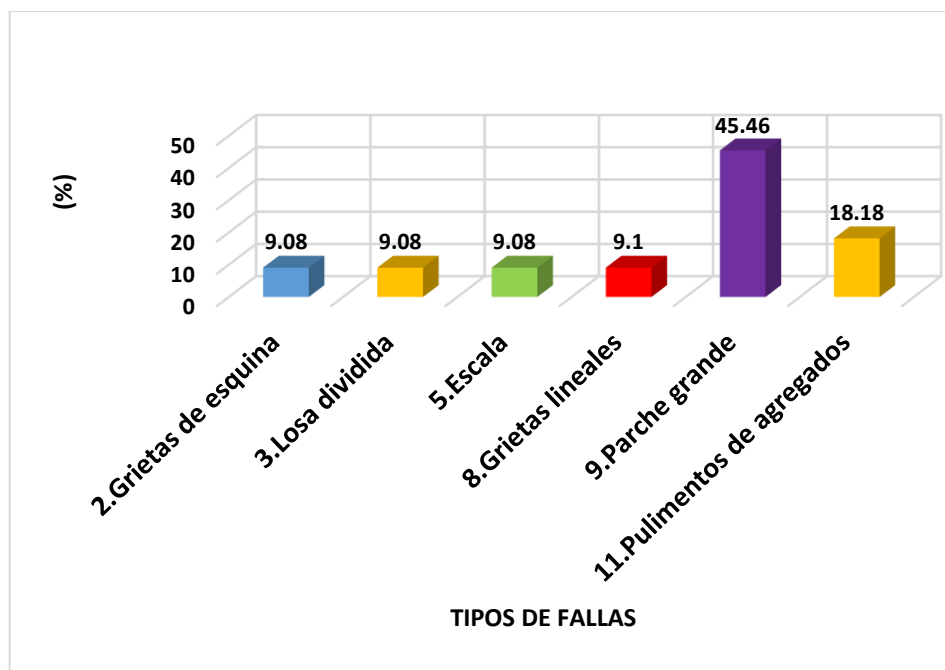


Figura 68. Densidades de cada una de las fallas en la unidad 02-calle los Durazos.

Las fallas más severas encontradas en la evaluación del pavimento rígido de la unidad 03 fueron; de mediana severidad parche grande y desconchamiento. En la tabla 54 se calcularon los porcentajes de las densidades para cada una de las fallas encontradas en la unidad 03, así como su respectiva grafica para un mejor entendimiento.

Tabla 54. Cálculo de las densidades de las fallas más severas en la unidad 03- calle los Durazos.

FALLAS	DENSIDAD POR	
	FALLA	DENSIDAD (%)
8 M	8.35	12.52
9M	41.67	62.48
16 M	16.67	24.99
TOTAL	66.69	100.00

Fuente: Elaboración propia

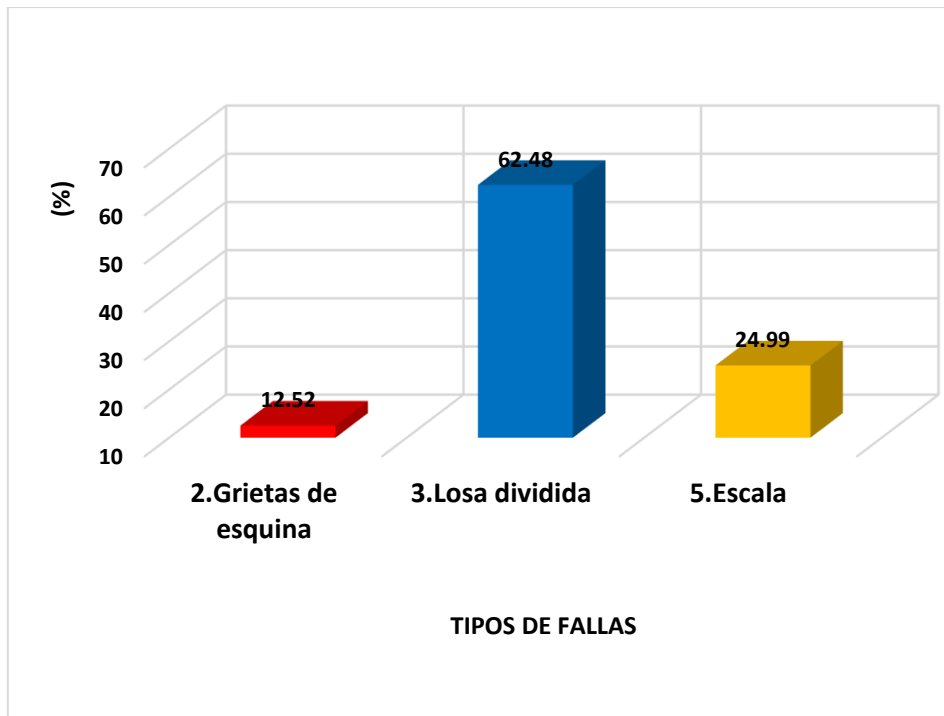


Figura 69. Densidades de las fallas más severas en la unidad 03- calle los Durazos.

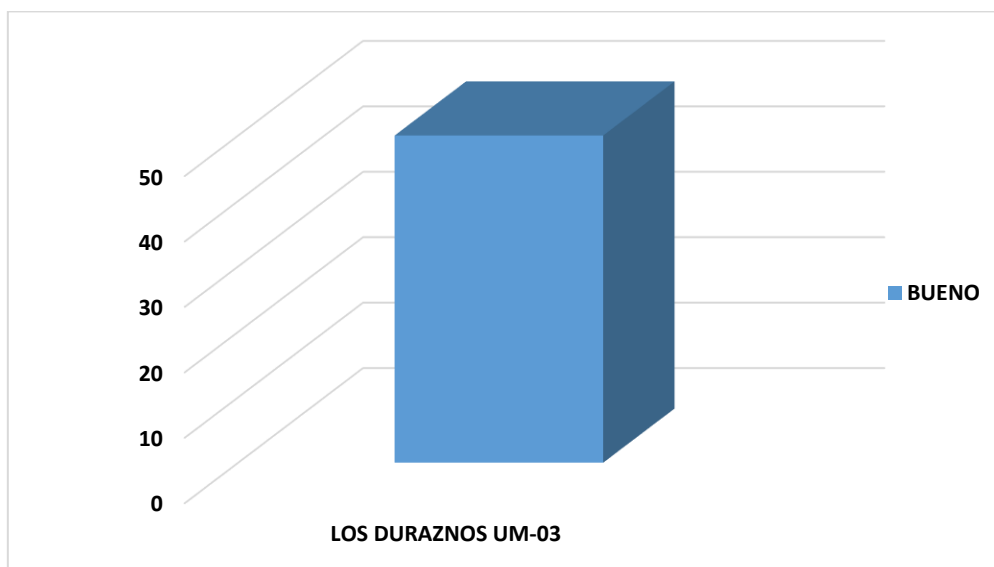


Figura 70. Índice de condición del pavimento (PCI) de la unidad 03

La unidad de muestra tiene 119.9 m y pertenece a la calle los Saucos del pavimento rígido de las calles de la Lotización 22 de octubre.

Las fallas encontradas en la evaluación del pavimento rígido de la unidad 01-calle los Saucos fueron: de mediana severidad encontramos parche grande; de baja severidad tenemos desconchamiento. En la tabla 57 se calcularon los porcentajes de las densidades para cada una de las fallas encontradas en la unidad 01 así como su respectiva grafica para un mayor entendimiento.

Tabla 57. Cálculo de las densidades de cada una de las fallas en la unidad 01-calle los Saucos.

FALLAS	DENSIDADES	DENSIDAD (%)
9. Parche grande	58.33	46.66
16. Desconchamiento	66.67	53.33
SUMA TOTAL EN %	125.00	100.00

Fuente: Elaboración propia

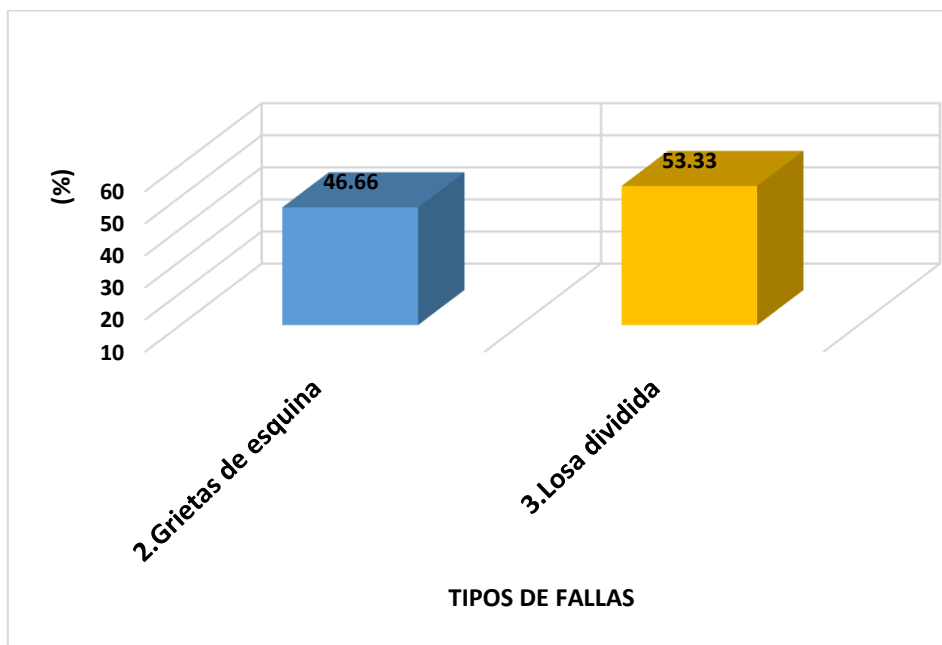


Figura 71. Densidades de cada una de las fallas en la unidad 01- calle los Saucos.

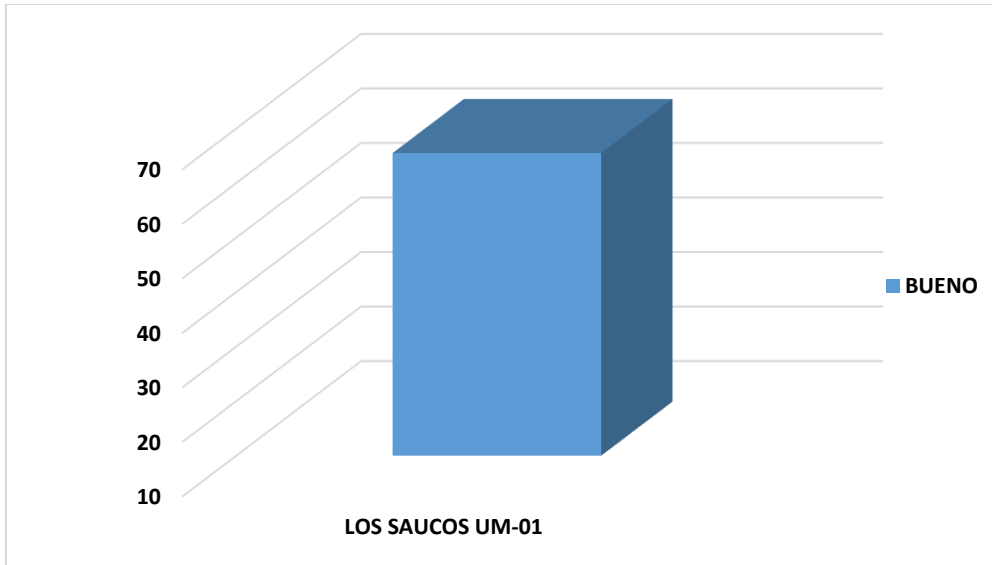


Figura 72. Índice de condición del pavimento de la unidad 01- calle los Saucos.

Resultados de la Unidad de Muestra U 02

Una vez que se midieron todas las deficiencias con sus severidades que existen en el pavimento rígido de la unidad 02- calle Los Saucos, se llenaron los datos en la hoja de registro que mostramos a continuación en la tabla 58 para sus respectivos cálculos.

Tabla 58. Hoja de registro en vías de pavimento rígido de la unidad 02-calle Saucos.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA										Losas Observadas																							
Facultad de Ingeniería -Escuela Académico Profesional de Ingeniería Civil																																	
EVALUACION DEL INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTOS (PCI)																																	
Nombre de la vía:		Progresiva inicial:		Tramo:		Area de muestra:		Ubicación:		26	8M	27	16M																				
LOS SAUCOS		0+000		1º tramo		118,10		CAJAMARCA-CAJAMARCA																									
Evaluado por:		Progresiva final:		Unidad:		Número de Paños		Fecha:		28	1L	29	9M																				
CHÁVEZ LOPEZ JULIO		0+030		UM-02		12		05/09/2018																									
<table border="0"> <tr> <td>1. BLOWUP- BUCKLING</td> <td>11. PULIMENTOS DE AGREGADOS</td> </tr> <tr> <td>2. GRIETA DE ESQUINA</td> <td>12. POPOUTS</td> </tr> <tr> <td>3. LOSA DIVIDIDA</td> <td>13. BOMBEO</td> </tr> <tr> <td>4. GRIETA DE DURABILIDAD "D"</td> <td>14. PUNZONAMINETO</td> </tr> <tr> <td>5. ESCALA</td> <td>15. CRUCE DE VIA FERREA</td> </tr> <tr> <td>6. DAÑO DEL SELLO DE LA JUNTA</td> <td>16. DESCONCHAMIENTO, MAPA DE GRIETAS, CRAQUELADO</td> </tr> <tr> <td>7. DESNIBEL CARRIL/BERMA</td> <td>17. GRIETA DE RETRACCION</td> </tr> <tr> <td>8. GRIETAS LINEALES (Grietas longitudinales, transversales y diagonales)</td> <td>18. DESCASCARAMIENTO DE ESQUINA</td> </tr> <tr> <td>9. PARCHE GRANDE (MAYOR DE 0.45 m2) Y ACOMETIDAS DE SERVICIOS PUBLICOS</td> <td>19. DESCASCARAMIENTO DE JUNTA</td> </tr> <tr> <td>10. PARCHE PEQUEÑO (MENOR DE 0.45m2)</td> <td></td> </tr> </table>										1. BLOWUP- BUCKLING	11. PULIMENTOS DE AGREGADOS	2. GRIETA DE ESQUINA	12. POPOUTS	3. LOSA DIVIDIDA	13. BOMBEO	4. GRIETA DE DURABILIDAD "D"	14. PUNZONAMINETO	5. ESCALA	15. CRUCE DE VIA FERREA	6. DAÑO DEL SELLO DE LA JUNTA	16. DESCONCHAMIENTO, MAPA DE GRIETAS, CRAQUELADO	7. DESNIBEL CARRIL/BERMA	17. GRIETA DE RETRACCION	8. GRIETAS LINEALES (Grietas longitudinales, transversales y diagonales)	18. DESCASCARAMIENTO DE ESQUINA	9. PARCHE GRANDE (MAYOR DE 0.45 m2) Y ACOMETIDAS DE SERVICIOS PUBLICOS	19. DESCASCARAMIENTO DE JUNTA	10. PARCHE PEQUEÑO (MENOR DE 0.45m2)		30	1L	31	9M 16M
1. BLOWUP- BUCKLING	11. PULIMENTOS DE AGREGADOS																																
2. GRIETA DE ESQUINA	12. POPOUTS																																
3. LOSA DIVIDIDA	13. BOMBEO																																
4. GRIETA DE DURABILIDAD "D"	14. PUNZONAMINETO																																
5. ESCALA	15. CRUCE DE VIA FERREA																																
6. DAÑO DEL SELLO DE LA JUNTA	16. DESCONCHAMIENTO, MAPA DE GRIETAS, CRAQUELADO																																
7. DESNIBEL CARRIL/BERMA	17. GRIETA DE RETRACCION																																
8. GRIETAS LINEALES (Grietas longitudinales, transversales y diagonales)	18. DESCASCARAMIENTO DE ESQUINA																																
9. PARCHE GRANDE (MAYOR DE 0.45 m2) Y ACOMETIDAS DE SERVICIOS PUBLICOS	19. DESCASCARAMIENTO DE JUNTA																																
10. PARCHE PEQUEÑO (MENOR DE 0.45m2)																																	
Código de Falla	Severidad	Cantidad							Total	Densidad (%)	Valor deducido(q)	32	1L	33	9M 16M																		
8	M	1							1,00	8,33	6,00	34	16M 1L	35	9M																		
9	M	1	1	1	1	1	1	1	6,00	50,00	29,50	36	1L	37	9M																		
1	L	1	1	1	1	1	1	1	7,00	58,33	8,00	38	1L	39	9M 1L																		
16	M	1	1	1	1				4,00	33,33	17,50																						
										Total VD=		61,00																					

Como se aprecia en la tabla 25 se obtuvieron 4 valores deducidos: 29.50,21.00,17.50,8.00 y 36.50. Siguiendo el procedimiento del PCI, se obtiene como máximo valor deducido corregido 36.50, dando como resultado el índice de condición de pavimento (PCI) de 63.50 que corresponde a un pavimento BUENO.

Tabla 59. Calculo del Indice de Condicion del pavimento rigido de la unidad 02-calle Saucos

Número de deducidos>2(q):		4.00										
Valor deducido más alto (HDV _i):		29.00										
m:		7.52										
$m_i = 1.00 + \frac{9}{98} (100 - HDV_i)$												
CALCULO DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO(PCI)												
N°	Valores deducidos					TOTAL	q	CDV				
1	29.50	17.50	8.00	6.00		61.00	4	30.5				
2	29.50	17.50	8.00	2.00		57.00	3	36.5				
3	29.50	17.50	2.00	2.00		51.00	2	39				
4	29.50	2.00	2.00	2.00		35.50	1	35				
MÁXIMO CVD=		36.5				Rango		Clasificación				
PCI=100-MAX.CVD		63.5				100-85		Excelente				
CLASIFICACIÓN=		BUENO				85-70		Muy Bueno				
						70-55		Bueno				
						55-40		Regular				
						40-25		Malo				
						25-10		Muy Malo				
						10-0		Fallado				

La unidad 02 tiene un área de 171.12 m y pertenece a la calle los Saucos del pavimento rígido de la Lotización 22 de octubre.

Las fallas encontradas en la evaluación del pavimento rígido de la unidad 02- calle los Saucos fueron; de mediana y baja severidad. De mediana severidad encontramos grietas lineales, parche grande y desconchamiento; de baja severidad tenemos Blowup-Buckling. En la tabla 60 se calcularon los porcentajes de las densidades para cada una de las fallas encontradas en la unidad 02-calle los Saucos, así como su respectiva grafica para un mayor entendimiento.

Tabla 60. Cálculo de densidades de cada una de las fallas en la unidad 02- calle los Saucos.

FALLAS	DENSIDADES	DENSIDAD (%)
8. Grieta lineales	8.33	5.55
9. Parche grande	50.00	33.33
1. Blowup-Buckling	58.33	38.88
16. Desconchamiento	33.33	22.22
SUMA TOTAL EN %	149.99	100.00

Fuente: Elaboración propia

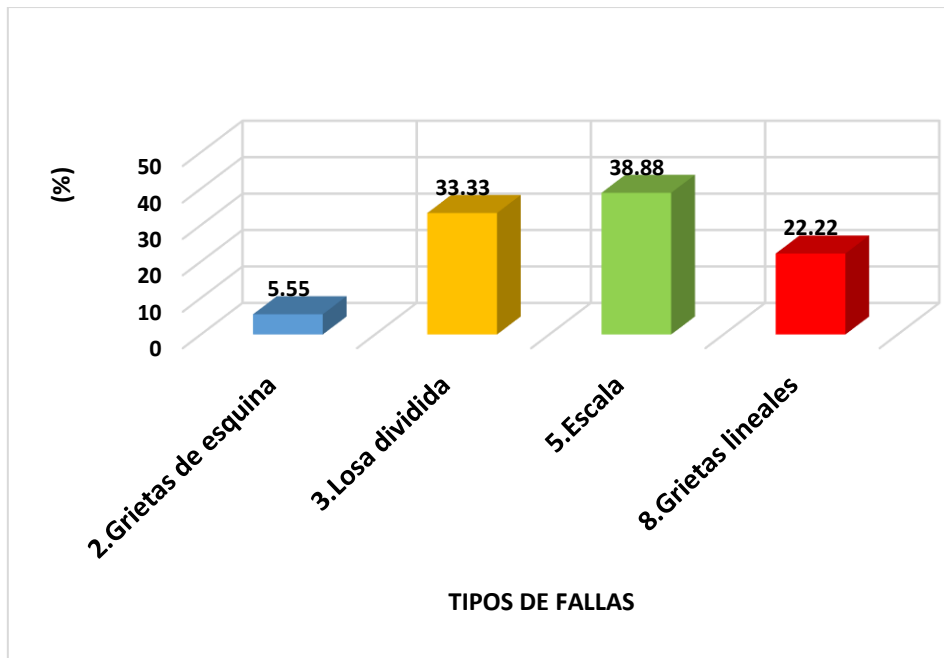


Figura 73. Densidades de cada una de las fallas en la unidad 02-calle los Saucos.

Las fallas más severas encontradas en la evaluación del pavimento rígido de la unidad 02-calle los Saucos de la Lotización 22 de octubre fueron; de mediana y baja severidad: De mediana severidad tenemos grietas lineales y parche grande; de baja severidad tenemos Blowup-Buckling.

En la tabla 61 se calcularon los porcentajes de las densidades para cada una de las fallas encontradas en la unidad 02, así como también su respectiva grafica para un mayor entendimiento.

Tabla 61. Cálculo de las densidades de las fallas más severas en la unidad 02-calle los Saucos.

FALLAS	DENSIDAD POR FALLA	DENSIDAD (%)
9M	50.00	35.29
1L	58.33	41.17
16M	33.33	23.52
TOTAL	141.66	100.00

Fuente: Elaboración propia

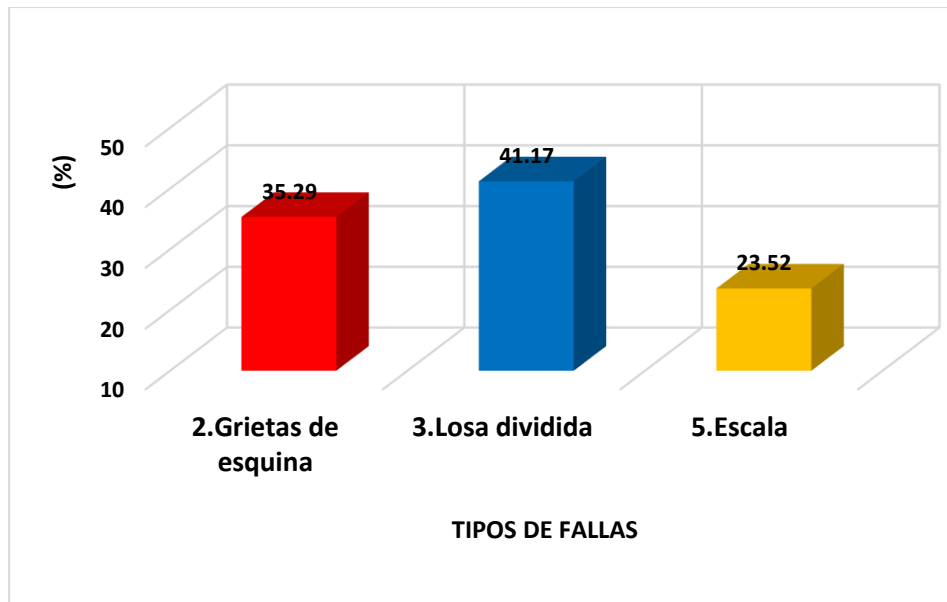


Figura 74. Densidades de las fallas más severas en la unidad 02-calle los Saucos.

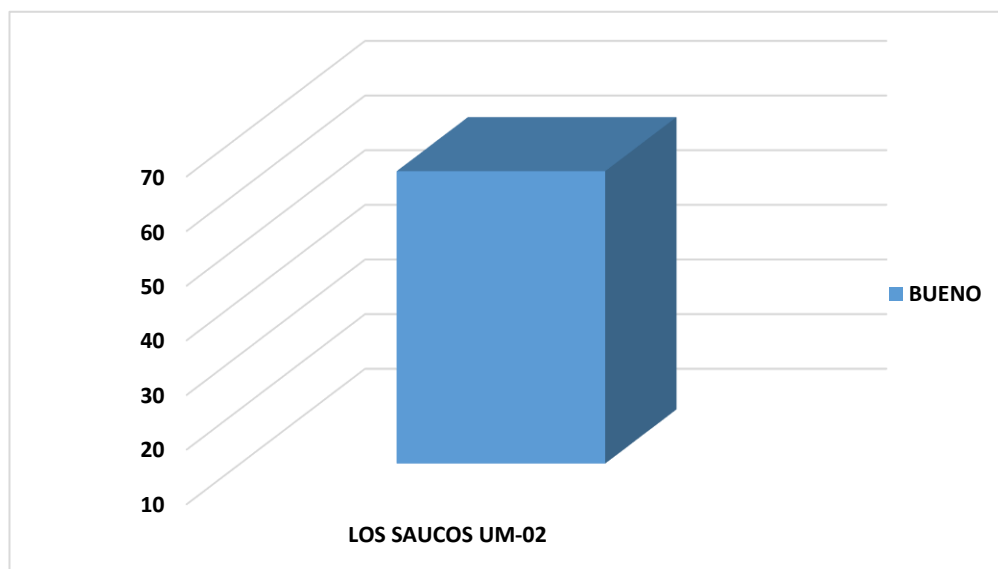


Figura 75. Índice de condición del pavimento de la calle Los Saucos

Resultados de la Unidad de Muestra U 03

Una vez que se midieron todas las deficiencias con sus severidades que existen en el pavimento rígido de la unidad 03- calle los Saucos, se llenaron los datos en la hoja de registro que se muestra a continuación en la tabla 62 para sus respectivos cálculos.

Tabla 62. Hoja de registro en vías de pavimento rígido de la unidad 03-los Saucos.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA										Losas Observadas									
Facultad de Ingeniería -Escuela Académico Profesional de Ingeniería Civil																			
EVALUACION DEL INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTOS (PCI)																			
Nombre de la vía:		Progresiva inicial:	Tramo:	Area de muestra:	Ubicación:					50	9M	51	16L						
LOS SAUCOS		0+000	1º tramo	118,10	CAJAMARCA-CAJAMARCA														
Evaluado por:		Progresiva final:	Unidad:	Número de Paños	Fecha:					52	9M	53	16L						
CHÁVEZ LOPEZ JULIO		0+030	UM-03	12	05/09/2018														
1. BLOWUP- BUCKLING 2. GRIETA DE ESQUINA 3. LOSA DIVIDIDA 4. GRIETA DE DURABILIDAD "D" 5. ESCALA 6. DAÑO DEL SELLO DE LA JUNTA 7. DESNIBEL CARRIL/BERMA 8. GRIETAS LINEALES (Grietas longitudinales, transversales y diagonales) 9. PARCHE GRANDE (MAYOR DE 0.45 m2) Y ACOMETIDAS DE SERVICIOS PUBLICOS 10. PARCHE PEQUEÑO (MENOR DE 0,45m2)										11. PULIMENTOS DE AGREGADOS 12. POPOUTS 13. BOMBEO 14. PUNZONAMINETO 15. CRUCE DE VIA FERREA 16. DESCONCHAMIENTO, MAPA DE GRIETAS,CRAQUELADO 17. GRIETA DE RETRACCION 18. DESCASCARAMIENTO DE ESQUINA 19. DESCASCARAMIENTO DE JUNTA									
Código de Falla	Severidad	Cantidad							Total	Densidad (%)	Valor deducido(q)								
9	M	1	1	1	1	1	1	6,00	50,00	29,50									
16	L	1	1	1	1	1	1	4,00	33,33	6,00									
16	M	1	1					2,00	16,67	11,50									
								Total VD=	47,00										

Como se aprecia en la tabla 15 se obtuvieron 3 valores deducidos: 29.50,11.50 y 6.00. Siguiendo el procedimiento del PCI, se obtiene como máximo valor deducido 33, dando como resultado el índice de condición de pavimento (PCI) de 67.00 que corresponde a un pavimento BUENO.

Tabla 63. Cálculo del índice de condición del pavimento de la unidad 03- calle los Saucos.

Número de deducidos>2(q):		3.00									
Valor deducido más alto (HDV _i):		29.50		$m_t = 1.00 + \frac{9}{98}(100 - HDV_i)$							
m:		7.47									
CALCULO DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO(PCI)											
Nº	Valores deducidos							TOTAL	q	CDV	
1	29.50	11.50	6.00				47.00	3	29		
2	29.50	11.50	2.00				43.00	2	32.5		
3	29.50	2.00	2.00				33.50	1	33		
MÁXIMO CVD=		33		Rango		Clasificación					
PCI=100-MAX.CVD		67		100-85		Excelente					
CLASIFICACIÓN= BUENO				85-70		Muy Bueno					
				70-55		Bueno					
				55-40		Regular					
				40-25		Malo					
				25.-10		Muy Malo					
				10-0		Fallado					

La unidad de muestra tiene 286.99 m y pertenece a la unidad 03-calle los Saucos del pavimento rígido de la Lotización 22 de octubre.

Las fallas encontradas en la evaluación del pavimento rígido de la unidad 03-calle los Saucos fueron: de mediana y baja severidad. De mediana severidad encontramos parche grande y desconchamiento; de baja severidad encontramos desconchamiento. En la tabla 64 se calcularon los porcentajes de las densidades para cada una de las fallas encontradas en la unidad 03-calle los Saucos, así como su respectiva grafica para un mayor entendimiento.

Tabla 64. Cálculo de densidades de cada una de las fallas en la unidad 03- calle los Saucos.

FALLAS	DENSIDADES	DENSIDAD (%)
9. Parche grande	45.00	47.36
16. Desconchamiento	33.33	35.08
16. Desconchamiento	16.67	17.54
SUMA TOTAL EN %	95.00	100.00

Fuente: Elaboración propia

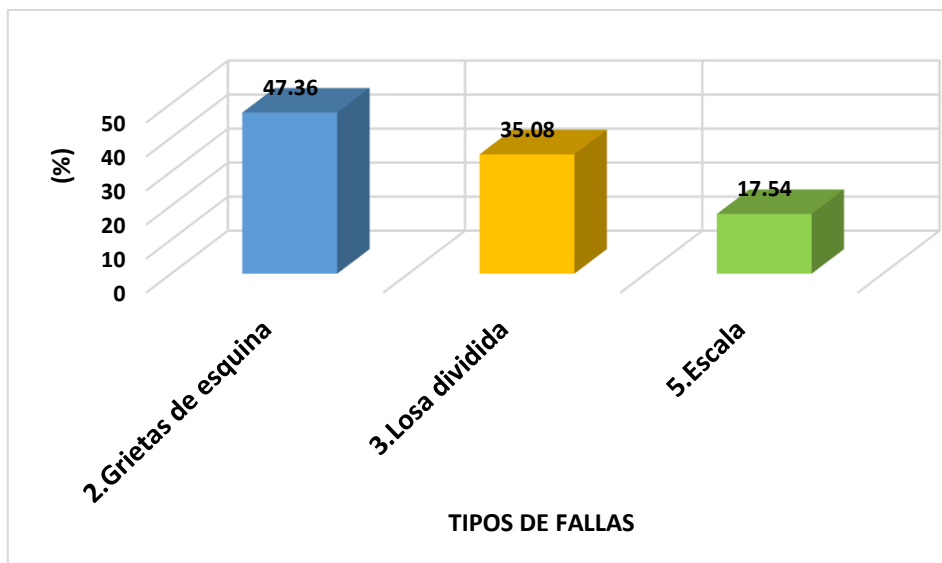


Figura 76. Densidades de cada una de las fallas en la unidad 03- calle los Saucos.

Las fallas más severas encontradas en la evaluación del pavimento rígido de la unidad 03-calle los Saucos fueron; de mediana parche grande y desconchamiento. En la tabla 64 se calcularon los porcentajes de las densidades para cada una de las fallas encontradas en la unidad 03, así como su respectiva grafica para un mejor entendimiento.

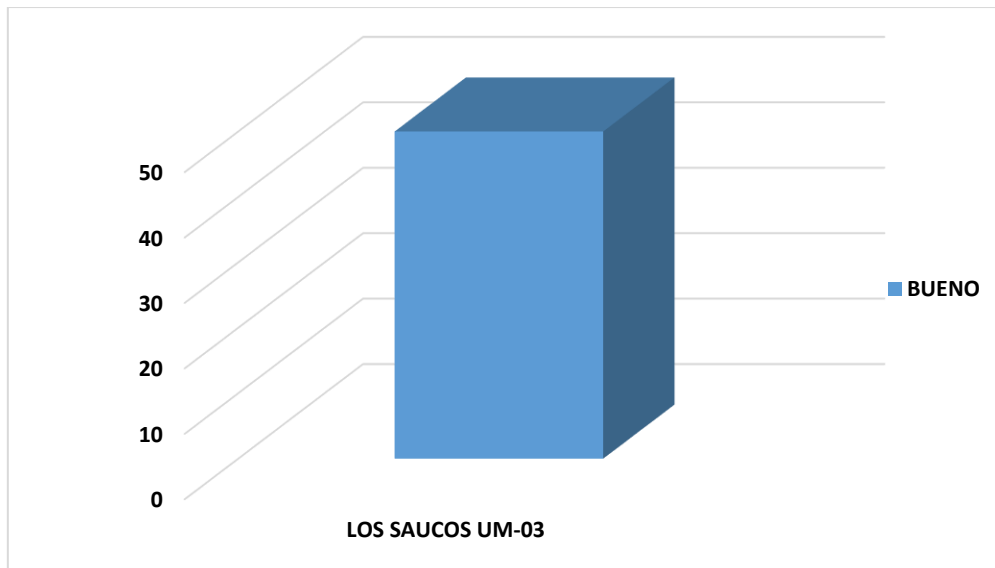


Figura 77. Índice de condición del pavimento de la calle los Saucos.

CALLE LOS NARANJOS.

Luego de inspeccionar la calle los Naranjos; se eligieron 03 unidades de muestreo de los cuales se evaluaron 36 losas. Para esta investigación se consideró 12 losas por cada unidad de muestra, seis a cada lado de la vía, los cuales fueron tomados en el formato de inspección.

Resultados de la Unidad de Muestra U01

Una vez que se midieron todas las deficiencias con sus severidades que existen en el pavimento rígido de la unidad 01- calle los Naranjos, se llenaron los datos en la hoja de registro que se muestra a continuación en la tabla 65 para sus respectivos cálculos.

parche grande; de baja severidad tenemos desconchamiento. En la tabla 67 se calcularon los porcentajes de las densidades para cada una de las fallas encontradas en la calle los Naranjos, así como su respectiva grafica para un mayor entendimiento.

Tabla 67. Cálculo de densidades de cada una de las fallas en la unidad 01- calle los Naranjos.

FALLAS	DENSIDADES	DENSIDAD (%)
8. Grieta de esquina	16.67	15.38
9. Parche grande	41.67	38.46
16. Desconchamiento	50	46.15
SUMA TOTAL EN %	108.34	100.00

Fuente: Elaboración propia.

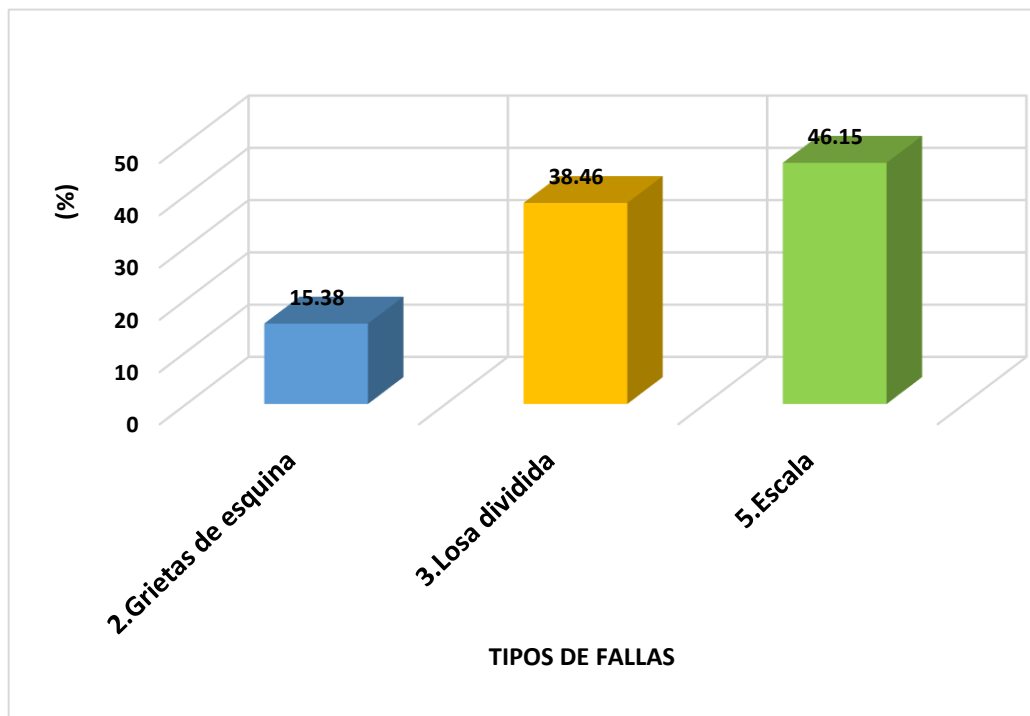


Figura 78. Densidades de cada una de las fallas en la calle los Eucaliptos.

Las fallas más severas encontradas en la evaluación del pavimento rígido de la unidad 01-calle los Naranjos fueron; de mediana grietas lineales y parche grande. En la tabla 68 se calcularon los porcentajes de las densidades para cada una de las fallas encontradas en la unidad 01-calle los Naranjos, así como su respectiva grafica para un mejor entendimiento.

Tabla 68. Cálculo de las densidades de las fallas más severas en la unidad 01-calle los Naranjos.

FALLAS	DENSIDAD POR FALLA	DENSIDAD (%)
9M	41.67	45.45
16H	50	54.54
TOTAL	91.67	100.00

Fuente: Elaboración propia

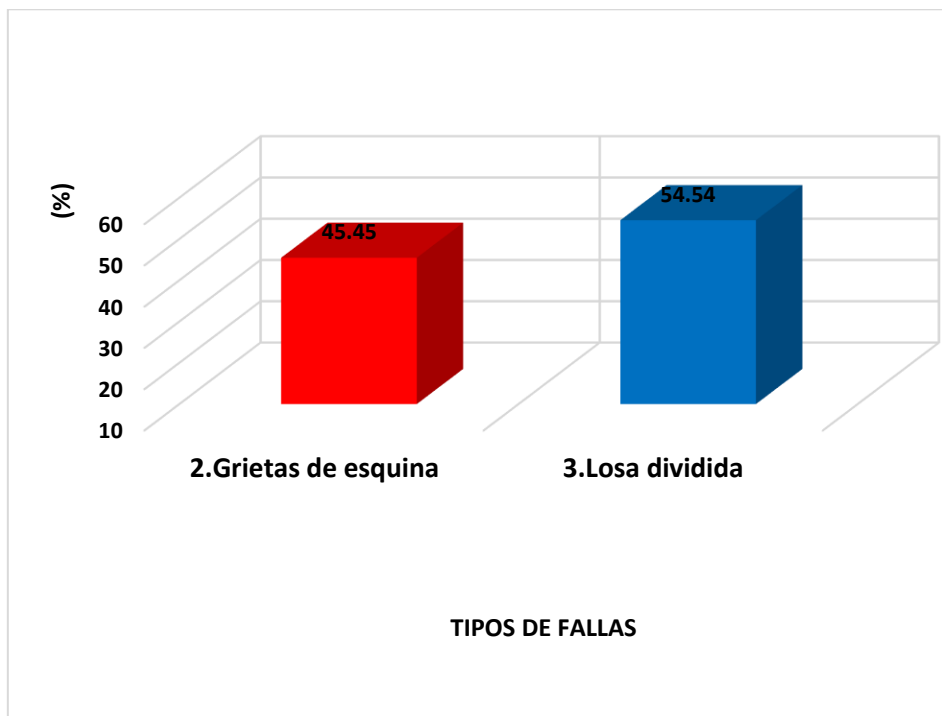


Figura 79. Densidades de las fallas más severas en la calle los Eucaliptos.

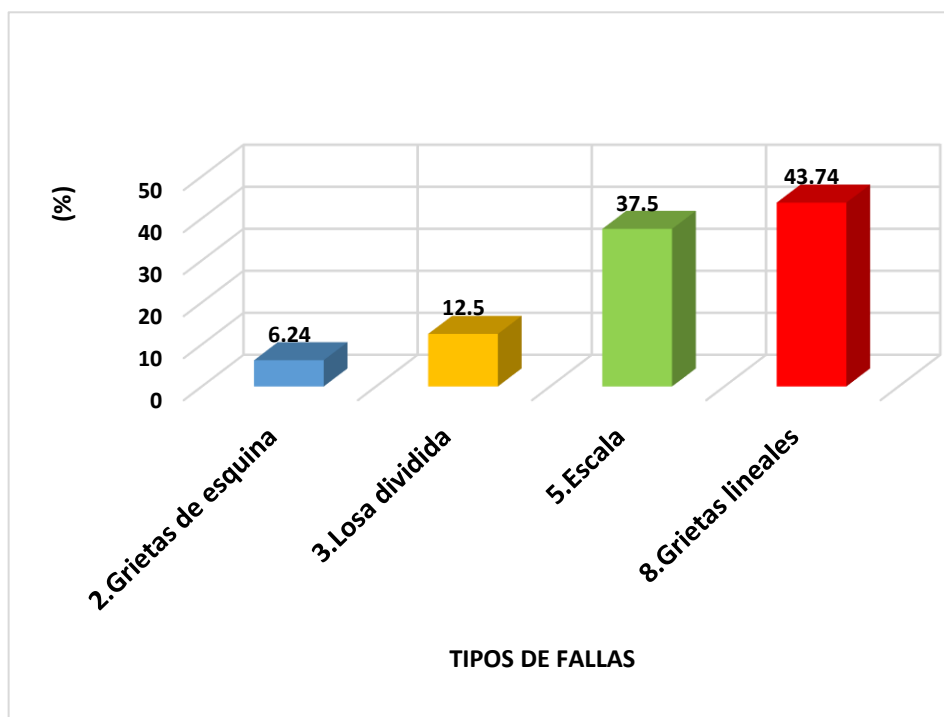


Figura 81. Densidades de cada una de las fallas en la unidad 02-calle los Naranjos.

Las fallas más severas encontradas en la evaluación del pavimento rígido de la unidad 02-calle los Naranjos fueron; de mediana y baja severidad; de mediana severidad las grietas de esquina; de baja severidad encontramos desconchamiento. En la tabla 17 se calcularon los porcentajes de las densidades para cada una de las fallas encontradas en la unidad 02, así como su respectiva grafica para un mejor entendimiento.

Tabla 72. Cálculo de las densidades de las fallas más severas en la unidad 02-calle los Naranjos.

FALLAS	DENSIDAD POR FALLA	DENSIDAD (%)
9 M	50	46.15
16 L	58.33	53.84
TOTAL	108.33	100.00

Fuente: Elaboración propia

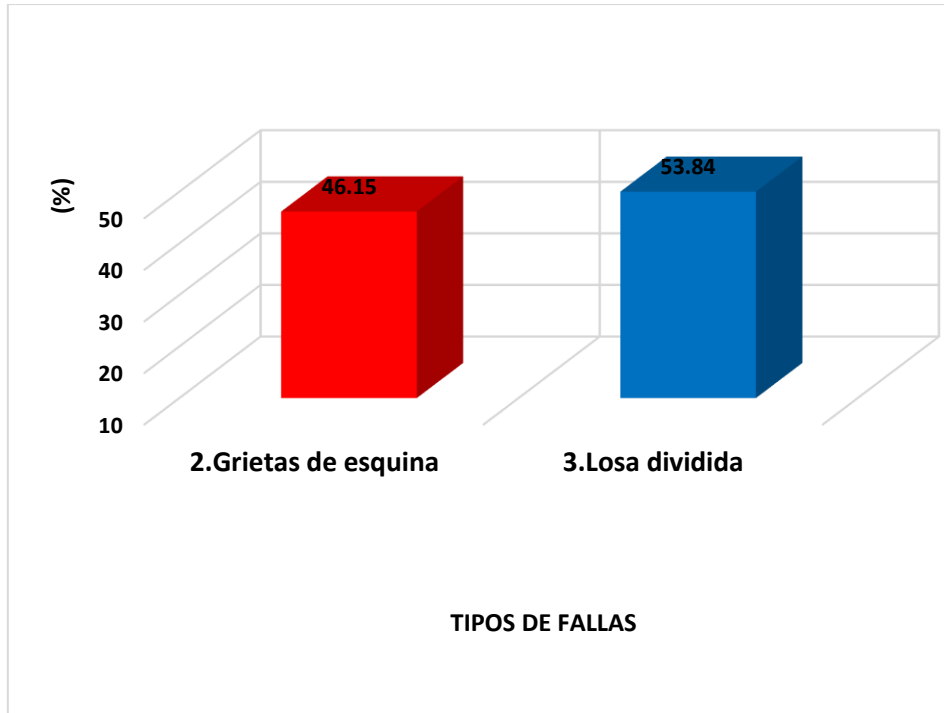


Figura 82. Densidades de las fallas más severas en la unidad 02-calle los Naranjos.

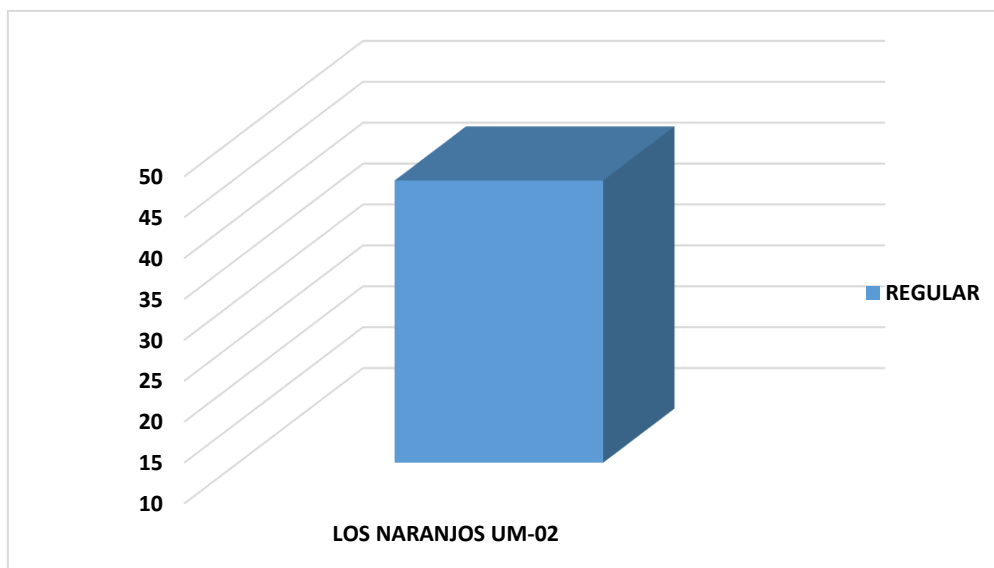


Figura 83. Índice de condición del pavimento de la calle los Eucaliptos.

Resultados de la Unidad de Muestra U 03

Una vez que se midieron todas las deficiencias con sus severidades que existen en el pavimento rígido de la unidad 03-calle Los Naranjos, se llenaron los datos en la hoja de registro que presento a continuación en la tabla 73 para su respectivo calculo.

Tabla 73. -Hoja de registro en vías de pavimento rígido de la unidad 03-calle los Naranjos.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA											Losas Observadas					
Facultad de Ingeniería -Escuela Académico Profesional de Ingeniería Civil																
EVALUACION DEL INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTOS (PCI)																
Nombre de la vía:		Progresiva inicial:			Tramo:			Área de muestra:			Ubicación:		58	3M	59	16M
LOS NARANJOS		0+000			1ª tramo			118,10			CAJAMARCA-CAJAMARCA					
Evaluado por:		Progresiva final:			Unidad:			Número de Paños			Fecha:		60	8M	61	8M
CHÁVEZ LOPEZ JULIO		0+030			UM-03			12			05/09/2018					
1. BLOWUP- BUCKLING					11. PULIMENTOS DE AGREGADOS											
2. GRIETA DE ESQUINA					12. POPOUTS											
3. LOSA DIVIDIDA					13. BOMBEO											
4. GRIETA DE DURABILIDAD "D"					14. PUNZONAMINETO											
5. ESCALA					15. CRUCE DE VIA FERREA											
6. DAÑO DEL SELLO DE LA JUNTA					16. DESCONCHAMIENTO, MAPA DE GRIETAS,CRAQUELADO											
7. DESNIBEL CARRIL/BERMA					17. GRIETA DE RETRACCION											
8. GRIETAS LINEALES (Grietas longitudinales, transversales y diagonales)					18. DESCASCARAMIENTO DE ESQUINA											
9. PARCHE GRANDE (MAYOR DE 0.45 m2) Y ACOMETIDAS DE SERVICIOS PUBLICOS					19. DESCASCARAMIENTO DE JUNTA											
10. PARCHE PEQUEÑO (MENOR DE 0,45m2)																
Código de Falla	Severidad	Cantidad							Total	Densidad (%)	Valor deducido(q)	66	16L	67	9M	
3	M	1						1,00	8,33	16,00						
8	M	1	1					2,00	16,67	11,50						
9	M	1	1	1	1	1	1	6,00	50,00	28,50	68	16L	69	9M		
16	L	1	1	1	1			3,00	25,00	14,00						
16	M	1	1	1	1			4,00	33,33	17,50						
											Total VD=		87,50			

Como se aprecia en la tabla 15 se obtuvieron 5 valores deducidos: 28.50,17.50,16.00,14.00 y 11.50. Siguiendo el procedimiento del PCI, se obtiene como máximo valor deducido 46.50, dando como resultado el índice de condición de pavimento (PCI) de 53.50 que corresponde a un pavimento REGULAR.

Tabla 74. Cálculo del índice de condición del pavimento de la unidad 03- calle los Naranjos.

Número de deducidos>2(q):		5,00													
Valor deducido más alto (HDV _i):		28,50													
m:		7,57													
CÁLCULO DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO(PCI)															
Nº	Valores deducidos							TOTAL	q	CDV					
1	28,50	17,50	16,00	14,00	11,50			87,50	5	45,5					
2	28,50	17,50	16,00	14,00	2,00			78,00	4	46,5					
3	28,50	17,50	16,00	2,00	2,00			66,00	3	42,5					
4	28,50	17,50	2,00	2,00	2,00			52,00	2	41,5					
5	28,50	2,00	2,00	2,00	2,00			36,50	1	37					
											MÁXIMO CVD=		46,5		
											PCI=100-MAX.CVD		53,5		
											CLASIFICACIÓN=		REGULAR		
							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						

La unidad de muestra tiene 286.99 m y pertenece a la unidad 03-calle los Naranjos del pavimento rígido de la Lotización 22 de octubre.

Las fallas encontradas en la evaluación del pavimento rígido de la unidad 03- calle los Naranjos fueron: de mediana y baja severidad. De mediana severidad encontramos losa dividida, grietas lineales, parche grande y desconchamiento; de baja severidad tenemos desconchamiento. En la tabla 16 se calcularon los porcentajes de las densidades para cada una de las fallas encontradas en la unidad 03-calle los Naranjos, así como su respectiva grafica para un mayor entendimiento.

Tabla 75. Cálculo de densidades de cada una de las fallas en la unidad 03- calle los Naranjos.

FALLAS	DENSIDADES	DENSIDAD (%)
3. Losa dividida	8.33	6.24
8. Grietas lineales	16.67	12.50
9. Parche grande	50	37.50
16. Desconchamiento	58.33	43.74
SUMA TOTAL EN %	133.33	100.00

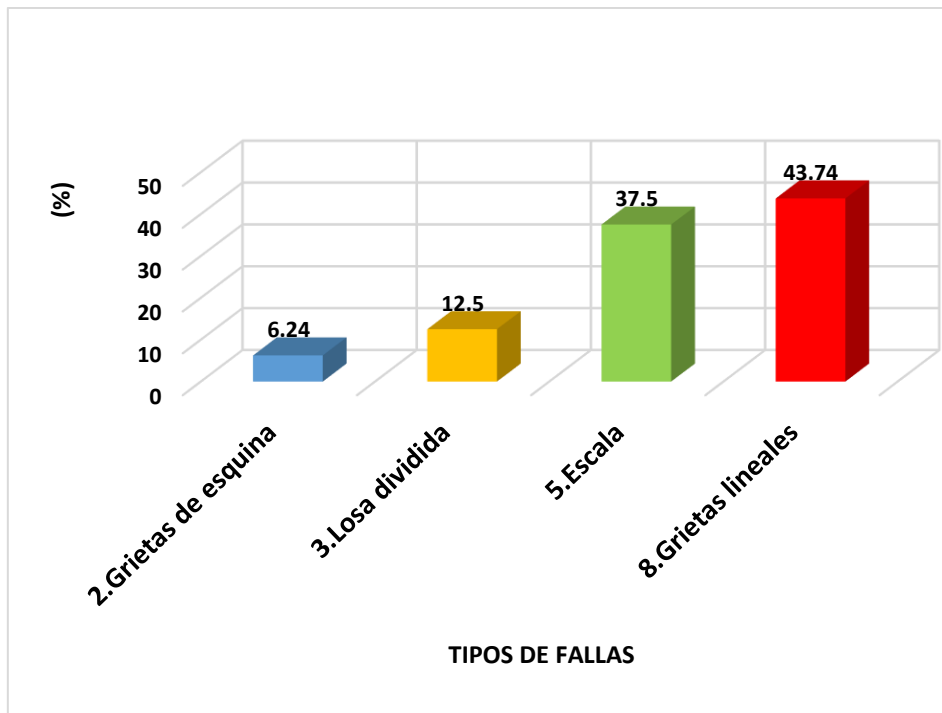


Figura 84. Densidades de cada una de las fallas en la calle los Eucaliptos.

Las fallas más severas encontradas en la evaluación del pavimento rígido de la unidad 03-calle los Naranjos fueron; de mediana parche grande y desconchamiento. En la tabla 76 se calcularon

los porcentajes de las densidades para cada una de las fallas encontradas en la unidad 03, así como su respectiva grafica para un mejor entendimiento.

Tabla 76. Cálculo de las densidades de las fallas más severas en la unidad 03- calle los Naranjos.

FALLAS	DENSIDAD POR FALLA	DENSIDAD (%)
9M	50	60
16 M	33.33	39.99
TOTAL	83.33	100.00

Fuente: Elaboración propia

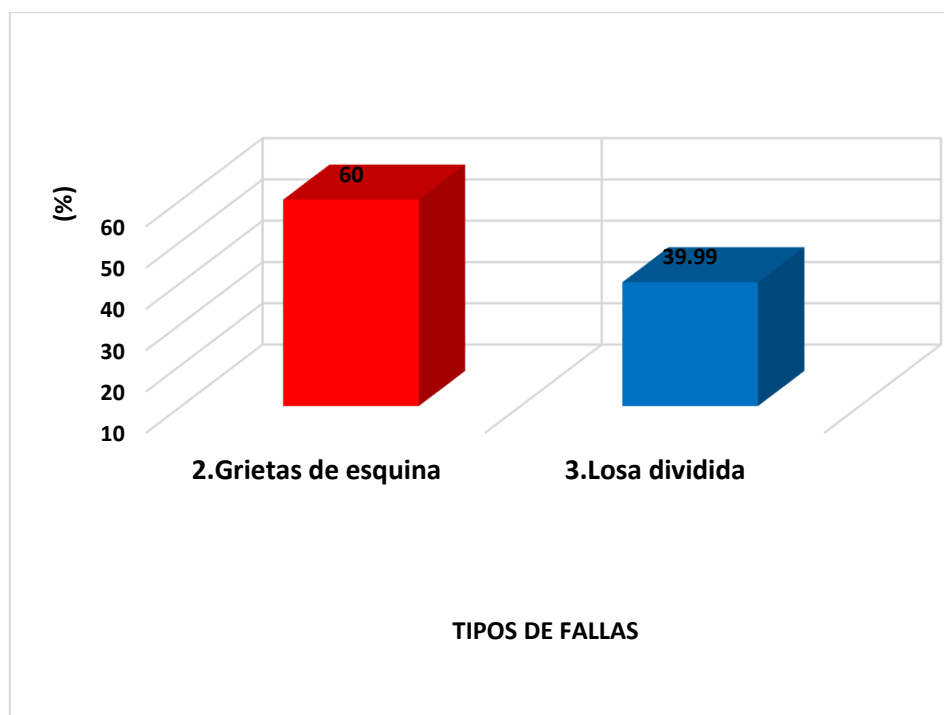


Figura 85. Densidades de las fallas más severas en la calle los Eucaliptos.

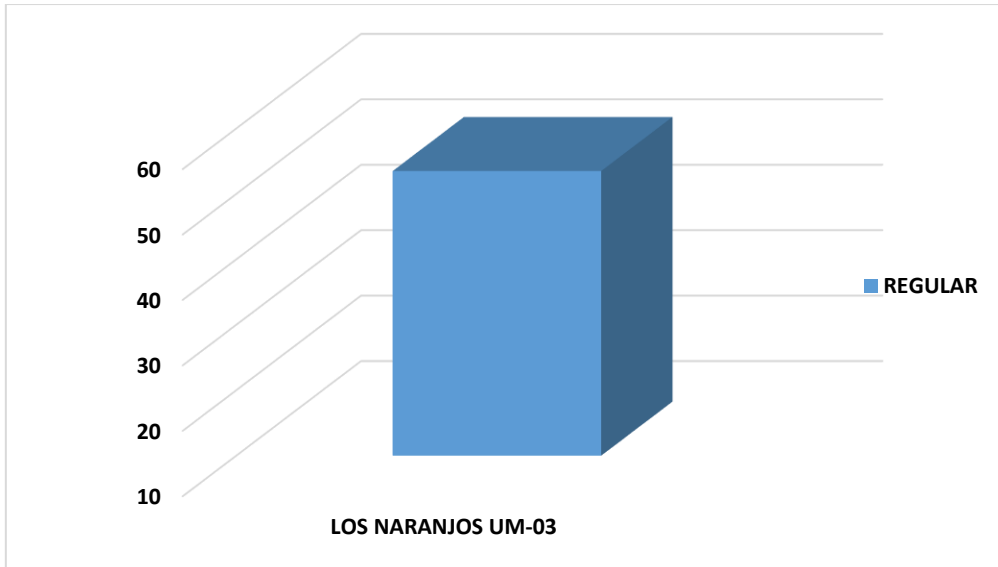


Figura 86. Índice de condición del pavimento de la unidad 03-calle los Naranjos.

CALLE LOS FRESNOS.

Luego de inspeccionar la calle los Fresnos; se eligieron 03 unidades de muestreo de los cuales se evaluaron 36 losas. Para esta investigación se consideró 12 losas por cada unidad de muestra, seis a cada lado de la vía, los cuales fueron tomados en el formato de inspección.

Tabla 77. Hoja de registro en vías de pavimento rígido de la Unidad 01-calle Los Fresnos.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA		EVALUACION DEL INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTOS (PCI)							Losas Observadas		
		Facultad de Ingeniería -Escuela Académico Profesional de Ingeniería Civil									
Nombre de la vía:		Progresiva inicial:	Tramo:	Área de muestra:	Ubicación:						
LOS FRESNOS		0+000	1º tramo	118,10	CAJAMARCA-CAJAMARCA						
Evaluado por:		Progresiva final:	Unidad:	Número de Paños	Fecha:						
CHÁVEZ LÓPEZ JULIO		0+030	UM-01	12	05/09/2018						
1. BLOWUP- BUCKLING				11. PULIMENTOS DE AGREGADOS				1 2H 2			
2. GRIETA DE ESQUINA				12. POPOUTS							
3. LOSA DIVIDIDA				13. BOMBEO				3 3M 4			
4. GRIETA DE DURABILIDAD "D"				14. PUNZONAMINETO				5 3M 6 8M			
5. ESCALA				15. CRUCE DE VIA FERREA							
6. DAÑO DEL SELLO DE LA JUNTA				16. DESCONCHAMIENTO, MAPA DE GRIETAS,CRAQUELADO				7 9H 8 9H			
7. DESNIBEL CARRIL/BERMA				17. GRIETA DE RETRACCION							
8. GRIETAS LINEALES (Grietas longitudinales, transversales y diagonales)				18. DESCASCARAMIENTO DE ESQUINA				9 9H 10 9H 9M			
9. PARCHE GRANDE (MAYOR DE 0.45 m2) Y ACOMETIDAS DE SERVICIOS PUBLICOS				19. DESCASCARAMIENTO DE JUNTA							
10. PARCHE PEQUEÑO (MENOR DE 0.45m2)								11 12 9M			
Código de Falla	Severidad	Cantidad						Total	Densidad (%)	Valor deducido(q)	13 14 9M
2	H	1					1,00	8,33	18,00		
3	M	1	1				2,00	16,67	27,50		
8	M	1					1,00	8,33	5,00		
9	H	1	1	1	1		4,00	33,33	37,00		
9	M	1	1	1			3,00	25,00	24,00		
							Total VD=	111,50			

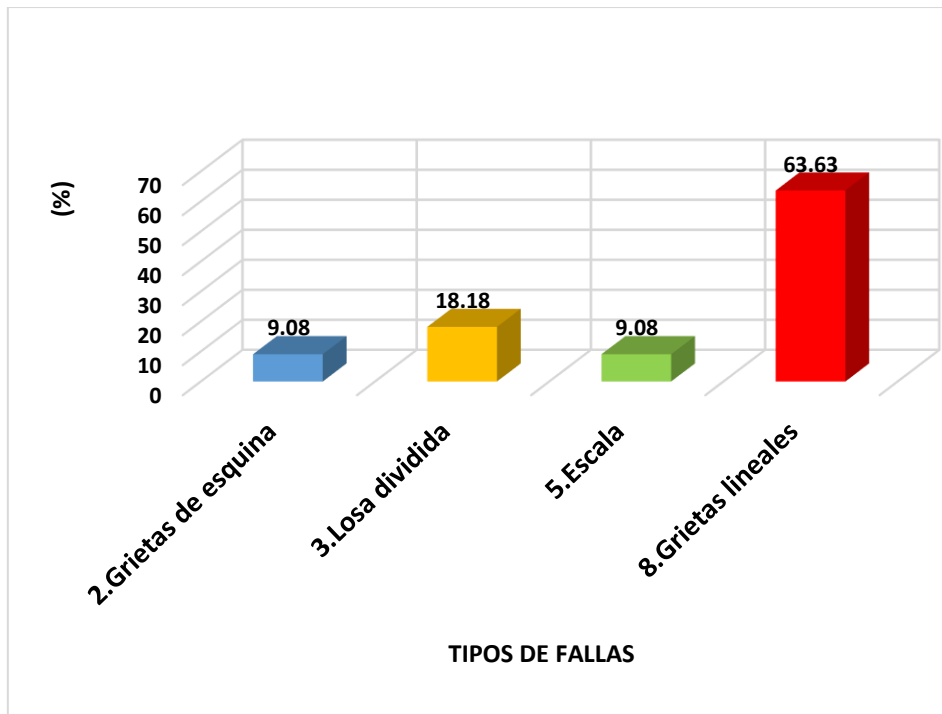


Figura 87. Densidades de cada una de las fallas en la unidad 01 calle los Fresnos.

Las fallas más severas encontradas en la evaluación del pavimento rígido de la unidad 01-calle los fresnos fueron; de mediana y alta severidad; de mediana severidad losa dividida, grietas lineales y parche grande; de alta severidad encontramos grietas de esquina. En la tabla 80 se calcularon los porcentajes de las densidades para cada una de las fallas encontradas en la unidad 01 calle los Fresnos, así como su respectiva grafica para un mejor entendimiento.

Tabla 80. Cálculo de las densidades de las fallas más severas en la unidad 01-calle los Fresnos

FALLAS	DENSIDAD POR FALLA	DENSIDAD (%)
3M	16.67	83.35
9M	3.33	16.65
TOTAL	20.00	100.00

Fuente: Elaboración propia

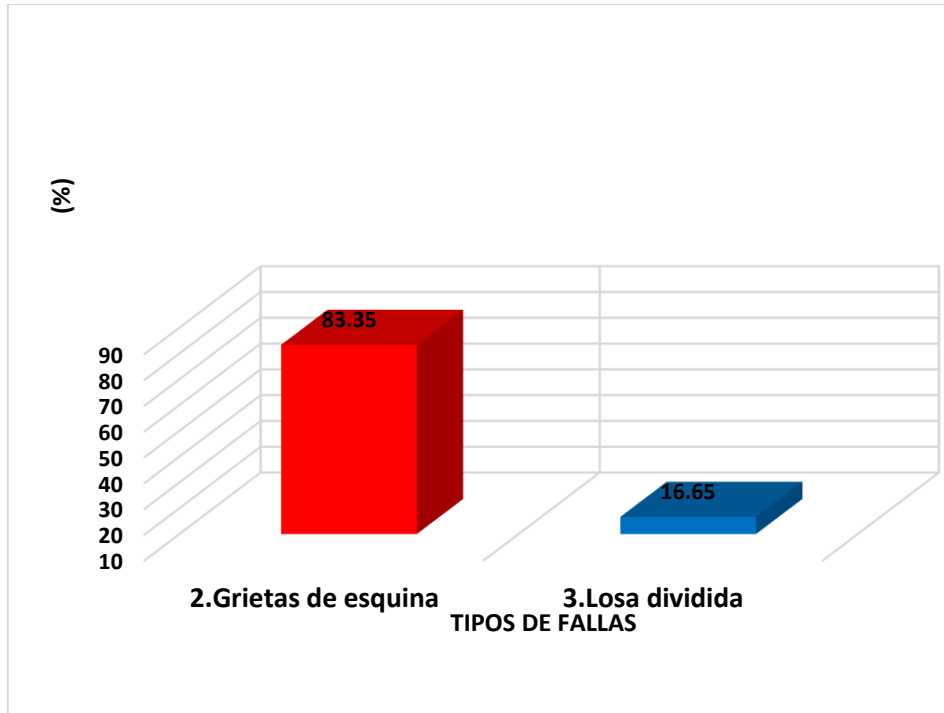


Figura 88. Densidades de las fallas más severas en la unidad 01-calle los Fresnos.

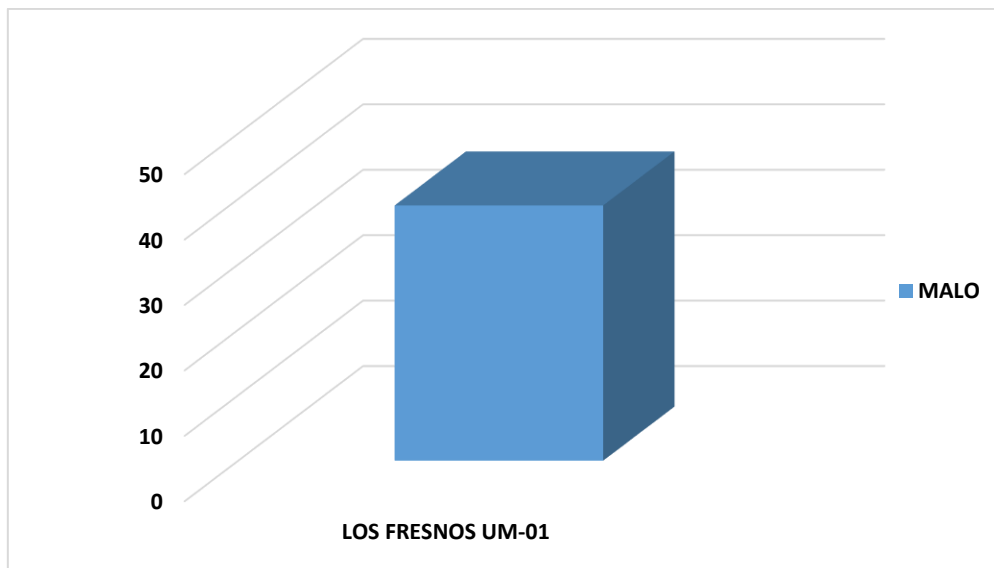


Figura 89. Índice de condición del pavimento de la unidad 01-calle los Fresnos.

Resultados de la Unidad de Muestra U 02

Una vez que se midieron todas las deficiencias con sus severidades que existen en el pavimento rígido de la unidad 02-calle Los Fresnos, se llenaron los datos en la hoja de registro que presento a continuación en la tabla 81 para su respectivo calculo.

Tabla 81. -Hoja de registro en vías de pavimento rígido de la unidad 02-calle Los Fresnos.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA											Losas Observadas						
Facultad de Ingeniería -Escuela Académico Profesional de Ingeniería Civil																	
EVALUACION DEL INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTOS (PCI)																	
Nombre de la vía:		Progresiva inicial:			Tramo:		Área de muestra:			Ubicación:			29	2M	30	2M	
LOS FRESNOS		0+000			1º tramo		118,10			CAJAMARCA-CAJAMARCA							
Evaluado por:		Progresiva final:			Unidad:		Número de Paños			Fecha:			31	9M	32	2M	
CHÁVEZ LOPEZ JULIO		0+030			UM-02		12			05/09/2018							
1. BLOWUP- BUCKLING							11. PULIMENTOS DE AGREGADOS							33	9M	34	3H
2. GRIETA DE ESQUINA							12. POPOUTS										
3. LOSA DIVIDIDA							13. BOMBEO							35	9H	36	3M
4. GRIETA DE DURABILIDAD "D"							14. PUNZONAMINETO										
5. ESCALA							15. CRUCE DE VIA FERREA										
6. DAÑO DEL SELLO DE LA JUNTA							16. DESCONCHAMIENTO, MAPA DE GRIETAS,CRAQUELADO										
7. DESNIBEL CARRIL/BERMA							17. GRIETA DE RETRACCION										
8. GRIETAS LINEALES (Grietas longitudinales, transversales y diagonales)							18. DESCASCAMIENTO DE ESQUINA										
9. PARCHE GRANDE (MAYOR DE 0.45 m2) Y ACOMETIDAS DE SERVICIOS PUBLICOS							19. DESCASCAMIENTO DE JUNTA										
10. PARCHE PEQUEÑO (MENOR DE 0,45m2)																	
Código de Falla	Severidad	Cantidad					Total	Densidad (%)	Valor deducido(q)			37	9H	38	3L		
2	M	1	1	1			3,00	25,00	29,50								
3	H	1					1,00	8,33	23,50								
3	M	1					1,00	8,33	14,00			39	9H	40	8M		
3	L	1					1,00	8,33	9,00								
8	M	1	1				2,00	16,67	11,00								
9	H	1	1	1	1		4,00	33,33	37,00			41	9H	42	8M		
9	M	1	1				2,00	16,67	7,50								
							Total VD=			131,50							

Como se aprecia en la tabla 15 se obtuvieron 7 valores deducidos: 37.00,29.50,23.50,14.00,11.00,9.00 y 7.50. Siguiendo el procedimiento del PCI, se obtiene como máximo valor deducido 64.50, dando como resultado el índice de condición de pavimento (PCI) de 35.50 que corresponde a un pavimento MALO.

Tabla 82. Cálculo del índice de condición del pavimento de la unidad 02- calle los Fresnos.

Número de deducidos>2(q):		7.00											
Valor deducido más alto (HDV):		37.00											
m:		6.79											
$m_t = 1.00 + \frac{9}{98} (100 - HDV_t)$													
CALCULO DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO(PCI)													
Nº	Valores deducidos							TOTAL	q	CDV			
1	37.00	29.50	23.50	14.00	11.00	9.00	7.50	131.50	7	64.5			
2	37.00	29.50	23.50	14.00	11.00	9.00	2.00	126.00	6	58.5			
3	37.00	29.50	23.50	14.00	11.00	2.00	2.00	119.00	5	62.5			
4	37.00	29.50	23.50	14.00	2.00	2.00	2.00	110.00	4	61.5			
5	37.00	29.50	23.50	2.00	2.00	2.00	2.00	98.00	3	54.5			
6	37.00	29.50	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	76.50	2	46.5			
7	37.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	49.00	1				
MÁXIMO CVD=		64.5											
PCI=100-MAX.CVD		35.5											
CLASIFICACIÓN=		MALO											
						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			

La unidad de muestra tiene 286.99 m y pertenece a la unidad 02-calle los Fresnos del pavimento rígido de la Lotización 22 de octubre.

Las fallas encontradas en la evaluación del pavimento rígido de la unidad 02- calle los Fresnos fueron: de mediana y alta severidad. De mediana severidad encontramos grieta de esquina, losa dividida, escala, grietas lineales y parche grande; de alta severidad tenemos losa dividida y

parche grande. En la tabla 83 se calcularon los porcentajes de las densidades para cada una de las fallas encontradas en la unidad 02, así como su respectiva grafica para un mayor entendimiento.

Tabla 83. Cálculo de densidades de cada una de las fallas en la unidad 02- calle los Fresnos.

FALLAS	DENSIDADES	DENSIDAD (%)
2. Grieta de esquina	25	21.43
3. Losa dividida	24.99	21.42
8. Grietas lineales	16.67	14.29
9. Parche grande	50	42.86
SUMA TOTAL EN %	116.66	100.00

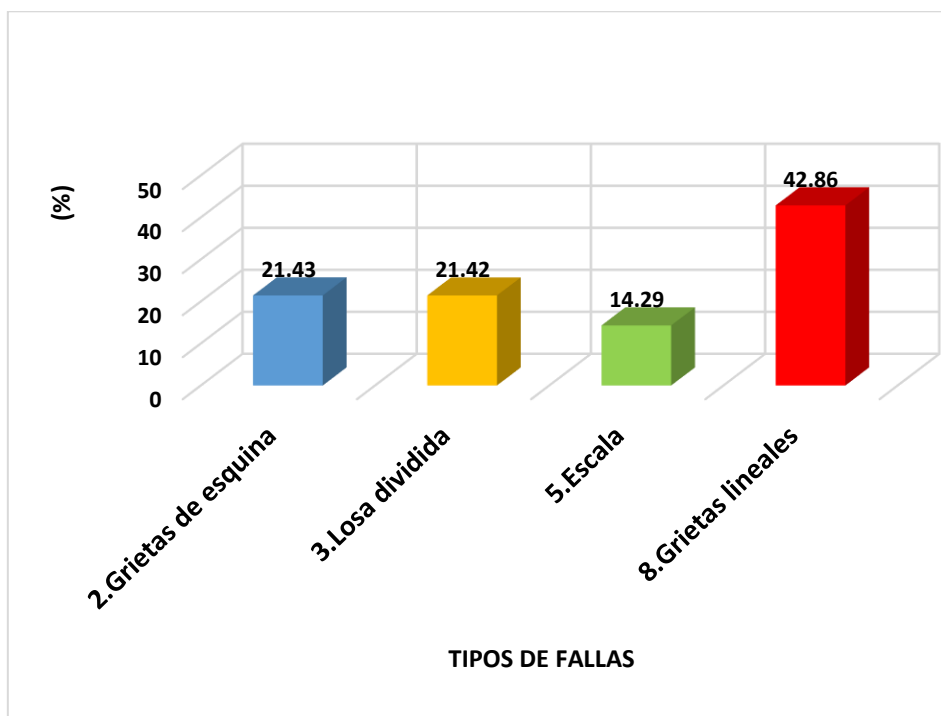


Figura 90. Densidades de cada una de las fallas en la unidad 02-calle los fresnos.

Las fallas más severas encontradas en la evaluación del pavimento rígido de la unidad 02-calle los Fresnos fueron; de mediana tenemos grietas de esquina, grietas lineales y parche grande. En la tabla 84 se calcularon los porcentajes de las densidades para cada una de las fallas encontradas en la unidad 02-calle los Fresnos, así como su respectiva grafica para un mejor entendimiento.

Tabla 84. Cálculo de las densidades de las fallas más severas en la unidad 02-calle los Fresnos.

FALLAS	DENSIDAD POR FALLA	DENSIDAD (%)
2M	25	42.85
8M	16.67	28.57
9M	16.67	28.57
TOTAL	58.34	100.00

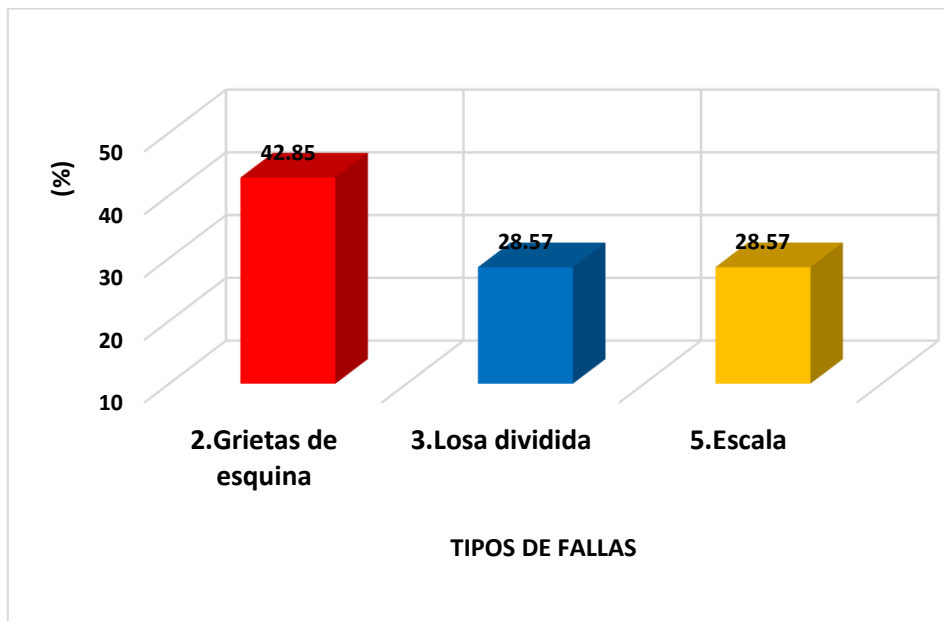


Figura 91. Densidades de las fallas más severas en la unidad 02-calle los Fresnos.

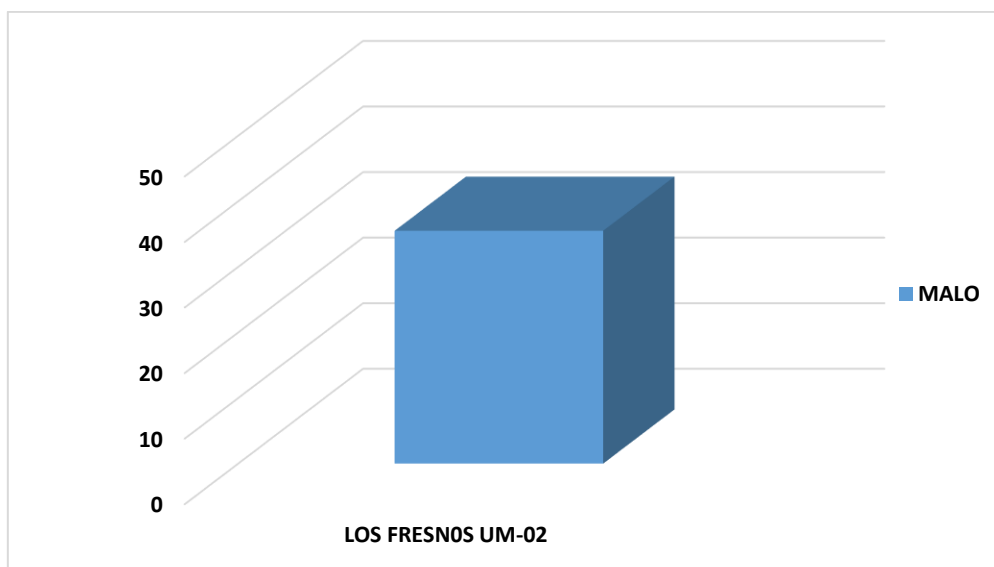


Figura 92. Índice de condición del pavimento de la unidad 02-calle los Fresnos.

La unidad de muestra tiene 286.99 m y pertenece a la unidad 02- calle los Fresnos del pavimento rígido de la Lotización 22 de octubre.

Las fallas encontradas en la evaluación del pavimento rígido de la unidad 03- calle los Fresnos fueron: de mediana y alta severidad. De mediana severidad encontramos grieta de esquina, grietas lineales y desconchamiento; de alta severidad tenemos losa dividida y desconchamiento. En la tabla 87 se calcularon los porcentajes de las densidades para cada una de las fallas encontradas en la unidad 03-calle los Fresnos, así como su respectiva grafica para un mayor entendimiento.

Tabla 87. Cálculo de densidades de cada una de las fallas en la unidad 03- calle los Fresnos.

FALLAS	DENSIDADES	DENSIDAD (%)
2. Grieta de esquina	8.33	7.69
3. Losa dividida	25	23.07
8. Grietas lineales	8.33	7.69
9. Parche grande	41.67	38.46
16. Desconchamiento	25	23.07
SUMA TOTAL EN %	108.33	100.00

Fuente: Elaboración propia

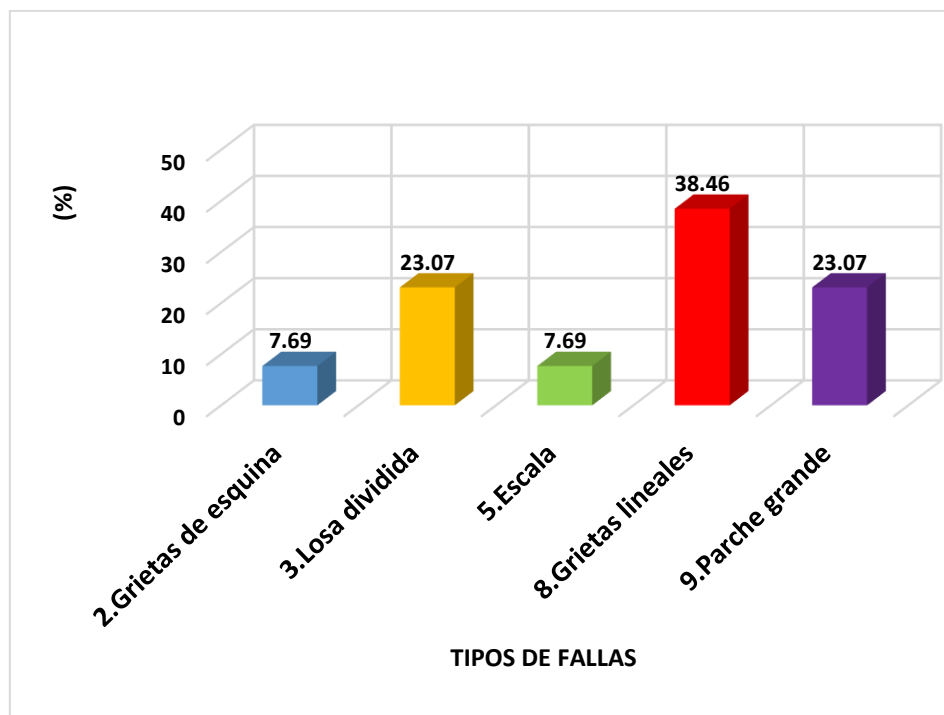


Figura 93. Densidades de cada una de las fallas en la unidad 03-calle los Fresnos.

Las fallas más severas encontradas en la evaluación del pavimento rígido de la calle los Eucaliptos fueron; de mediana y alta severidad; de mediana severidad desconchamiento; de alta severidad encontramos losa. En la tabla 88 se calcularon los porcentajes de las densidades para cada una de las fallas encontradas en la unidad 03-calle los Fresnos, así como su respectiva grafica para un mejor entendimiento.

Tabla 88. Cálculo de las densidades de las fallas más severas en la unidad 03-calle los Fresnos.

FALLAS	DENSIDAD POR FALLA	DENSIDAD (%)
3 H	25	27.27
9 H	41.67	45.45
16 M	25	27.27
TOTAL	91.67	100.00

Fuente: Elaboración propia

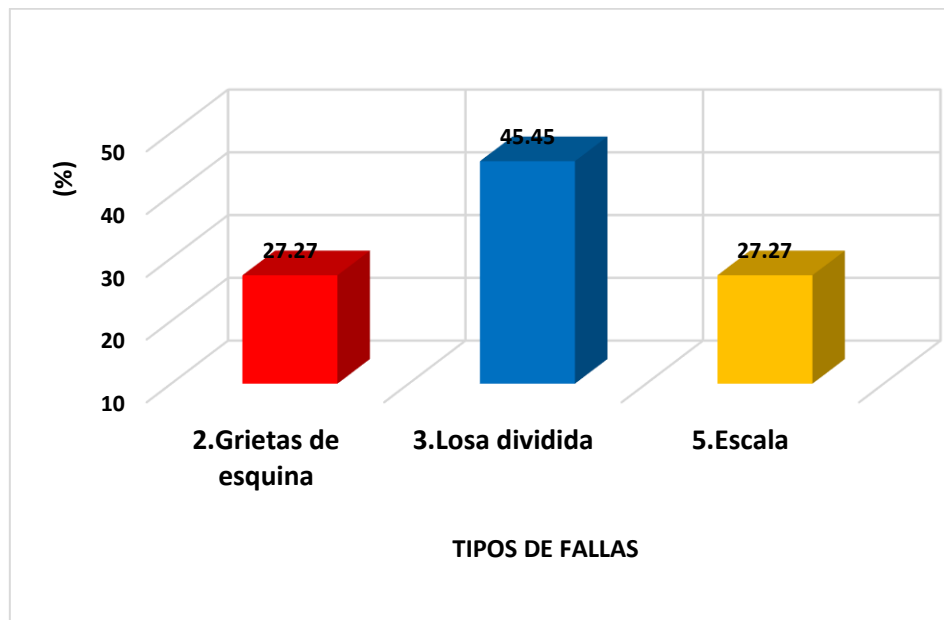


Figura 94. Densidades de las fallas más severas en la unidad 03-calle los Fresnos.

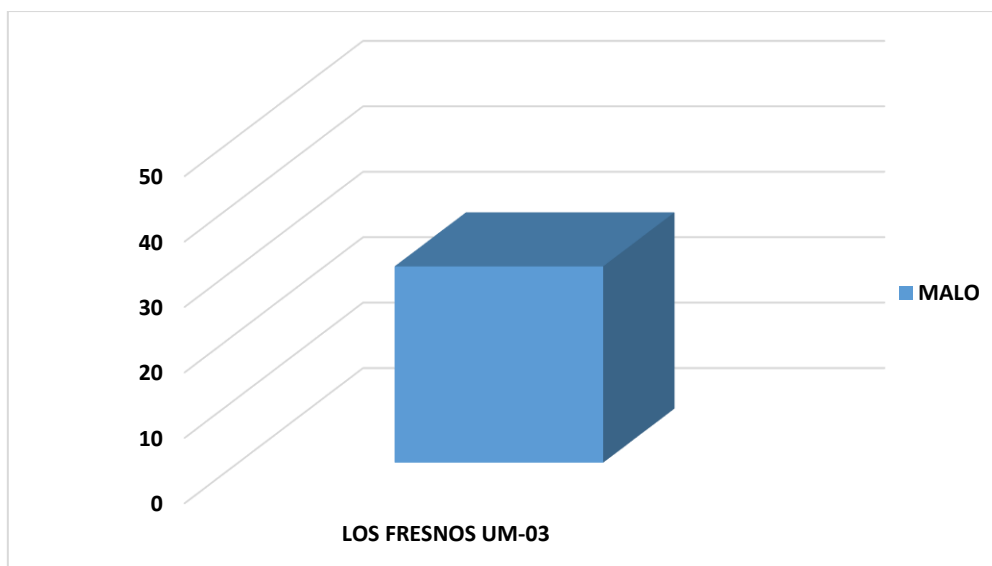


Figura 95. Índice de condición del pavimento de la unidad 03-calle los Fresnos.

CALLE LOS OLIVOS.

Luego de inspeccionar la calle los Fresnos; se eligieron 03 unidades de muestreo de los cuales se evaluaron 36 losas. Para esta investigación se consideró 12 losas por cada unidad de muestra, seis a cada lado de la vía, los cuales fueron tomados en el formato de inspección.

Tabla 89. Hoja de registro en vías de pavimento rígido de la Unidad 01-calle Los Olivos.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA		Facultad de Ingeniería -Escuela Académico Profesional de Ingeniería Civil						Losas Observadas		
EVALUACION DEL INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTOS (PCI)										
Nombre de la vía:		Progresiva inicial:	Tramo:	Area de muestra:	Ubicación:	1	2M	2		
LOS OLIVOS		0+000	1º tramo	118,10	CAJAMARCA-CAJAMARCA					
Evaluado por:		Progresiva final:	Unidad:	Número de Paños	Fecha:	3	2H	4		
CHÁVEZ LOPEZ JULIO		0+030	UM-01	12	05/09/2018					
1. BLOWUP- BUCKLING		11. PULIMENTOS DE AGREGADOS								
2. GRIETA DE ESQUINA		12. POPOUTS								
3. LOSA DIVIDIDA		13. BOMBEO								
4. GRIETA DE DURABILIDAD "D"		14. PUNZONAMINETO								
5. ESCALA		15. CRUCE DE VIA FERREA								
6. DAÑO DEL SELLO DE LA JUNTA		16. DESCONCHAMIENTO, MAPA DE GRIETAS,CRAQUELADO								
7. DESNIBEL CARRIL/BERMA		17. GRIETA DE RETRACCION								
8. GRIETAS LINEALES (Grietas longitudinales, transversales y diagonales)		18. DESCASCARAMIENTO DE ESQUINA								
9. PARCHE GRANDE (MAYOR DE 0.45 m2) Y ACOMETIDAS DE SERVICIOS PUBLICOS		19. DESCASCARAMIENTO DE JUNTA								
10. PARCHE PEQUEÑO (MENOR DE 0,45m2)										
Código de Falla	Severidad	Cantidad						Total	Densidad (%)	Valor deducido(q)
2	M	1					1,00	8,33	11,00	
2	H	1					1,00	8,33	17,50	
3	M	1					1,00	8,33	16,00	
8	M	1					1,00	8,33	6,00	
9	M	1	1	1	1	1	5,00	41,67	24,50	
9	H	1	1				2,00	16,67	21,50	
16	M	1					1,00	8,33	5,00	
							Total VD=		101,50	

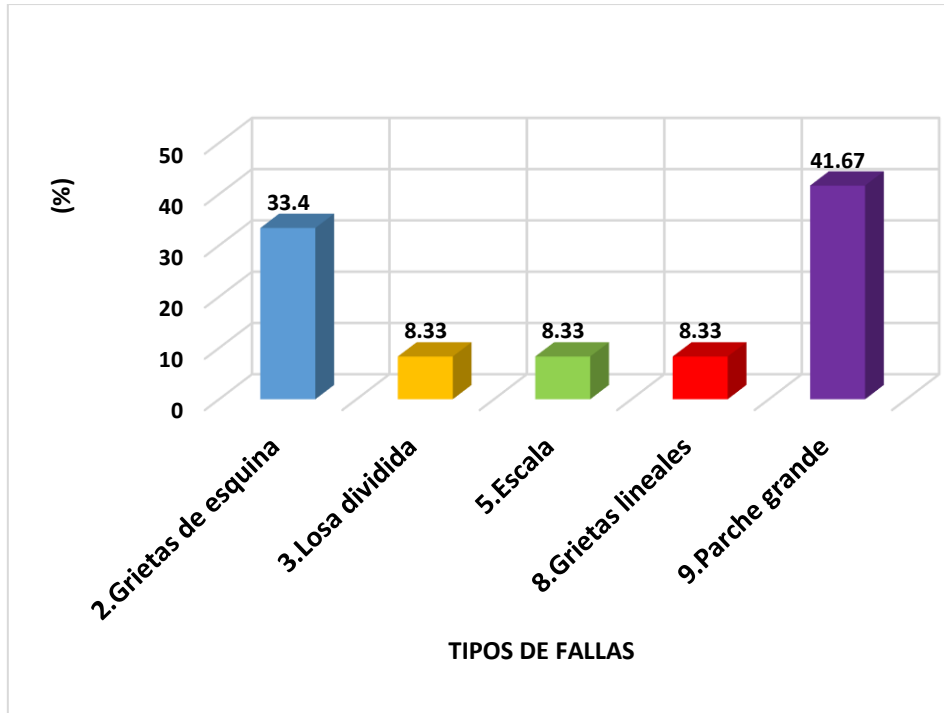


Figura 96. Densidades de cada una de las fallas en la calle los Eucaliptos.

Las fallas más severas encontradas en la evaluación del pavimento rígido de la unidad 01- calle los Olivos fueron; de mediana severidad grietas de esquina y parche grande. En la tabla 17 se calcularon los porcentajes de las densidades para cada una de las fallas encontradas en la unidad 01-calle los Olivos, así como su respectiva grafica para un mejor entendimiento.

Tabla 92. Cálculo de las densidades de las fallas más severas en la unidad 01-calle los Olivos.

FALLAS	DENSIDAD POR FALLA	DENSIDAD (%)
2M	16.66	28.56
9M	41.67	71.43
TOTAL	58.33	100.00

Fuente: Elaboración propia

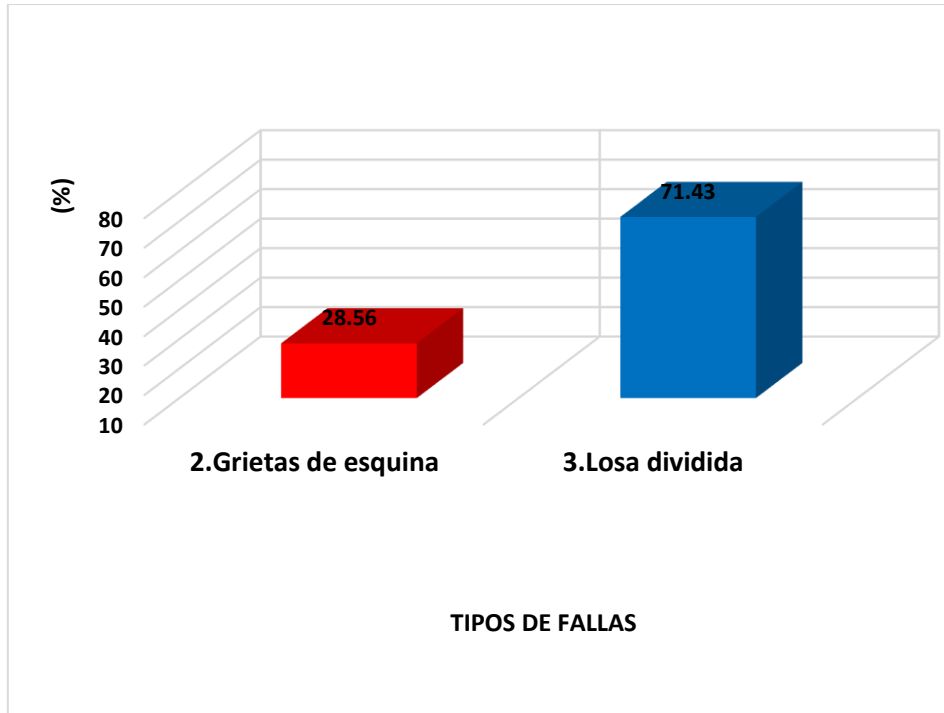


Figura 97. Densidades de las fallas más severas en la unidad 01-calle los Olivos.

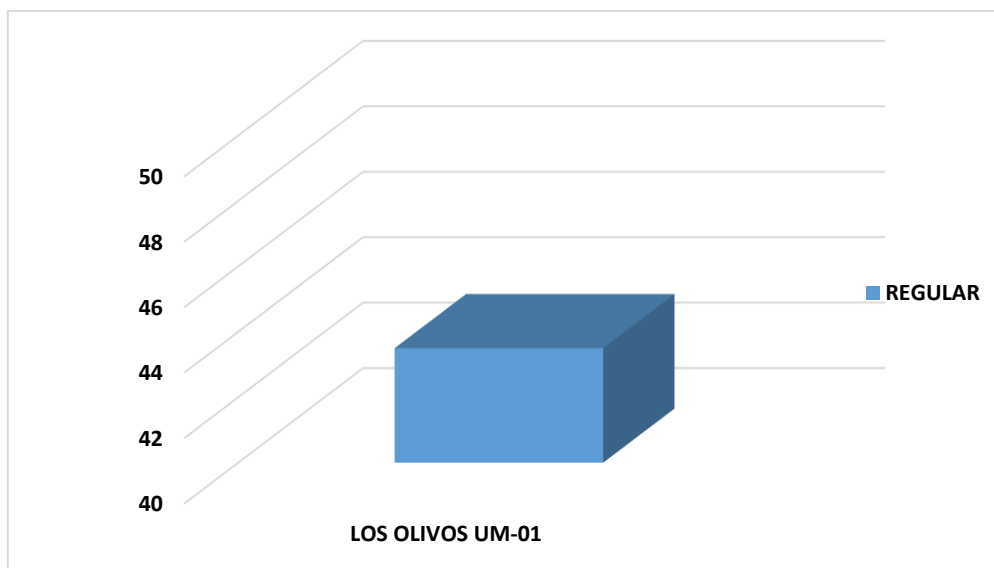


Figura 98. Índice de condición del pavimento de la unidad 01-calle los Olivos.

Resultados de la Unidad de Muestra U 02

Una vez que se midieron todas las deficiencias con sus severidades que existen en el pavimento rígido de la unidad 02-calle Los Olivos, se llenaron los datos en la hoja de registro que presento a continuación en la tabla 93 para su respectivo calculo.

Tabla 93. -Hoja de registro en vías de pavimento rígido de la unidad 02-calle Los Olivos.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA		Losas Observadas	
Facultad de Ingeniería -Escuela Académico Profesional de Ingeniería Civil			
EVALUACION DEL INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTOS (PCI)			
Nombre de la vía:	Progresiva inicial:	Tramo:	Ubicación:
LOS OLIVOS	0+000	1º tramo	CAJAMARCA-CAJAMARCA
Evaluado por:	Progresiva final:	Unidad:	Fecha:
CHÁVEZ LOPEZ JULIO	0+030	UM-02	05/09/2018
1. BLOWUP- BUCKLING	11. PULIMENTOS DE AGREGADOS		
2. GRIETA DE ESQUINA	12. POPOUTS		
3. LOSA DIVIDIDA	13. BOMBEO		
4. GRIETA DE DURABILIDAD "D"	14. PUNZONAMINETO		
5. ESCALA	15. CRUCE DE VIA FERREA		
6. DAÑO DEL SELLO DE LA JUNTA	16. DESCONCHAMIENTO, MAPA DE GRIETAS, CRAQUELADO		
7. DESNIBEL CARRIL/BERMA	17. GRIETA DE RETRACCION		
8. GRIETAS LINEALES (Grietas longitudinales, transversales y diagonales)	18. DESCASCARAMIENTO DE ESQUINA		
9. PARCHE GRANDE (MAYOR DE 0.45 m2) Y ACOMETIDAS DE SERVICIOS PUBLICOS	19. DESCASCARAMIENTO DE JUNTA		
10. PARCHE PEQUEÑO (MENOR DE 0,45m2)			
Código de Falla	Severidad	Cantidad	Valor deducido(q)
2	M	1	22,00
8	M	1	5,00
9	H	1	42,50
9	M	1	8,00
16	M	1	11,50
		Total	89,00
		Densidad (%)	
		16,67	
		8,33	
		41,67	
		16,67	
		16,67	
		Total VD=	89,00

Como se aprecia en la tabla 93 se obtuvieron 5 valores deducidos: 42.5,22.00,11.50,8.00 y 5.00. Siguiendo el procedimiento del PCI, se obtiene como máximo valor deducido 51.00, dando como resultado el índice de condición de pavimento (PCI) de 49.00 que corresponde a un pavimento REGULAR.

Tabla 94. Cálculo del índice de condición del pavimento de la unidad 02- calle los Olivos.

Número de deducidos>2(q):	5.00	$m_t = 1.00 + \frac{9}{98} (100 - HDV_i)$						
Valor deducido más alto (HDVi):	42.50							
m:	6.28							
CALCULO DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO(PCI)								
Nº	Valores deducidos					TOTAL	q	CDV
1	42.50	22.00	11.50	8.00	5.00	89.00	5	47
2	42.50	22.00	11.50	8.00	2.00	86.00	4	49
3	42.50	22.00	11.50	2.00	2.00	80.00	3	51
4	42.50	22.00	2.00	2.00	2.00	70.50	2	50
5	42.50	2.00	2.00	2.00	2.00	50.50	1	
MÁXIMO CVD=		51	Rango		Clasificación			
PCI=100-MAX.CVD		49	100-85		Excelente			
CLASIFICACIÓN= REGULAR			85-70		Muy Bueno			
			70-55		Bueno			
			55-40		Regular			
			40-25		Malo			
			25.-10		Muy Malo			
			10-0		Fallado			

La unidad de muestra tiene 286.99 m y pertenece a la unidad 02-calle los Olivos del pavimento rígido de la Lotización 22 de octubre.

Las fallas encontradas en la evaluación del pavimento rígido de la unidad 02-calle los Olivos fueron: de mediana y alta severidad. De mediana severidad encontramos grietas de esquina,

grietas lineales, parche grande y desconchamiento; de alta severidad tenemos parche grande. En la tabla 95 se calcularon los porcentajes de las densidades para cada una de las fallas encontradas en la unidad 01-calle los Olivos, así como su respectiva grafica para un mayor entendimiento.

Tabla 95. Cálculo de densidades de cada una de las fallas en la unidad 02- calle los Olivos.

FALLAS	DENSIDADES	DENSIDAD (%)
2. Grieta de esquina	16.67	18.01
8. Grietas lineales	8.33	9
9. Parche grande	58.34	63.04
16. Desconchamiento	16.67	18.01
SUMA TOTAL EN %	92.53	100.00

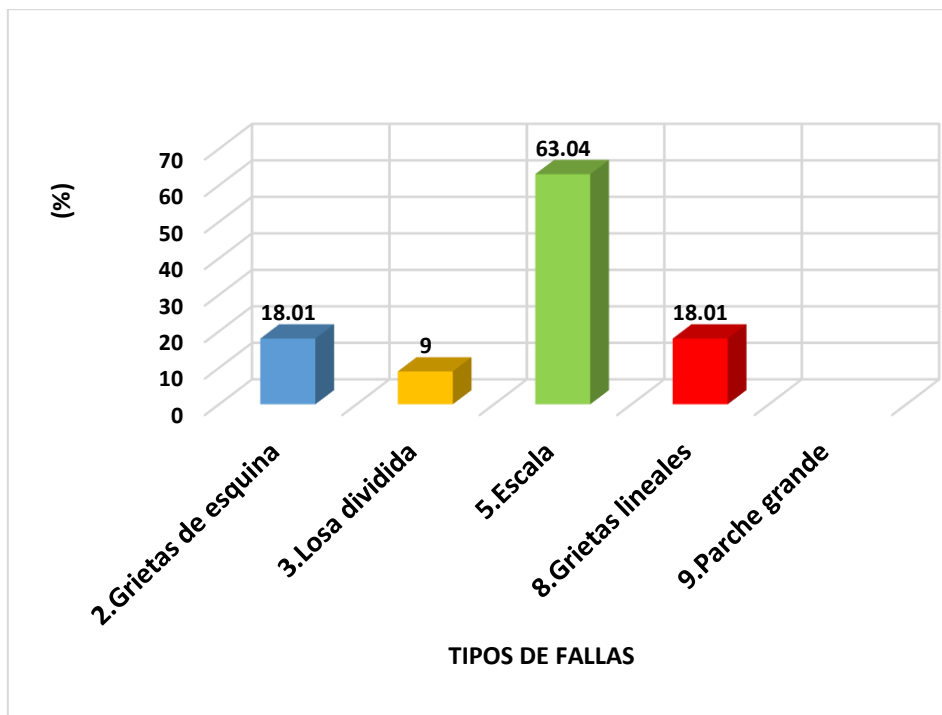


Figura 99. Densidades de cada una de las fallas en la unidad 02-calle los Olivos

Las fallas más severas encontradas en la evaluación del pavimento rígido de la unidad 02-calle los Olivos fueron; de mediana y alta severidad; de mediana severidad grietas de esquina y desconchamiento; de alta severidad encontramos parche grande. En la tabla 96 se calcularon

los porcentajes de las densidades para cada una de las fallas encontradas en la unidad 02, así como su respectiva grafica para un mejor entendimiento.

Tabla 96. Cálculo de las densidades de las fallas más severas en la unidad 02- calle los Olivos.

FALLAS	DENSIDAD POR FALLA	DENSIDAD (%)
2 M	16.67	22.22
9 H	41.67	55.55
16 M	16.67	22.22
TOTAL	75.01	100.00

Fuente: Elaboración propia

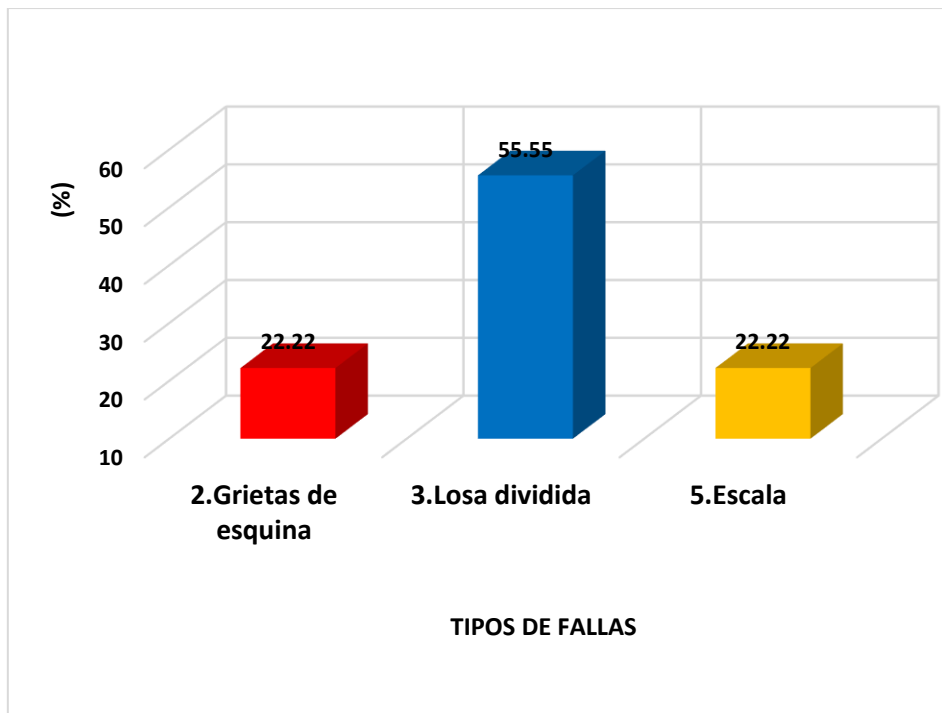


Figura 100. Densidades de las fallas más severas en la unidad 02-calle los Olivos.

Las fallas más severas encontradas en la evaluación del pavimento rígido de la unidad 03-calle los Olivos fueron; de mediana y alta severidad; de mediana severidad desconchamiento; de alta severidad encontramos desconchamiento. En la tabla 100 se calcularon los porcentajes de las densidades para cada una de las fallas encontradas en la unidad 03, así como su respectiva grafica para un mejor entendimiento.

Tabla 100. Cálculo de las densidades de las fallas más severas en la unidad 03-calle los olivos

FALLAS	DENSIDAD POR FALLA	DENSIDAD (%)
16 H	33.33	44.44
16 M	41.67	55.56
TOTAL	75	100.00

Fuente: Elaboración propia

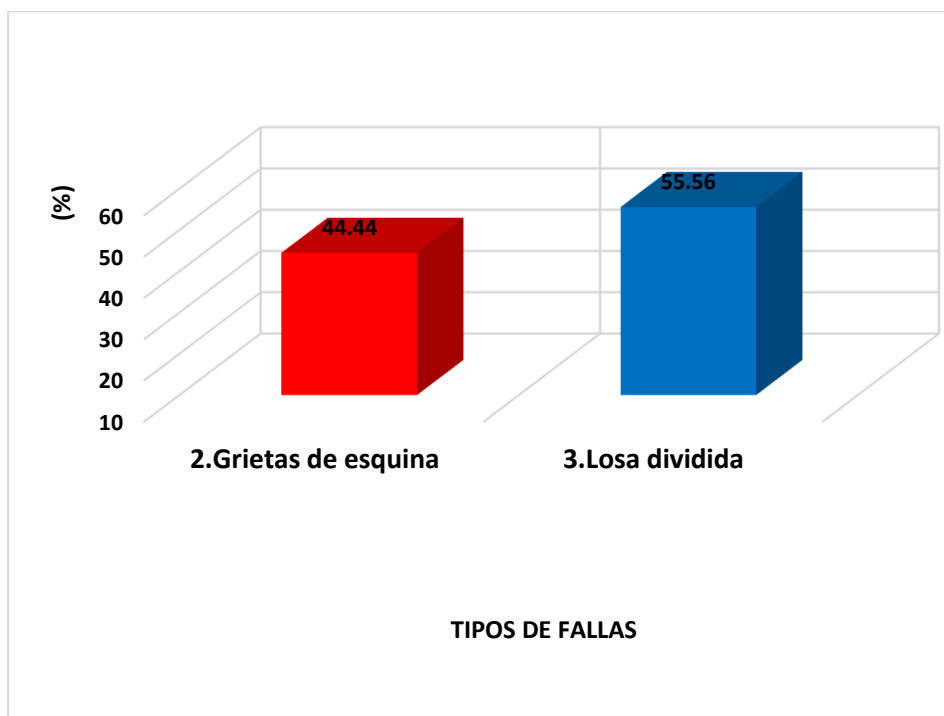


Figura 103. Densidades de las fallas más severas en la unidad 03 calle los Olivos.

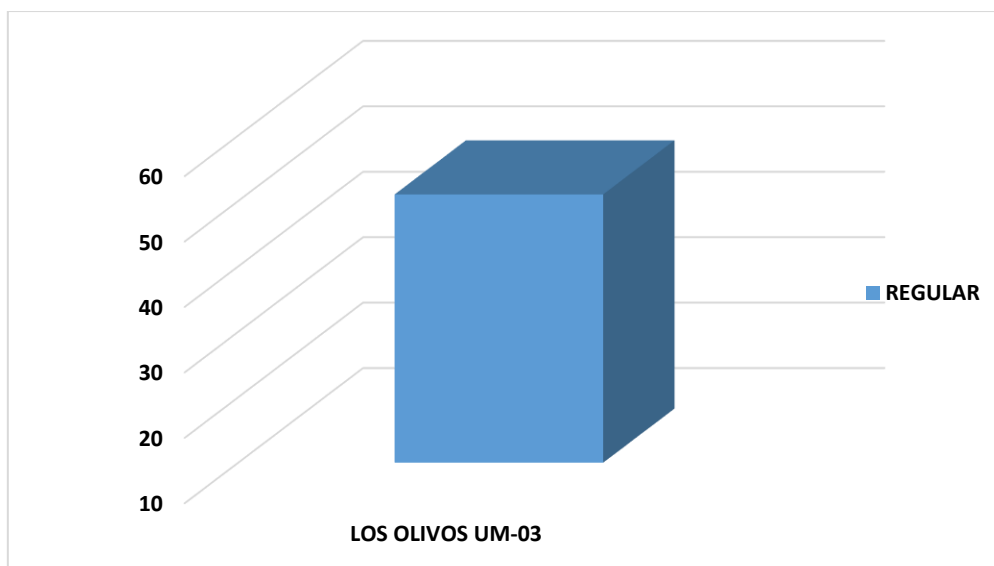


Figura 104. Índice de condición del pavimento de la unidad 01-calle los Olivos.

CALLE LOS PINOS.

Luego de inspeccionar la calle los pinos; se eligieron 03 unidades de muestreo de los cuales se evaluaron 36 losas. Para esta investigación se consideró 12 losas por cada unidad de muestra, seis a cada lado de la vía, los cuales fueron tomados en el formato de inspección.

Tabla 101. Hoja de registro en vías de pavimento rígido de la Unidad 01-calle Los Pinos.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMRCA										Losas Observadas		
Facultad de Ingeniería -Escuela Académico Profesional de Ingeniería Civil												
EVALUACION DEL INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTOS (PCI)												
Nombre de la vía:		Progresiva inicial:		Tramo:		Area de muestra:		Ubicación:		1	2	
LOS PINOS		0+000		1° tramo		118,10		CAJAMRCA-CAJAMARCA		2M	2M	
Evaluado por:		Progresiva final:		Unidad:		Número de Paños		Fecha:		3	4	
CHÁVEZ LOPEZ JULIO		0+030		UM-01		12		05/09/2018		9H	8M	
1. BLOWUP- BUCKLING				11. PULIMENTOS DE AGREGADOS								
2. GRIETA DE ESQUINA				12. POPOUTS								
3. LOSA DIVIDIDA				13. BOMBEO								
4. GRIETA DE DURABILIDAD "D"				14. PUNZONAMINETO				5				
5. ESCALA				15. CRUCE DE VIA FERREA				9H				
6. DAÑO DEL SELLO DE LA JUNTA				16. DESCONCHAMIENTO, MAPA DE GRIETAS,CRAQUELADO				6				
7. DESNIBEL CARRIL/BERMA				17. GRIETA DE RETRACCION				9H				
8. GRIETAS LINEALES (Grietas longitudinales, transversales y diagonales)				18. DESCASCARAMIENTO DE ESQUINA				7				
9. PARCHE GRANDE (MAYOR DE 0.45 m2) Y ACOMETIDAS DE SERVICIOS PUBLICOS				19. DESCASCARAMIENTO DE JUNTA				9H				
10. PARCHE PEQUEÑO (MENOR DE 0,45m2)								8				
Código de Falla		Severidad		Cantidad				Total	Densidad (%)	Valor deducido(q)	9	10
2	M	1	1					2,00	16,67	21,50	16H	
8	M	1						1,00	8,33	5,00		
9	H	1	1	1	1	1	1	6,00	50,00	47,50	11	
16	M	1						1,00	8,33	5,50	12	
16	H	1	1	1	1			4,00	33,33	33,00	16H	
								Total VD=		112,50	13	14
											9H	16M

Como se aprecia en la tabla 101 se obtuvieron 5 valores deducidos: 47.500,33.00,21.50,5.50 y 5.00. Siguiendo el procedimiento del PCI, se obtiene como máximo valor deducido 64.10, dando como resultado el índice de condición de pavimento (PCI) de 35.90 que corresponde a un pavimento MALO.

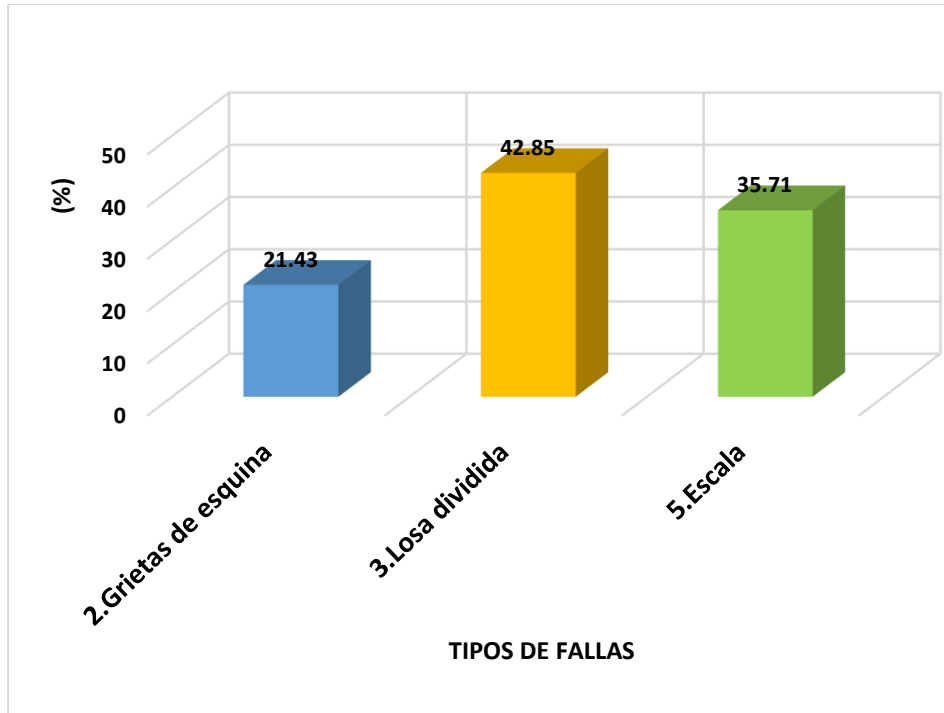


Figura 105. Densidades de cada una de las fallas en la unidad 01-calle los Pinos.

Las fallas más severas encontradas en la evaluación del pavimento rígido de la unidad 01-calle los Pinos fueron; de alta severidad tenemos parche grande y desconchamiento. En la tabla 104 se calcularon los porcentajes de las densidades para cada una de las fallas encontradas en la unidad 01, así como su respectiva grafica para un mejor entendimiento.

Tabla 104. Cálculo de las densidades de las fallas más severas en la unidad 01 calle los Pinos.

FALLAS	DENSIDAD POR FALLA	DENSIDAD (%)
9 H	50	60
16 H	33.33	40
TOTAL	83.33	100.00

Fuente: Elaboración propia

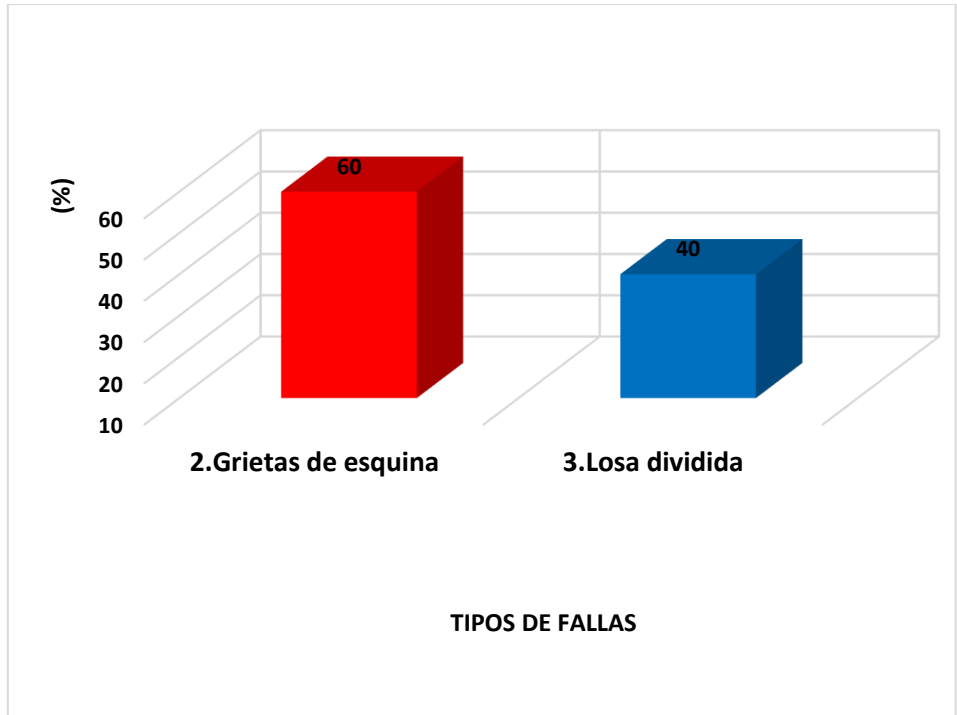


Figura 106. Densidades de las fallas más severas en la unidad 01

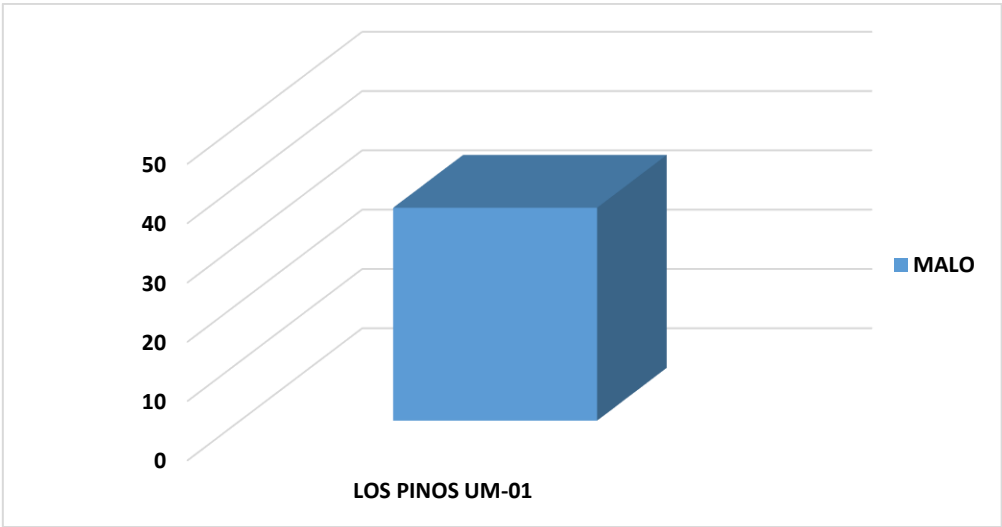


Figura 107. Índice de condición del pavimento de la unidad 01-calle los Pinos.

Resultados de la Unidad de Muestra U 02

Una vez que se midieron todas las deficiencias con sus severidades que existen en el pavimento rígido de la unidad 02-calle Los Pinos, se llenaron los datos en la hoja de registro que presento a continuación en la tabla 105 para su respectivo calculo.

Tabla 107. Cálculo de densidades de cada una de las fallas en la unidad 02- calle los pinos.

FALLAS	DENSIDADES	DENSIDAD (%)
8. Grietas lineales	16.67	14.28
9. Parche grande	41.67	35.71
16. Desconchamiento	58.33	50
SUMA TOTAL EN %	116.67	100.00

Fuente: Elaboración propia

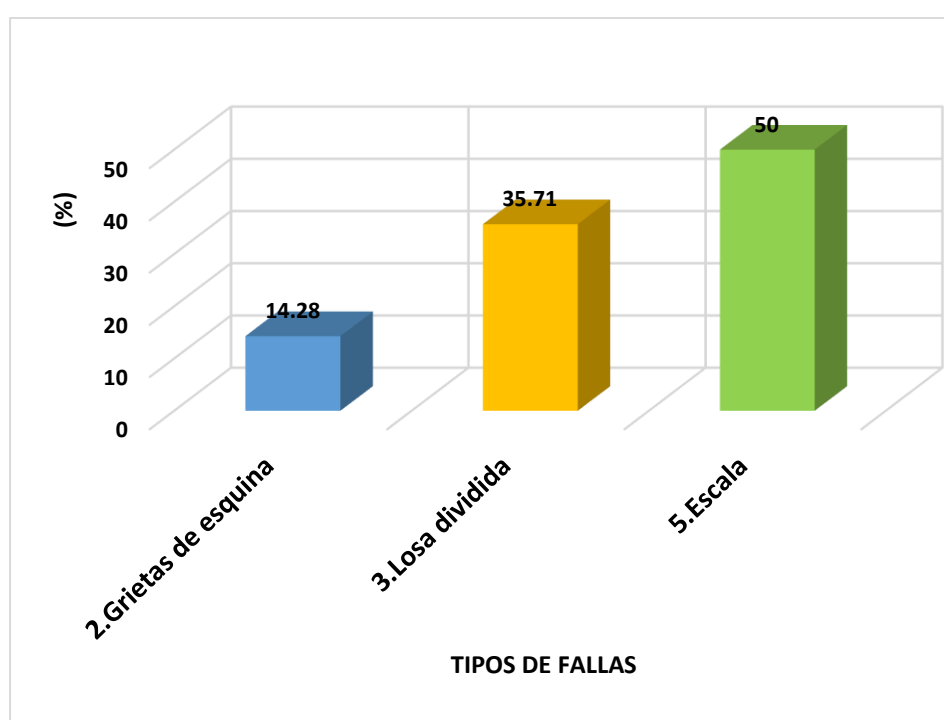


Figura 108. Densidades de cada una de las fallas en la unidad 02-calle los Pinos.

Las fallas más severas encontradas en la evaluación del pavimento rígido de la unidad 02-calle los Pinos fueron; de alta severidad parche grande y desconchamiento. En la tabla 108 se calcularon los porcentajes de las densidades para cada una de las fallas encontradas en la unidad 02, así como su respectiva grafica para un mejor entendimiento.

Tabla 108. Cálculo de las densidades de las fallas más severas en la unidad 02-calle los Pinos.

FALLAS	DENSIDAD POR FALLA	DENSIDAD (%)
9 H	41.67	45.62
16 H	58.33	54.38
TOTAL	91.34	100.00

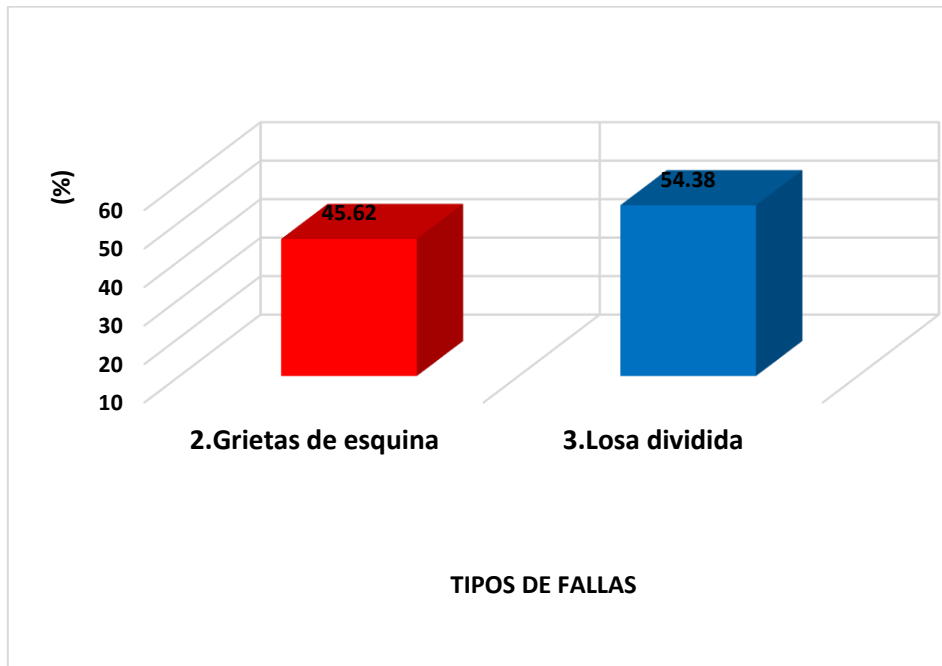


Figura 109. Densidades de las fallas más severas en la unidad 02-calle los Pinos.

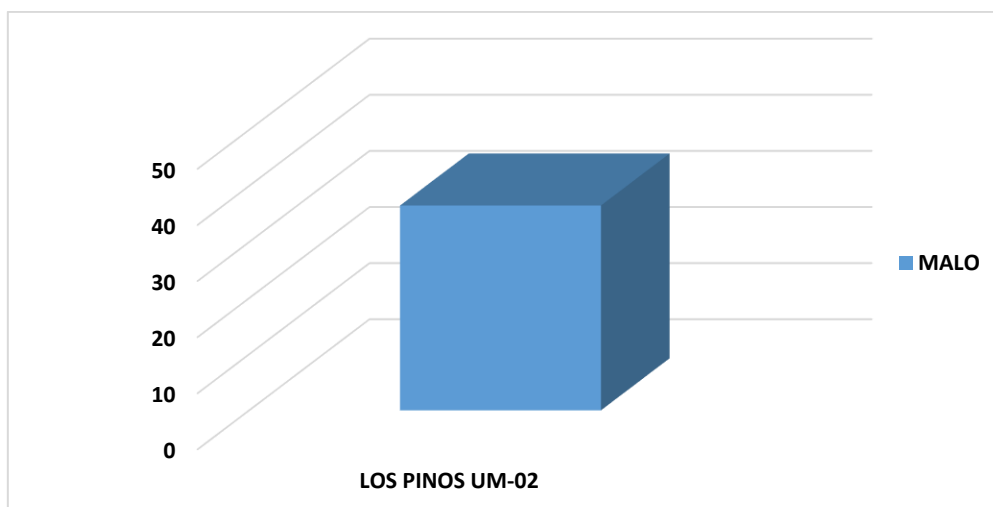


Figura 110. Índice de condición del pavimento de la unidad 02

Las fallas encontradas en la evaluación del pavimento rígido de la unidad 03-calle los Pinos fueron: de mediana y alta severidad. De mediana severidad encontramos losa dividida, grietas lineales, parche grande y desconchamiento; de alta severidad tenemos grietas de esquina. En la tabla 111 se calcularon los porcentajes de las densidades para cada una de las fallas encontradas en la unidad 03-calle los Pinos, así como su respectiva grafica para un mayor entendimiento.

Tabla 111. Cálculo de densidades de cada una de las fallas en la unidad 03-calle los Pinos.

FALLAS	DENSIDADES	DENSIDAD (%)
2. Grieta de esquina	16.67	12.36
3. Losa dividida	8.33	15.46
8. Grietas lineales	8.33	13.4
9. Parche grande	41.67	11.34
16. Desconchamiento	8.33	13.4
SUMA TOTAL EN %	83.33	100.00

Fuente: Elaboración propia

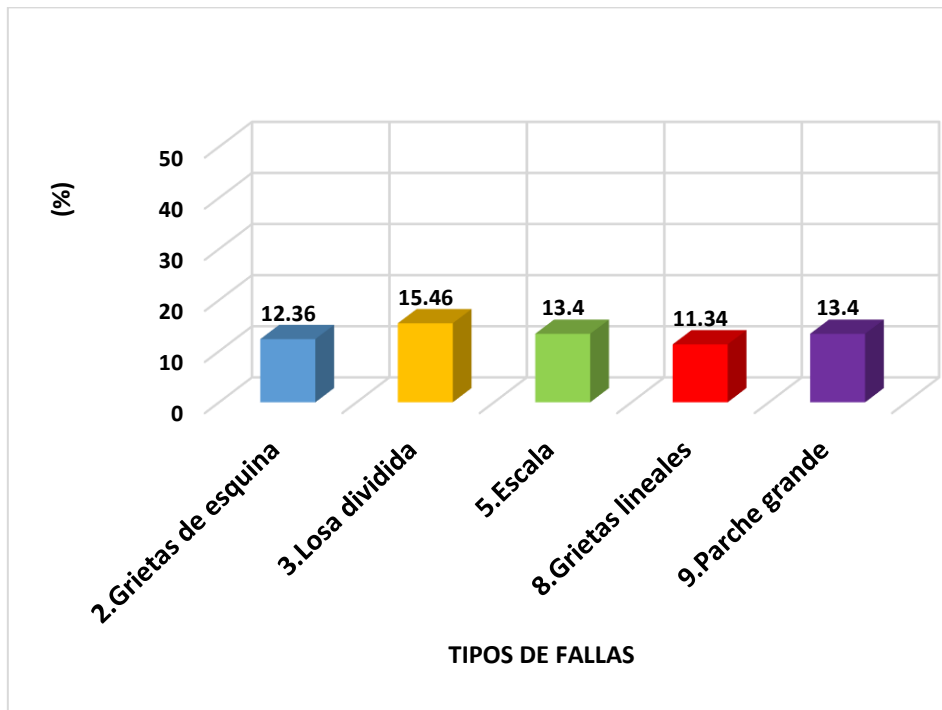


Figura 111. Densidades de cada una de las fallas en la unidad 03-calle los Pinos.

Las fallas más severas encontradas en la evaluación del pavimento rígido de la calle los Pinos fueron; de mediana y alta severidad; de mediana severidad tenemos parche grande; de alta severidad encontramos grietas de esquina. En la tabla 112 se calcularon los porcentajes de las densidades para cada una de las fallas encontradas en la calle los Pinos, así como su respectiva grafica para un mejor entendimiento.

Tabla 112. Cálculo de las densidades de las fallas más severas en la unidad 03-calle los Pinos.

FALLAS	DENSIDAD POR FALLA	DENSIDAD (%)
2 H	16.67	28.09
9 M	42.67	47.72
TOTAL	59.34	100.00

Fuente: Elaboración propia.

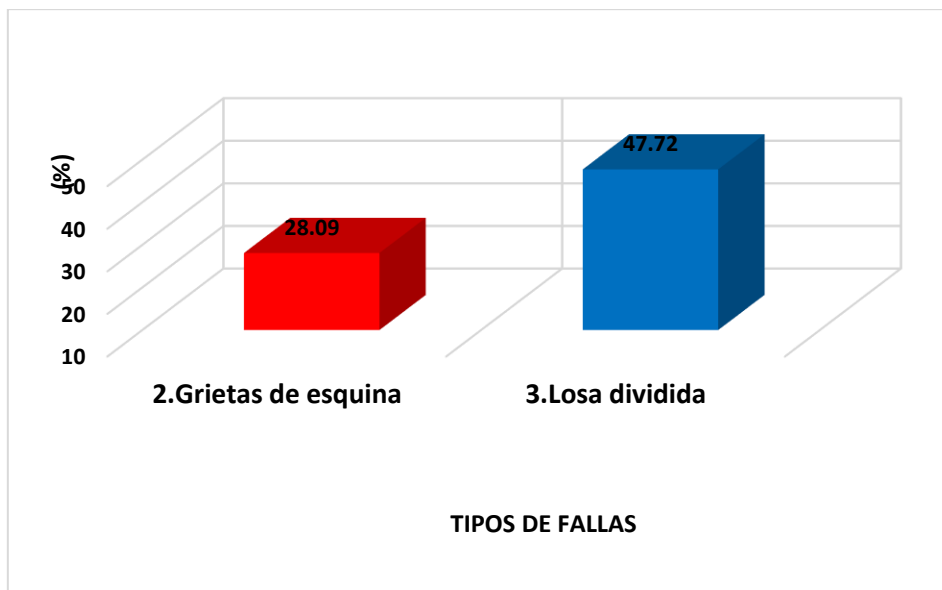


Figura 112. Densidades de las fallas más severas en la unidad 03.

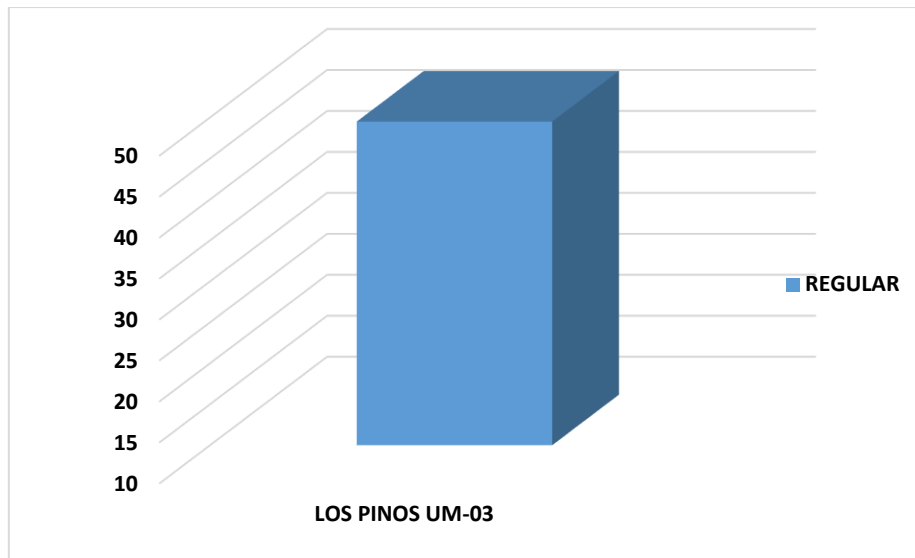


Figura 113. Índice de condición del pavimento de la unidad 03-calle los Pinos.

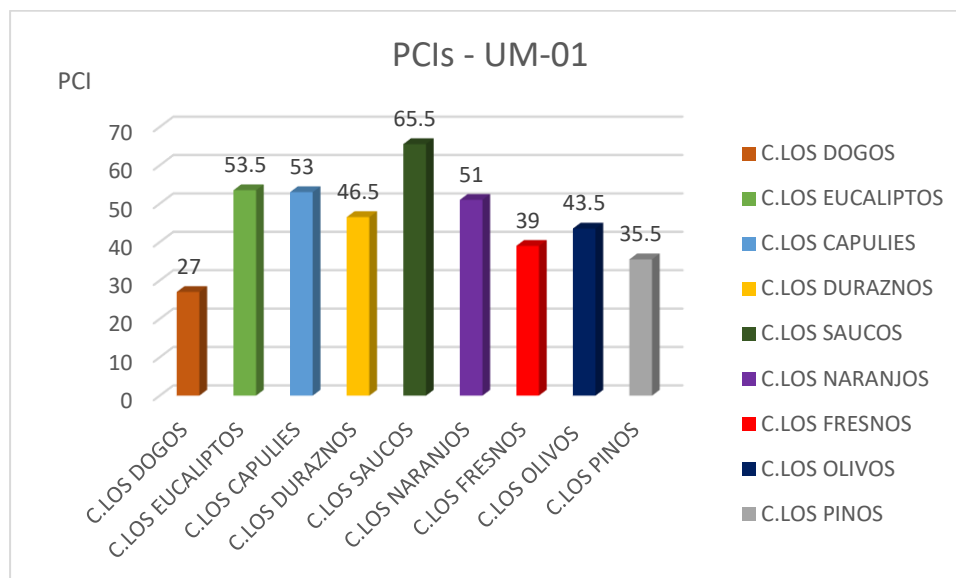
Tabla 113. Condición del Pavimento rígido y sus respectivos PCIs de cada una de las calles en estudio.

CONDICION DE LAS CALLES			
CALLE	UNIDAD DE MUESTREO	PCI	CONDICION
LOS DOGOS	U1	27.00	MALO
	U2	27.00	MALO
	U3	35.00	REGULAR
LOS EUCALIPTOS	U1	53.50	REGULAR
	U2	49.00	REGULAR
	U3	40.50	REGULAR
LOS CAPULIES	U1	53.00	REGULAR
	U2	34.00	MALO
	U3	41.00	REGULAR
LOS DURAZNOS	U1	46.50	REGULAR
	U2	52.50	REGULAR
	U3	58.50	BUENO
LOS SAUCOS	U1	65.50	BUENO
	U2	63.50	BUENO
	U3	67.00	BUENO
LOS NARANJOS	U1	51.00	REGULAR
	U2	44.50	REGULAR
	U3	53.50	REGULAR
LOS FRESNOS	U1	39.00	MALO
	U2	35.50	MALO
	U3	30.00	MALO
LOS OLIVOS	U1	43.50	REGULAR
	U2	49.00	REGULAR
	U3	51.00	REGULAR
LOS PINOS	U1	35.50	MALO
	U2	36.50	MALO
	U3	49.50	REGULAR

Fuente: Elaboración propia.

En la figura 114 que se presenta a continuación tenemos el resumen de los índices de condición de pavimentos de las 9 calles evaluadas.

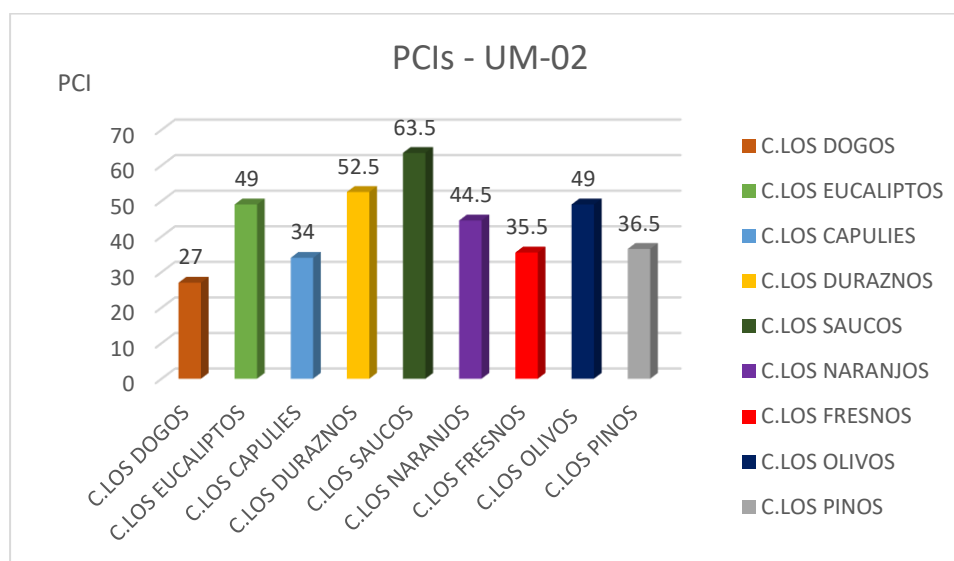
Figura 114. Resumen de las densidades de cada una de las fallas en las calles.



Fuente: Elaboración propia

De todas las unidades analizadas, en la unidad de muestra 01 de todas las calles de la lotización 22 de octubre, dio como resultado el más bajo Índice de Condición del Pavimento (PCI), la calle los Fresnos con 39.00 que corresponde a un pavimento MALO y el Índice de Condición más alto la calle los Saucos con 65.50 que corresponde a un pavimento BUENO.

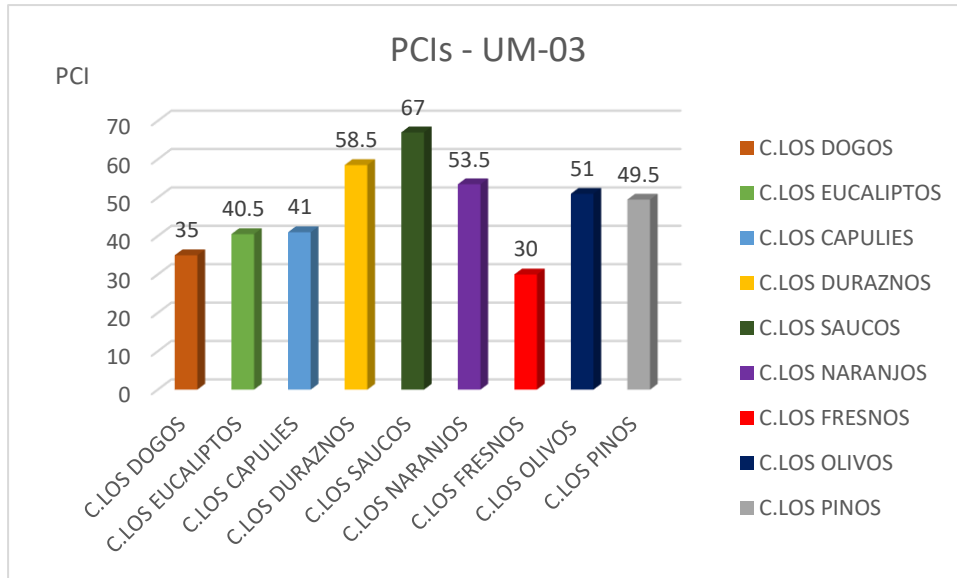
Figura 115. Resumen de las densidades de cada una de las fallas en las calles.



Fuente: Elaboración propia

De todas las unidades analizadas, en la unidad de muestra 02 de todas las calles de la lotización 22 de octubre, dio como resultado el más bajo Índice de Condición del Pavimento (PCI), la calle los Fresnos con 35.50 que corresponde a un pavimento MALO y el Índice de Condición más alto la calle los Saucos con 63.50 que corresponde a un pavimento BUENO.

Figura 116. Resumen de las densidades de cada una de las fallas en las calles.



Fuente: Elaboración propia.

De todas las unidades analizadas, en la unidad de muestra 03 de todas las calles de la lotización 22 de octubre, dio como resultado el más bajo Índice de Condición del Pavimento (PCI), la calle los Fresnos con 30.00 que corresponde a un pavimento MALO y el Índice de Condición más alto la calle los Saucos con 67.00 que corresponde a un pavimento BUENO.

Al finalizar el procesamiento se determinó el PCI promedio para toda la zona de estudio dando un promedio de PCI de 48.05, lo que corresponde a una condición Regular.

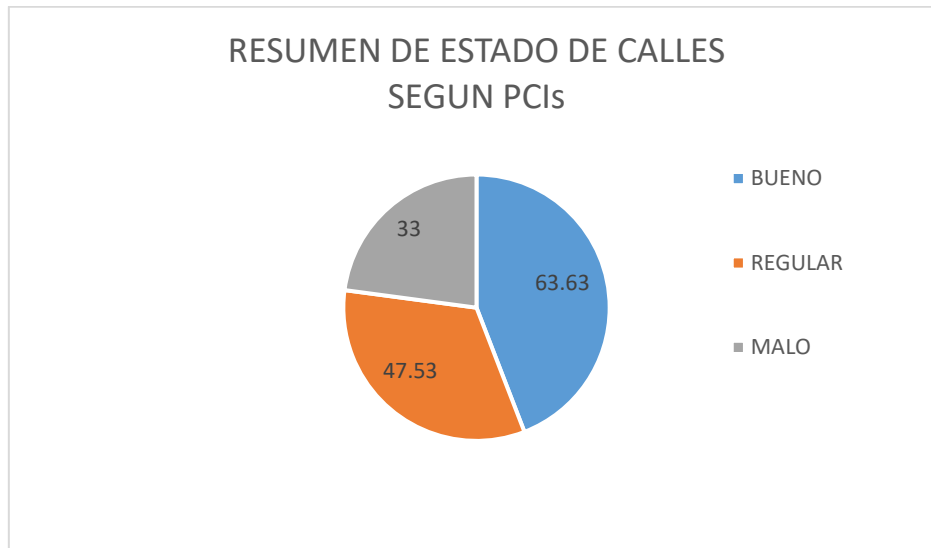
Tabla 114. Resumen de las condiciones del Pavimento de las calles en estudio

RESUMEN DE ESTADO DE CALLES		PCI PROM.
Bueno	4	63.63
Regular	15	47.53
Malo	8	33.00
Promedio total=		48.05

Fuente: Elaboración propia

En el siguiente grafico se puede apreciar el porcentaje de incidencia de cada condición.

Figura 117. Resumen de la condición de las calles en estudio.



Fuente: Elaboración propia.

Para la condición Bueno se tiene dos calles con cuatro unidades de muestra, con un PCI promedio de 63.63 para la condición Regular se tiene siete calles con 15 unidades de muestra, con un PCI promedio de 47.53 y finalmente en la condición Malo se tienen dos calles con cuatro unidades de muestra, con un PCI promedio de 33.00. Haciendo un PCI promedio total de 48.05

2.3.5. Tipos de deterioros en los pavimentos rígidos según el método de evaluación PCI

Las fallas en los pavimentos pueden ser divididas en los grandes grupos que son fallas o deterioros de tipo funcional o de superficie y deterioros de tipo estructural, según la norma ASTM (2018). D 6433-18, (Varela 2018), el manual PCI clasifica los daños, así como las causas que lo originan de la siguiente manera:

Tabla 115: Nombre original de los daños en inglés, traducción propuesta en español y causa principal de ocurrencia

No	Distressname	Nombre del daño	Causas
21	Blowup / Buckling	Rotura por Pandeo	Factor Clima
22	Corner Break	Rotura de la Esquina	Factor Carga
23	DividedSlab	Losa Dividida	Factor Carga
24	Durability (“D”) Cracking	Grieta de Durabilidad (“D”)	Factor Clima
25	Faulting	Escalonamiento	Otro Factor
26	JointSealDamage	Daño del Sello de Junta	Factor Clima
27	Lane / ShoulderDrop – Off	Desnivel Carril / Berma	Otro Factor
28	Linear Cracking (Longitudinal, Transverse and Diagonal Cracks)	Grietas Lineales (Longitudinales, Transversales y Diagonales)	Factor Carga
29	Patching Large (more tan 0.5 m2) and Utility Cuts	Parqueo Grande (≥ 0.5 m2) y Acometidas de Servicios Públicos	Otro Factor
30	Patching, Small (less tan 0.5 m2)	Parqueo Pequeño (≤ 0.5 m2)	Otro Factor
31	PolishedAggregates	Pulimento de Agregados	Otro Factor
32	Popouts	Desprendimientos	Otro Factor
33	Pumping	Bombeo	Otro Factor
34	Punchout	Punzonamiento	Factor Carga
35	RailroadCrossing	Cruce de Vía Férrea	Otro Factor
36	Scaling / Map Cracking / Cracking	Descascaramiento por Agrietamiento	Otro Factor
37	ShrinkageCracks	Grietas de Retracción	Factor Clima
38	Spalling, Corner	Astillamiento de Esquina	Factor Clima
39	Sappling, Joint	Astillamiento de Junta	Factor Clima

Fuente: ASTM D-6433-18

A continuación, los cuadros que describen los tipos de patologías con sus severidades y cantidades encontradas en los tramos de la sección:

Tabla 116: Número de patologías encontradas en cada tramo.

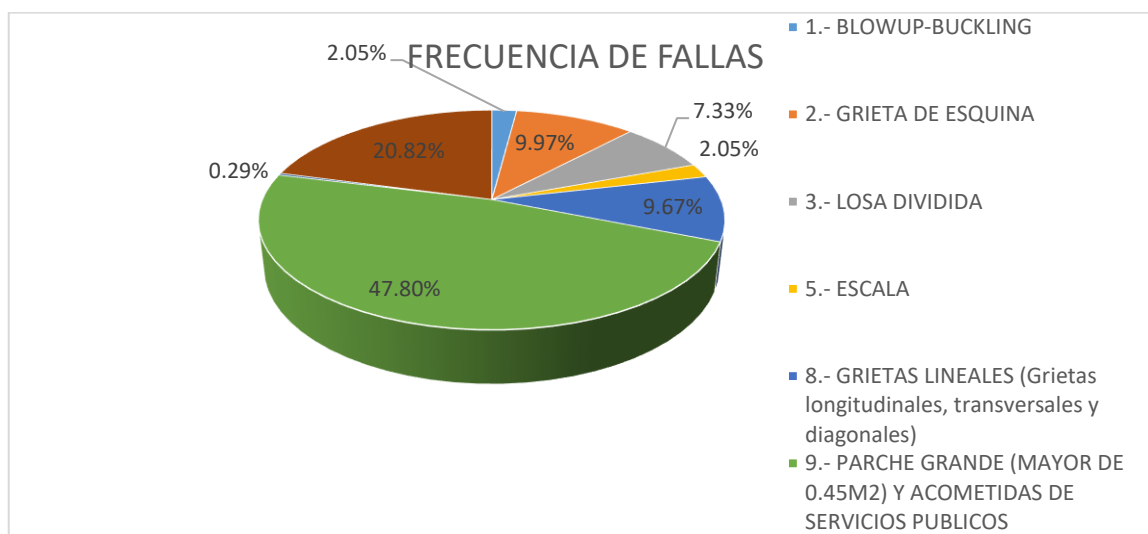
FALLAS MAS COMUNES											
TIPO DE FALLA	Jr. Los Dogos	Jr. Los Eucaliptos	Jr. Los Capulíes	Jr. Los Duraznos	Jr. Los Saucos	Jr. Los Naranjos	Jr. Los Fresnos	Jr. Los Olivos	Jr. Los Pinos	TOTAL	%
1.- BLOWUP-BUCKLING	0	0	0	0	7	0	0	0	0	7	2.05
2.- GRIETA DE ESQUINA	8	6	4	2	0	1	5	4	4	34	9.97
3.- LOSA DIVIDIDA	4	4	5	1	0	1	8	1	1	25	7.33
5.- ESCALA	2	1	2	2	0	0	0	0	0	7	2.05
8.- GRIETAS LINEALES (Grietas longitudinales, transversales y diagonales)	3	5	2	3	1	6	6	2	5	33	9.67
9.- PARCHE GRANDE (MAYOR DE 0.45 M2) Y ACOMETIDAS DE SERVICIOS PÚBLICOS	21	19	19	18	19	17	18	16	16	163	47.80
14.- PUNZONAMIENTO	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.29
16.- DESCONCHAMIENTO, MAPA DE GRIETAS, CRAQUELADO	0	0	0	5	18	20	3	12	13	71	20.82

Fuente: Elaboración propia

Como se puede apreciar las fallas encontradas son losa dividida con 7.33 %, grieta de esquina con 9.97 %, grietas lineales con 9.67 %, parche grande con 47.80%, desconchamiento, mapa de grietas, craquelado con 20.82%. Siendo muy similar las frecuencias de cada falla, siendo la de menor incidencia las fallas escala y punzonamiento.

En la gráfica se puede notar la uniformidad de fallas encontradas, distinguiéndose ampliamente la falla de grieta por retracción con un 2% de incidencia

Gráfica 118: Frecuencia de fallas



Fuente: Elaboración propia.

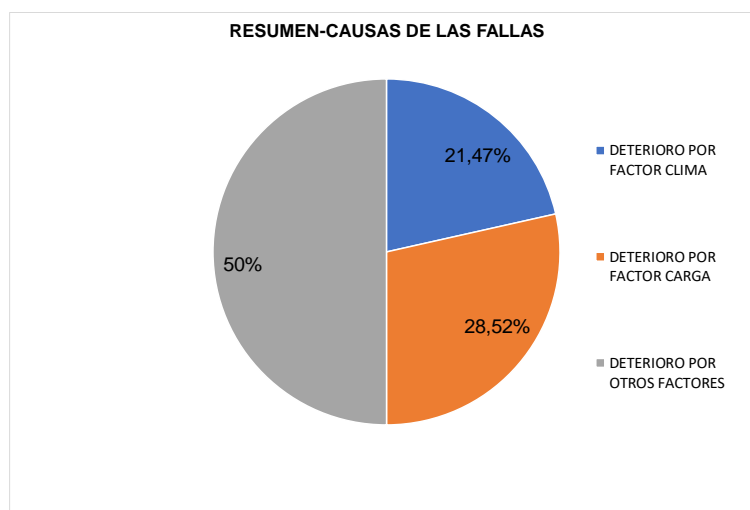
En la gráfica se puede notar la uniformidad de fallas encontradas, distinguiéndose ampliamente la falla de parche grande con 47.80% y la falla grieta de esquina con un 2% de incidencia.

Tabla 117: Resumen de **causas** de deterioro de cada una de las calles de la Lotización 22 de octubre

CAUSAS	Jr. Los Dogos	Jr. Los Purohitos	Jr. Los Capulíes	Jr. Los Duraznos	Jr. Los Sauces	Jr. Los Naranjos	Jr. Los Fresnos	Jr. Los Olivos	Jr. Los Pinos	TOTAL	%
	DETERIORO POR FACTOR CLIMA	13	10	9	7	1	7	9	6	8	70
DETERIORO POR FACTOR CARGA	5	4	4	6	18	18	11	13	14	93	28.52
DETERIORO POR OTROS FACTORES	21	19	19	18	19	17	18	16	16	163	50.00
TOTAL										326	100

De acuerdo a la tabla 20, las causas que tiene mayor incidencia en las calles de la lotización 22 de octubre son los deterioros por otros factores con 50.00%, deterioros por factor carga con 28,52, siendo la de menor incidencia la causa por factor carga con 27.52%.

Grafica 119: Resumen de las principales causas del deterioro del pavimento rígido de cada una de las calles de la lotización 22 de octubre-Cajamarca



Fuente: Elaboración propia.

3.2. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

1. De acuerdo a la evaluación del tráfico en la zona se aprecia que el tráfico de los vehículos pesados en la zona es bajo, motivo por el cual no se puede considerar como causa para las fallas del pavimento.
2. Como se observa en los resultados, el promedio de las 9 calles evaluadas en la lotización 22 de octubre-Cajamarca, nos dio un Índice de Condición del Pavimento de 49.58 de una calificación REGULAR, lo que es ideal para detectar y evaluar los daños de los pavimentos con la suficiente anticipación, de manera que las reparaciones resultantes sean trabajos de conservación o una reparación menor y no de una reconstrucción total.
3. El PCI promedio ponderado para la evaluación del pavimento rígido de la calle los Fresnos resulto 34.80, clasificándose como un pavimento MALO; mientras que la calle los Saucos resulto 65.30, clasificándose como un pavimento bueno, debido a que se trata de un pavimento nuevo.
4. De acuerdo a los formatos de evaluación se aprecia claramente que, en las unidades de muestras del pavimento rígido, en la mayoría de las unidades evaluadas se presentan las siguientes fallas:
 - Grieta de esquina con una incidencia de 9,97%
Causas
 - Asentamiento de la base y/o subrasante
 - Humedad en los bordes de la losa.
 - Losa dividida con una incidencia de 7.33%
Causas
 - Desprendimiento del sellante de la junta.
 - Sellador deficiente (mal colocado o producto de mala calidad).
 - Crecimiento de vegetación.
 - Falta o ausencia del sellante en la junta.
 - Escala presentándose con una incidencia de un 2.05%
Causas
 - Asentamiento debido a una fundación blanda
 - Alabeo de los bordes de la losa debido a cambios de temperatura o humedad.

- Grietas Lineales con una incidencia de 9.27%
Causas
 - Alabeo por variación de la temperatura y la humedad.
 - Asentamiento de la subbase.
 - Carencia de una junta longitudinal.
- Parche grande con una incidencia del 47.80%
Causas
 - Excavación para servicios públicos para instalación o mantenimiento de instalaciones subterráneas.
- Punzonamiento con una incidencia del 0.29%
Causas
 - Deficiente compactación inicial o por movimiento de la propia estructura.
 - Espesor inadecuado de la losa.
- Desconchamiento, mapa de grietas, craquelado se presentan con una incidencia del 20.82%
Causas
 - 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.
 - Producido por una mala construcción, agregados de mala calidad.

3.3. CONTRASTACIÓN DE HIPÓTESIS

Las causas del deterioro del pavimento de las calles de la Lotización 22 de Octubre de la Ciudad de Cajamarca, se ha producido en la mayor cantidad por parche grande con una incidencia del 47.80%;Grietas de esquina con una incidencia del 9.97%;Grietas Lineales con un 9.67% de incidencia; Desconchamiento, mapa de grietas, craquelado con un 20.82%;losa dividida con una incidencia de 7.33% ; Escala con una incidencia del 2.05%;Blowup-Buckling con una incidencia del 2.05% y Punzonamiento con una incidencia de 0.29 %, lo que contrastando con la hipótesis no coincide ya que se presumió que era el tráfico que como se puede apreciar es bajo, no así el efecto del agua que si promovió el desconchamiento del material.

CAPITULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1. CONCLUSIONES

1. Se realizó el levantamiento topográfico de las calles de la Lotización 22 de octubre de la Ciudad de Cajamarca, encontrándose que se tiene una topografía llana, cuyo levantamiento nos sirvió para determinar la ubicación de las losas de las calles en estudio.
2. Se realizó el estudio de tráfico del cual se pudo determinar que, a pesar de tener bastante tráfico, el tráfico de vehículos pesados es bajo con relación a los automóviles, camionetas y mototaxis, motivo por el cual este volumen de tráfico no incide como causa para el deterioro del pavimento.
3. Los deterioros encontrados en las calles de la Lotización 22 de octubre de la Ciudad de Cajamarca son:
Blowup-Buckling (1) en un 2.05%, Grieta de esquina ((2) en 9.97%, Losa dividida (3) con un 7.33%, Escala (5) con un 2.05%, Grietas Lineales (8) con un 9.67%, Parche grande (9) con un 47.80%, Punzonamiento (14) con un 0.29% y Desconchamiento (16) con un 20.82%
4. La serviciabilidad del pavimento rígido de la zona estudiada se califica como Regular, con un PCI ponderado de 49.58. En el cuadro se describe la condición de cada tramo concluyéndose lo siguiente:

Tabla 118. Resumen de las condiciones del Pavimento en estudio

Condición del pavimento en las calles de la lotización 22 de octubre		
Calle	PCI	Condición
Jr. Los dogos	29.60	MALO
Jr. Los eucaliptos	47.60	REGULAR
Jr. Los capulíes	42.60	REGULAR
Jr. Los duraznos	52.50	REGULAR
Jr. Los saucos	63.50	BUENO
Jr. Los naranjos	49.60	REGULAR
Jr. Los fresnos	34.80	MALO
Jr. Los olivos	47.80	REGULAR
Jr. Los pinos	40.50	REGULAR

Fuente: Elaboración propia

El PCI ponderado de 49.50, nos hace concluir de forma generalizada que el pavimento ha comenzado a mostrar fallas localizadas, es decir el punto en que deben iniciarse acciones de mantenimiento correctivo y/o preventivo de forma inmediata o en corto plazo.

Casi todas las unidades de muestra obtuvieron una condición de pavimento de Regular, seguido por 2 calles con la condición de Malo y con solo una calle (Saucos) con la condición de Bueno (PCI= 63.50).

5. Los tipos de fallas que se pudieron identificar en la evaluación del pavimento rígido en las calles de la lotización 22 de octubre tal y como lo señala el manual de daños para la evaluación del PCI para pavimentos rígidos y sus respectivas causas son:

- Grieta de esquina con una incidencia de 9,97%

Causas

- Asentamiento de la base y/o subrasante
- Humedad en los bordes de la losa.
- Losa dividida con una incidencia de 7.33%

Causas

- Desprendimiento del sellante de la junta.
- Sellador deficiente (mal colocado o producto de mala calidad).
- Crecimiento de vegetación.
- Falta o ausencia del sellante en la junta.
- Escala presentándose con una incidencia de un 2.05%

Causas

- Asentamiento debido a una fundación blanda
- Alabeo de los bordes de la losa debido a cambios de temperatura o humedad.
- Grietas Lineales con una incidencia de 9.27%

Causas

- Alabeo por variación de la temperatura y la humedad.
- Asentamiento de la subbase.
- Carencia de una junta longitudinal.

- Parche grande con una incidencia del 47.80%
Causas
 - Excavación para servicios públicos para instalación o mantenimiento de instalaciones subterráneas.
- Punzonamiento con una incidencia del 0.29%
Causas
 - Deficiente compactación inicial o por movimiento de la propia estructura.
 - Espesor inadecuado de la losa.
- Desconchamiento, mapa de grietas, craquelado se presentan con una incidencia del 20.82%
Causas
 - 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.
 - Producido por una mala construcción, agregados de mala calidad.

4.2. RECOMENDACIONES

Se recomienda:

1. Al realizar los levantamientos topográficos para esta clase de trabajos debe hacerse de forma minuciosa a fin de determinar la ubicación de las fallas en el pavimento en lo posible georeferenciadas.
2. Se recomienda que el estudio del tráfico que a pesar que en el presente trabajo se hizo de una semana, se lo realice de un mes, buscando el mes más crítico en lo que a tráfico se refiere.
3. La clasificación de los tipos de deterioro hacerlo en forma minuciosa tal como se hizo en el presente documento.
4. En la evaluación de las fallas superficiales en lo posible hacer algunas calicatas al costado de las fallas de mayor severidad para apreciar la estructura del pavimento siempre y cuando sea posible.
5. De acuerdo a las fallas encontradas determinar las causas con mayor detenimiento.
6. Se recomienda la construcción de juntas de dilatación alrededor de elementos rígidos como pozos de registro y buzones, además de proveer una junta de contracción transversal, para evitar que se produzcan fisuras alrededor de estos elementos.

4.3. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- AASHTO, 1993. Capítulo I: Método AASHTO 93 para el diseño de pavimentos rígidos. V.1, p. 1-10.
- Altamirano Kauffman, L. 2007. Deterioro de pavimentos rígidos: metodología de medición, posibles causas de deterioro y reparaciones. Managua, Nicaragua. Disponible en: <http://www.monografias.com/trabajos-pdf/deterioropavimentosrigidos/deterioro-pavimentos-rigidos.pdf>
- Apolinario, EM. 2012. Innovación del método VIZIR en estrategias de conservación y mantenimiento de carreteras con bajo volumen de tránsito. Tesis maestría. Lima, Perú. Universidad Nacional de Ingeniería. Disponible en: http://cybertesis.uni.edu.pe/bitstream/uni/1315/1/apolinario_me.pdf.
- Castillo, R. y Romero, K. 2009. Rehabilitación de pavimentos rígidos en base al estudio de la carretera Tarija – Potosí. Tesis título. Lima, Perú. Universidad
- Ricardo Palma. Disponible en: <http://cybertesis.urp.edu.pe/handle/urp/140>.
- Chirinos, EC. 2015. Métodos de diseño de pavimentos (diapositiva). UNEFM, Venezuela. Disponible en: <https://es.slideshare.net/eliezerchirinos/mtodos-dediseo-de-pavimentos>.
- Duravia (unidad de negocios de UNICON y UNACEM, Perú). 2013. Conoce el pavimento – Ciclo de vida (en línea, sitio web). Consultado 14 dic. 2016. Disponible en: <http://www.duravia.com.pe/category/conoce-el-pavimento/page/2/>.
- Duravia (unidad de negocios de UNICON y UNACEM, Perú). 2013. El pavimento de concreto (en línea, sitio web). Consultado 14 dic. 2016. Disponible en: <http://www.duravia.com.pe/wp-content/uploads/COLECCIONABLEDURAVIA-V.2.pdf>.
- Construmática (portal de arquitectura, ingeniería y construcción, España). 1995. Revista sobre patologías constructivas. Consultado 14 dic. 2016. Disponible en: http://www.construmatica.com/construpedia/Categor%C3%ADa:Patolog%C3%ADas_Constructivas.
- Delgado, J. 2011. Patología de la construcción (en línea). Instituto Nacional de Patrimonio Cultural, Ecuador. Consultado 14 dic. 2016. Disponible en: http://www.academia.edu/24411109/PATOLOG%C3%8DA_DE_LA_CONSTRUCCION

- Espinoza Ordinola, TE. 2010. Determinación y evaluación del nivel de incidencia de las patologías del concreto en los pavimentos rígidos de la provincia de Huancabamba, departamento de Piura. Tesis título. Piura, Perú. ULADECH. Disponible en: <https://es.slideshare.net/EYNERVVALDIVA/tesis-eyner>.
- Godoy Oddone, AJ; Ramírez Dittrich, RF. 2006. Patología de pavimentos rígidos de la ciudad de Asunción. Asunción, Paraguay. Universidad Nacional de Asunción. Disponible en: <http://ing.una.py/pdf/1er-congreso-nacionalingcivil/01pa-vi01.pdf>.
- IN CRESCENDO. 2014. Revista ingeniería sobre patologías del concreto para obtener el índice estructural del pavimento y la condición de la superficie, Vol 1- No 1, Madre de Dios-Perú, pp. 11-24. Autor: Ing. Juan Quiñonez Lucero.
- Llosa Grau, J. 2006. Propuesta alternativa para la distribución racional del presupuesto anual municipal para el mantenimiento y rehabilitación de pavimentos. Proyecto tesis título. Lima, Perú. UPC.
- Ministerio de transporte-República de Colombia, 2006. Estudio e investigación del estado actual de las obras de la red nacional de carreteras & Manual para la inspección visual de pavimentos flexibles, Vol. 1. Bogotá D.C. Disponible en: <https://es.slideshare.net/Ektwr1982/manual-para-la-inspeccion-visual-depavimentos-flexibles>
- Rodríguez, EV. 2009. “Cálculo del índice de condición del pavimento flexible en la Av. Luis Montero, distrito de Castilla”. Disponible en: <https://es.slideshare.net/kevinromerolatorre/ici-180>
- Vásquez Varela, LR. 2002. Pavement Condition Index (PCI) para pavimentos asfálticos y de concreto en carreteras: Manual de daños en vías con superficie en concreto de cemento Pórtland. Colombia. Disponible en: <https://sjnavarro.files.wordpress.com/2008/08/manual-pci1.pdf>.

ANEXOS

PANEL FOTOGRÁFICO.



Se realizó la inspección de campo para hacer el inventario de las fallas encontradas, las mismas que se describen a continuación.



Imagen 1. Grietas de esquina.



Imagen 2. Pulimiento de agregados.



Imagen 3 Daños en junta y losa dividida.



Imagen 4. Losa Dividida.

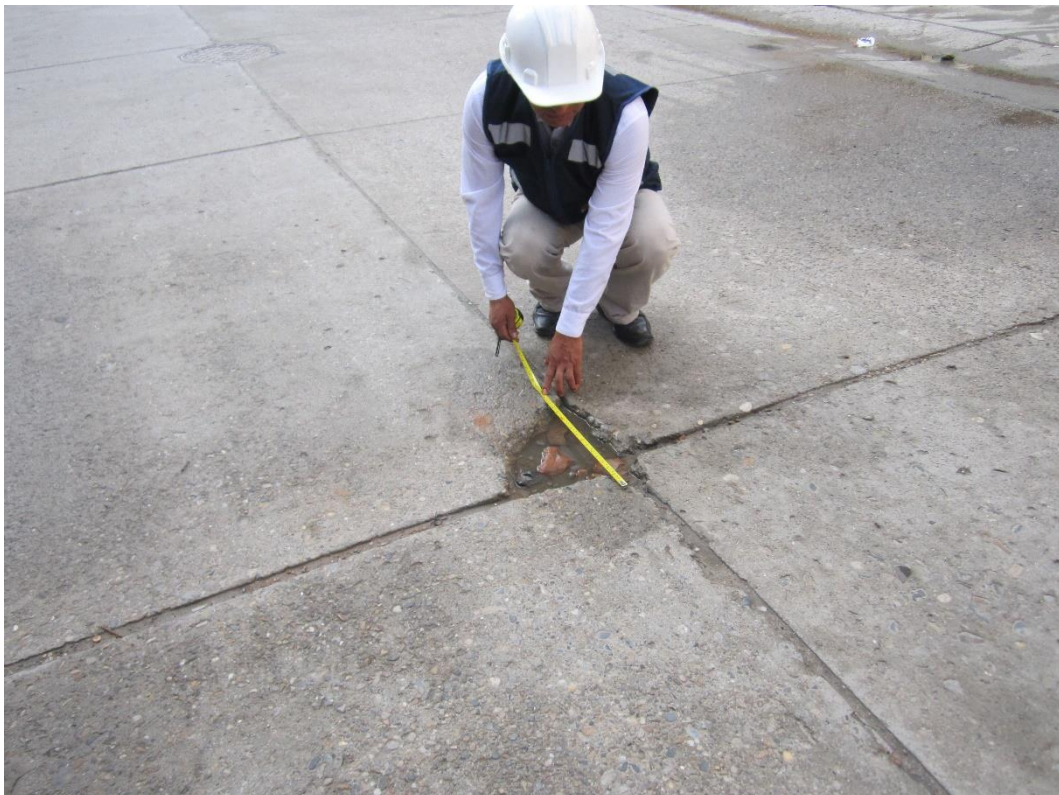


Imagen 5. Daño en esquina.



Imagen 6. Daño en la superficie de la losa.



Imagen 7: Jr. Los Dogos, inicia con calzada con pavimento rígido, estrecha de un solo sentido.



Imagen 8: Marcado de puntos BMs para el levantamiento topográfico.



Imagen 9: Jr. Los Pinos, calzada con pavimento rígido, con dos sentidos de circulación.



Imagen 10: Intersección de Jr. Los Capulíes y Jr. Los Fresnos, calzada con pavimento rígido.



Imagen 11: Jr. Los Capulíes, calzada con pavimento rígido, con dos sentidos de circulación

















Imagen 12: Estacionamiento en Pról. Revilla Pérez, calzada con pavimento flexible.




Imagen 13: Levantamiento de Psj. Los Fresnos, calzada con pavimento rígido.

FORMATO DE CONTEO Y CLASIFICACIÓN VEHICULAR

		CONTEO Y CLASIFICACION VEHICULAR								
		UBICACIÓN: CALLES DE LA LOTIZACIÓN 22 DE OCTUBRE - CAJAMARCA		DÍAS DEL CONTEO VEHICULAR						
TIPO DE VEHÍCULOS		LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SÁBADO	DOMINGO	TOTAL	
Vehículos Ligeros	Moto lineal 	113	82	89	80	104	85	64	617	
	Mototaxi 	183	153	156	151	165	145	97	1050	
	Auto 	163	142	120	135	150	142	129	981	
	Station Wagon 	112	89	78	96	100	92	88	653	
	Carro neta s	Pick-up 	45	39	36	40	44	38	31	273
		Panel 	30	24	20	19	24	20	18	155
		Rural combi 	14	11	12	11	13	12	8	81
Vehículos pesados	Buses	Micro 	12	08	10	9	11	6	10	66
		2 E 	2	1	0	0	2	2	1	8
		>= 2 E 	0	0	0	0	0	0	0	0
	Camión	2 E 	7	5	3	6	5	4	3	33
		3 E 	0	0	0	0	0	0	0	0
		4 E 	0	0	0	0	0	0	0	0
	TOTAL		681	554	524	547	618	546	447	3917

CALCULO DEL PCI POR CALLES

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMRCA Facultad de Ingeniería -Escuela Académico Profesional de Ingeniería Civil	Losas Observadas								
EVALUACION DEL INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTOS (PCI)										
Nombre de la vía:	Progresiva inicial:	Tramo:	Área de muestra:	Ubicación:	1	2	5M			
LOS DOGOS	0+000	1º tramo	118.10	CAJAMRCA-CAJAMARCA						
Evaluado por:	Progresiva final:	Unidad:	Número de Paños	Fecha:	3	2H	4	2M		
CHÁVEZ LOPEZ JULIO	0+030	UM-01	14	05/09/2018	5	9M	6	9M		
1. BLOWUP- BUCKLING 2. GRIETA DE ESQUINA 3. LOSA DIVIDIDA 4. GRIETA DE DURABILIDAD "D" 5. ESCALA 6. DAÑO DEL SELLO DE LA JUNTA 7. DESNIBEL CARRIL/BERMA 8. GRIETAS LINEALES (Grietas longitudinales, transversales y diagonales) 9. PARCHE GRANDE (MAYOR DE 0.45 m2) Y ACOMETIDAS DE SERVICIOS PUBLICOS 10. PARCHE PEQUEÑO (MENOR DE 0.45m2)					11. PULIMENTOS DE AREGGADOS 12. POPOUTS 13. BOMBEO 14. PUNZONAMINETO 15. CRUCE DE VIA FERREA 16. DESCONCHAMIENTO, MAPA DE GRIETAS,CRAQUELADO 17. GRIETA DE RETRACCION 18. DESCASCARAMIENTO DE ESQUINA 19. DESCASCARAMIENTO DE JUNTA					
Código de Falla	Severidad				Total	Densidad (%)	Valor deducido(q)			
2	H	1			1.00	7.14	18.00			
2	M	1	1	1	3.00	21.43	30.00			
3	M	1			1.00	7.14	16.50			
5	M	1			1.00	7.14	6.00			
8	L	1			1.00	7.14	4.50			
9	H	1	1		2.00	14.29	21.00			
9	M	1	1	1	1	1	1	5.00	35.71	25.00
					Total VD= 121.00					


Número de deducidos>2(q): 7.00 Valor deducido más alto (HDV _i): 30.00 m: 7.43	$m_i = 1.00 + \frac{9}{98} (100 - HDV_i)$										
CALCULO DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO(PCI)											
Nº	Valores deducidos								TOTAL	q	CDV
1	30.00	25.00	21.00	18.00	16.50	6.00	4.50		121.00	7	58
2	30.00	25.00	21.00	18.00	16.50	6.00	2.00		118.50	6	61
3	30.00	25.00	21.00	18.00	16.50	2.00	2.00		114.50	5	63
4	30.00	25.00	21.00	18.00	2.00	2.00	2.00		100.00	4	57.5
5	30.00	25.00	21.00	2.00	2.00	2.00	2.00		84.00	3	73
6	30.00	25.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00		65.00	2	48
7	30.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00		42.00	1	41
MÁXIMO CVD= 73 PCI=100-MAX.CVD 27 <div style="border: 1px solid black; display: inline-block; padding: 2px;">CLASIFICACIÓN= MALO</div>											
								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		

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA										Losas Observadas									
Facultad de Ingeniería -Escuela Académico Profesional de Ingeniería Civil																			
EVALUACION DEL INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTOS (PCI)																			
Nombre de la vía:		Progresiva inicial:		Tramo:		Área de muestra:		Ubicación:		29	30	9H							
LOS DOGOS		0+000		1º tramo		118,10		CAJAMARCA-CAJAMARCA											
Evaluado por:		Progresiva final:		Unidad:		Número de Paños		Fecha:		31	2H	32	3M						
CHÁVEZ LOPEZ JULIO		0+030		UM-02		14		05/09/2018				34	9H						
1. BLOWUP- BUCKLING 2. GRIETA DE ESQUINA 3. LOSA DIVIDIDA 4. GRIETA DE DURABILIDAD "D" 5. ESCALA 6. DAÑO DEL SELLO DE LA JUNTA 7. DESNIBEL CARRIL/BERMA 8. GRIETAS LINEALES (Grietas longitudinales, transversales y diagonales) 9. PARCHE GRANDE (MAYOR DE 0.45 m2) Y ACOMETIDAS DE SERVICIOS PUBLICOS 10. PARCHE PEQUEÑO (MENOR DE 0.45m2)										11. PULIMENTOS DE AGREGADOS 12. POPOUTS 13. BOMBEO 14. PUNZONAMINETO 15. CRUCE DE VIA FERREA 16. DESCONCHAMIENTO, MAPA DE GRIETAS,CRAQUELADO 17. GRIETA DE RETRACCION 18. DESCASCARAMIENTO DE ESQUINA 19. DESCASCARAMIENTO DE JUNTA									
Código de Falla	Severidad	Cantidad							Total	Densidad (%)	Valor deducido(q)								
2	H	1						1,00	7,14	18,00									
3	M	1	1	1				3,00	21,43	36,50									
5	M	1						1,00	7,14	6,00									
8	L	1						1,00	7,14	4,50									
9	H	1	1	1	1	1	1	6,00	42,86	51,00									
9	M	1	1					2,00	14,29	8,00									
14	M	1						1,00	7,14	14,00									
										37	5M	38	3M						
										39	14H	40	9H						
										41	42	9H							
										Total VD=		138,00							

Número de deducidos>2(q):		7,00																																									
Valor deducido más alto (HDV _i):		51,00																																									
m:		5,50																																									
$m_t = 1,00 + \frac{9}{98}(100 - HDV_i)$																																											
CALCULO DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO(PCI)																																											
Nº	Valores deducidos							TOTAL	q	CDV																																	
1	51,00	36,00	18,00	14,00	8,00	6,00	4,50	116,00	7	68,5																																	
2	51,00	36,00	18,00	14,00	8,00	6,00	2,00	117,00	6	69																																	
3	51,00	36,00	18,00	14,00	8,00	2,00	2,00	111,00	5	73																																	
4	51,00	36,00	18,00	14,00	2,00	2,00	2,00	103,00	4	71																																	
5	51,00	36,00	18,00	2,00	2,00	2,00	2,00	94,00	3	65,5																																	
6	51,00	36,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	83,00	2	67																																	
7	51,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	72,00	1	63																																	
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 30%;">MÁXIMO CVD=</td> <td style="width: 30%;">73</td> <td style="width: 20%;">Rango</td> <td style="width: 20%;">Clasificación</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>100-85</td> <td>Excelente</td> </tr> <tr> <td>PCI=100-MAX.CVD</td> <td>27</td> <td>85-70</td> <td>Muy Bueno</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>70-55</td> <td>Bueno</td> </tr> <tr> <td>CLASIFICACIÓN= MALO</td> <td></td> <td>55-40</td> <td>Regular</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>40-25</td> <td>Malo</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>25.-10</td> <td>Muy Malo</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>10-0</td> <td>Fallado</td> </tr> </table>												MÁXIMO CVD=	73	Rango	Clasificación			100-85	Excelente	PCI=100-MAX.CVD	27	85-70	Muy Bueno			70-55	Bueno	CLASIFICACIÓN= MALO		55-40	Regular			40-25	Malo			25.-10	Muy Malo			10-0	Fallado
MÁXIMO CVD=	73	Rango	Clasificación																																								
		100-85	Excelente																																								
PCI=100-MAX.CVD	27	85-70	Muy Bueno																																								
		70-55	Bueno																																								
CLASIFICACIÓN= MALO		55-40	Regular																																								
		40-25	Malo																																								
		25.-10	Muy Malo																																								
		10-0	Fallado																																								

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA										Losas Observadas									
Facultad de Ingeniería -Escuela Académico Profesional de Ingeniería Civil																			
EVALUACION DEL INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTOS (PCI)																			
Nombre de la vía:		Progresiva inicial:		Tramo:		Área de muestra:		Ubicación:		58	2H	59							
LOS DOGOS		0+000		1º tramo		118,10		CAJAMARCA-CAJAMARCA											
Evaluado por:		Progresiva final:		Unidad:		Número de Paños		Fecha:		60	2M	61	2M						
CHÁVEZ LOPEZ JULIO		0+030		UM-03		14		05/09/2018				62	9M						
1. BLOWUP- BUCKLING 2. GRIETA DE ESQUINA 3. LOSA DIVIDIDA 4. GRIETA DE DURABILIDAD "D" 5. ESCALA 6. DAÑO DEL SELLO DE LA JUNTA 7. DESNIBEL CARRIL/BERMA 8. GRIETAS LINEALES (Grietas longitudinales, transversales y diagonales) 9. PARCHE GRANDE (MAYOR DE 0.45 m2) Y ACOMETIDAS DE SERVICIOS PUBLICOS 10. PARCHE PEQUEÑO (MENOR DE 0.45m2)										11. PULIMENTOS DE AGREGADOS 12. POPOUTS 13. BOMBEO 14. PUNZONAMINETO 15. CRUCE DE VIA FERREA 16. DESCONCHAMIENTO, MAPA DE GRIETAS,CRAQUELADO 17. GRIETA DE RETRACCION 18. DESCASCARAMIENTO DE ESQUINA 19. DESCASCARAMIENTO DE JUNTA									
Código de Falla	Severidad	Cantidad							Total	Densidad (%)	Valor deducido(q)								
2	H	1						1,00	7,14	18,00									
2	M	1	1					2,00	14,29	21,50									
8	L	1						1,00	7,14	4,50									
9	M	1	1	1	1	1	1	6,00	42,86	28,00									
										66	67	9M							
										68	9M	69							
										70	9M	71							
										Total VD=		72,00							

Número de deducidos>2(q):		4.00											
Valor deducido más alto (HDV _i):		28.00				$m_t = 1.00 + \frac{9}{98} (100 - HDV_i)$							
m:		7.61											
CALCULO DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO(PCI)													
N°	Valores deducidos								TOTAL	q	CDV		
1	28.00	21.50	18.00	4.50					116.00	4	41		
2	28.00	21.50	18.00	2.00					117.00	3	45		
3	28.00	21.50	2.00	2.00					111.00	2	41		
4	28.00	2.00	2.00	2.00					103.00	1	34.5		
MÁXIMO CVD=		45											
PCI=100-MAX.CVD		55											
CLASIFICACIÓN=		REGULAR											
						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			

		UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMRCA								Losas Observadas		
		Facultad de Ingeniería -Escuela Académico Profesional de Ingeniería Civil										
EVALUACION DEL INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTOS (PCI)												
Nombre de la vía:		Progresiva inicial:		Tramo:		Area de muestra:		Ubicación:		1		
LOS EUCALIPTOS		0+000		1° tramo		118,10		CAJAMRCA-CAJAMARCA		2M		
Evaluado por:		Progresiva final:		Unidad:		Número de Paños		Fecha:		3		
CHÁVEZ LOPEZ JULIO		0+030		UM-01		14		05/09/2018		9M		
1. BLOWUP- BUCKLING		2. GRIETA DE ESQUINA		3. LOSA DIVIDIDA		4. GRIETA DE DURABILIDAD "D"		5. ESCALA		6		
6. DAÑO DEL SELLO DE LA JUNTA		7. DESNIBEL CARRIL/BERMA		8. GRIETAS LINEALES (Grietas longitudinales, transversales y diagonales)		9. PARCHE GRANDE (MAYOR DE 0.45 m2) Y ACOMETIDAS DE SERVICIOS PUBLICOS		10. PARCHE PEQUEÑO (MENOR DE 0.45m2)		3M		
11. PULIMENTOS DE AGREGADOS		12. POPOUTS		13. BOMBEO		14. PUNZONAMINETO		15. CRUCE DE VIA FERREA		6		
16. DESCONCHAMIENTO, MAPA DE GRIETAS,CRAQUELADO		17. GRIETA DE RETRACCION		18. DESCASCARAMIENTO DE ESQUINA		19. DESCASCARAMIENTO DE JUNTA				8L		
Código de Falla		Severidad		Cantidad				Total	Densidad (%)	Valor deducido(q)	7	
2	M	1	1				2,00	14,29	21,50	8L		
3	M	1					1,00	7,14	15,50	9M		
8	L	1	1				2,00	14,29	14,00	9M		
9	M	1	1	1	1	1	6,00	42,86	28,50	9M		
Total VD=										79.50		


Número de deducidos>2(q):		4.00											
Valor deducido más alto (HDV _i):		28.50				$m_t = 1.00 + \frac{9}{98} (100 - HDV_i)$							
m:		7.57											
CALCULO DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO(PCI)													
N°	Valores deducidos								TOTAL	q	CDV		
1	28.50	21.50	15.50	14.00					79.50	4	46.5		
2	28.50	21.50	15.50	2.00					67.50	3	43		
3	28.50	21.50	2.00	2.00					54.00	2	41		
4	28.50	2.00	2.00	2.00					34.50	1	35		
MÁXIMO CVD=		46.5											
PCI=100-MAX.CVD		53.5											
CLASIFICACIÓN=		REGULAR											
						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			

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA		Facultad de Ingeniería -Escuela Académico Profesional de Ingeniería Civil						Losas Observadas						
EVALUACION DEL INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTOS (PCI)														
Nombre de la vía:		Progresiva inicial:		Tramo:		Área de muestra:		Ubicación:		29	2M	30		
LOS EUCALIPTOS		0+000		1º tramo		118,10		CAJAMARCA-CAJAMARCA						
Evaluado por:		Progresiva final:		Unidad:		Número de Paños		Fecha:						
CHÁVEZ LOPEZ JULIO		0+030		UM-02		14		05/09/2018		31		32	3M	
1. BLOWUP- BUCKLING 2. GRIETA DE ESQUINA 3. LOSA DIVIDIDA 4. GRIETA DE DURABILIDAD "D" 5. ESCALA 6. DAÑO DEL SELLO DE LA JUNTA 7. DESNIBEL CARRIL/BERMA 8. GRIETAS LINEALES (Grietas longitudinales, transversales y diagonales) 9. PARCHE GRANDE (MAYOR DE 0.45 m2) Y ACOMETIDAS DE SERVICIOS PUBLICOS 10. PARCHE PEQUEÑO (MENOR DE 0,45m2)										33	8L	34	8M	
11. PULIMENTOS DE AGREGADOS 12. POPOUTS 13. BOMBEO 14. PUNZONAMINETO 15. CRUCE DE VIA FERREA 16. DESCONCHAMIENTO, MAPA DE GRIETAS,CRAQUELADO 17. GRIETA DE RETRACCION 18. DESCASCARAMIENTO DE ESQUINA 19. DESCASCARAMIENTO DE JUNTA										35	9H	36		
Código de Falla	Severidad	Cantidad						Total	Densidad (%)	Valor deducido(q)	37	9H	38	9M
2	M	1					1,00	7,14	11,00					
3	M	1					1,00	7,14	15,00					
8	L	1					1,00	7,14	4,50					
8	M	1					1,00	7,14	6,00					
9	H	1	1	1	1	1	5,00	35,71	42,00					
9	M	1	1				2,00	14,29	16,50					
Total VD=													95,00	


Número de deducidos>2(q):	6,00												
Valor deducido más alto (HDV1):	42,00												
m:	6,33												
CALCULO DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO(PCI)													
Nº	Valores deducidos								TOTAL	q	CDV		
1	42,00	16,50	15,00	11,00	6,00	4,50			95,00	6	42,50		
2	42,00	16,50	15,00	11,00	6,00	2,00			92,50	5	44,00		
3	42,00	16,50	15,00	11,00	2,00	2,00			88,50	4	46,50		
4	42,00	16,50	15,00	2,00	2,00	2,00			79,50	3	47,00		
5	42,00	16,50	2,00	2,00	2,00	2,00			66,50	2	51,00		
6	42,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00			52,00	1	45		
MÁXIMO CVD= 51													
PCI=100-MAX.CVD 49													
CLASIFICACIÓN= REGULAR													
Rango													
100-85													
85-70													
70-55													
55-40													
40-25													
25-10													
10-0													
Clasificación													
Excelente													
Muy Bueno													
Bueno													
Regular													
Malo													
Muy Malo													
Fallado													

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA		Facultad de Ingeniería -Escuela Académico Profesional de Ingeniería Civil						Losas Observadas						
EVALUACION DEL INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTOS (PCI)														
Nombre de la vía:		Progresiva inicial:		Tramo:		Área de muestra:		Ubicación:		58	2H	59	2M	
LOS EUCALIPTOS		0+000		1º tramo		118,10		CAJAMARCA-CAJAMARCA						
Evaluado por:		Progresiva final:		Unidad:		Número de Paños		Fecha:						
CHÁVEZ LOPEZ JULIO		0+030		UM-03		14		05/09/2018		60	2M	61	8M	
1. BLOWUP- BUCKLING 2. GRIETA DE ESQUINA 3. LOSA DIVIDIDA 4. GRIETA DE DURABILIDAD "D" 5. ESCALA 6. DAÑO DEL SELLO DE LA JUNTA 7. DESNIBEL CARRIL/BERMA 8. GRIETAS LINEALES (Grietas longitudinales, transversales y diagonales) 9. PARCHE GRANDE (MAYOR DE 0.45 m2) Y ACOMETIDAS DE SERVICIOS PUBLICOS 10. PARCHE PEQUEÑO (MENOR DE 0,45m2)										62		63	9H	
11. PULIMENTOS DE AGREGADOS 12. POPOUTS 13. BOMBEO 14. PUNZONAMINETO 15. CRUCE DE VIA FERREA 16. DESCONCHAMIENTO, MAPA DE GRIETAS,CRAQUELADO 17. GRIETA DE RETRACCION 18. DESCASCARAMIENTO DE ESQUINA 19. DESCASCARAMIENTO DE JUNTA										64	3M	65	9H	
Código de Falla	Severidad	Cantidad						Total	Densidad (%)	Valor deducido(q)	66	3M	67	9H
2	H	1					1,00	7,14	18,50					
2	M	1	1				2,00	14,29	21,00					
3	M	1	1				2,00	14,29	28,50					
8	M	1					1,00	7,14	6,00					
9	H	1	1	1	1	1	3,00	21,43	29,50					
9	M	1	1	1	1	1	3,00	21,43	13,00					
Total VD=													116,50	
										70	9M	71	9M	


Número de deducidos>2(q):		7.00											
Valor deducido más alto (HDV _i):		29.50											
m:		7.47											
CALCULO DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO(PCI)													
N°	Valores deducidos							TOTAL	q	CDV			
1	29.50	28.50	21.00	18.50	13.00	6.00		116.50	6	59			
2	29.50	28.50	21.00	18.50	13.00	2.00		112.50	5	59.5			
3	29.50	28.50	21.00	18.50	2.00	2.00		101.50	4	58.5			
4	29.50	28.50	21.00	2.00	2.00	2.00		85.00	3	54.5			
5	29.50	28.50	2.00	2.00	2.00	2.00		66.00	2	48.5			
6	29.50	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00		39.50	1	40			
MÁXIMO CVD=										59.5			
PCI=100-MAX.CVD										40.5			
CLASIFICACIÓN=										REGULAR			
										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	

		UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMRCA						Losas Observadas				
		Facultad de Ingeniería -Escuela Académico Profesional de Ingeniería Civil										
EVALUACION DEL INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTOS (PCI)												
Nombre de la vía:		Progresiva inicial:		Tramo:		Area de muestra:		Ubicación:				
LOS CAPULIES		0+000		1° tramo		118,10		CAJAMRCA-CAJAMARCA				
Evaluado por:		Progresiva final:		Unidad:		Número de Paños		Fecha:				
CHÁVEZ LOPEZ JULIO		0+030		UM-01		12		05/09/2018				
		1. BLOWUP- BUCKLING				11. PULIMENTOS DE AGREGADOS						
		2. GRIETA DE ESQUINA				12. POPOUTS						
		3. LOSA DIVIDIDA				13. BOMBEO						
		4. GRIETA DE DURABILIDAD "D"				14. PUNZONAMINETO						
		5. ESCALA				15. CRUCE DE VIA FERREA						
		6. DAÑO DEL SELLO DE LA JUNTA				16. DESCONCHAMIENTO, MAPA DE GRIETAS, CRAQUELADO						
		7. DESNIBEL CARRIL/BERMA				17. GRIETA DE RETRACCION						
		8. GRIETAS LINEALES (Grietas longitudinales, transversales y diagonales)				18. DESCASCAMIENTO DE ESQUINA						
		9. PARCHE GRANDE (MAYOR DE 0.45 m2) Y ACOMETIDAS DE SERVICIOS PUBLICOS				19. DESCASCAMIENTO DE JUNTA						
		10. PARCHE PEQUEÑO (MENOR DE 0.45m2)										
Código de Falla	Severidad	Cantidad					Total	Densidad (%)	Valor deducido(q)			
2	M	1					1,00	8,33	11,00			
3	M	1					1,00	8,33	15,00			
5	M	1					1,00	8,33	6,50			
8	M	1					1,00	8,33	6,00			
9	H	1	1	1			3,00	25,00	29,50			
9	M	1	1	1	1		4,00	33,33	19,00			
							Total VD=		87,00			


Número de deducidos>2(q):		6.00											
Valor deducido más alto (HDV _i):		29.50											
m:		7.47											
CALCULO DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO(PCI)													
N°	Valores deducidos							TOTAL	q	CDV			
1	29.50	19.00	15.00	11.00	6.50	6.00		87.00	6	44.5			
2	29.50	19.00	15.00	11.00	6.50	2.00		83.00	5	44			
3	29.50	19.00	15.00	11.00	2.00	2.00		78.50	4	47			
4	29.50	19.00	15.00	2.00	2.00	2.00		69.50	3	44.5			
5	29.50	19.00	2.00	2.00	2.00	2.00		56.50	2	43.5			
6	29.50	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00		39.50	1	41			
MÁXIMO CVD=										47			
PCI=100-MAX.CVD										53			
CLASIFICACIÓN=										REGULAR			
										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	

		UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA						Losas Observadas		
		Facultad de Ingeniería -Escuela Académico Profesional de Ingeniería Civil								
EVALUACION DEL INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTOS (PCI)										
Nombre de la vía:		Progresiva inicial:		Tramo:		Área de muestra:		Ubicación:		
LOS CAPULIES		0+000		1º tramo		118,10		CAJAMARCA-CAJAMARCA		
Evaluado por:		Progresiva final:		Unidad:		Número de Paños		Fecha:		
CHÁVEZ LOPEZ JULIO		0+030		UM-02		12		05/09/2018		
1. BLOWUP- BUCKLING			11. PULIMENTOS DE AGREGADOS			29 2H 30 9H				
2. GRIETA DE ESQUINA			12. POPOUTS			31 32 9H				
3. LOSA DIVIDIDA			13. BOMBEO			33 9M 34 3H 9H				
4. GRIETA DE DURABILIDAD "D"			14. PUNZONAMINETO			35 9M 36 3H				
5. ESCALA			15. CRUCE DE VIA FERREA			37 9M 38 3H				
6. DAÑO DEL SELLO DE LA JUNTA			16. DESCONCHAMIENTO, MAPA DE GRIETAS,CRAQUELADO			39 5M 40				
7. DESNIBEL CARRIL/BERMA			17. GRIETA DE RETRACCION			41 42 8M				
8. GRIETAS LINEALES (Grietas longitudinales, transversales y diagonales)			18. DESCASCAMIENTO DE ESQUINA							
9. PARCHE GRANDE (MAYOR DE 0.45 m2) Y ACOMETIDAS DE SERVICIOS PUBLICOS			19. DESCASCAMIENTO DE JUNTA							
10. PARCHE PEQUEÑO (MENOR DE 0.45m2)										
Código de Falla	Severidad	Cantidad						Total	Densidad (%)	Valor deducido(q)
2	H	1					1,00	8,33	18,50	
3	H	1	1	1			3,00	25,00	51,00	
5	M	1					1,00	8,33	6,50	
8	M	1					1,00	8,33	5,00	
9	H	1	1	1			3,00	25,00	31,00	
9	M	1	1	1			3,00	25,00	14,00	
Total VD=									126,00	

Número de deducidos>2(q):		6.00							
Valor deducido más alto (HDV _i):		51.00		$m_p = 1.00 + \frac{9}{98}(100 - HDV_i)$					
m:		5.50							
CALCULO DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO(PCI)									
Nº	Valores deducidos						TOTAL	q	CDV
1	51.00	31.00	18.00	14.00	6.50	5.00	125.50	6	65
2	51.00	31.00	18.00	14.00	6.50	2.00	122.50	5	58
3	51.00	31.00	18.00	14.00	2.00	2.00	118.00	4	65.5
4	51.00	31.00	18.00	2.00	2.00	2.00	106.00	3	66
5	51.00	31.00	2.00	2.00	2.00	2.00	90.00	2	63.5
6	51.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	61.00	1	61
MÁXIMO CVD=		66		Rango		Clasificación			
PCI=100-MAX.CVD		34		100-85		Excelente			
CLASIFICACIÓN= MALO				85-70		Muy Bueno			
				70-55		Bueno			
				55-40		Regular			
				40-25		Malo			
				25.-10		Muy Malo			
				10-0		Fallado			

		UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA						Losas Observadas		
		Facultad de Ingeniería -Escuela Académico Profesional de Ingeniería Civil								
EVALUACION DEL INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTOS (PCI)										
Nombre de la vía:		Progresiva inicial:		Tramo:		Área de muestra:		Ubicación:		
LOS CAPULIES		0+000		1º tramo		118,10		CAJAMARCA-CAJAMARCA		
Evaluado por:		Progresiva final:		Unidad:		Número de Paños		Fecha:		
CHÁVEZ LOPEZ JULIO		0+030		UM-03		12		05/09/2018		
1. BLOWUP- BUCKLING			11. PULIMENTOS DE AGREGADOS			58 2M 59 2M				
2. GRIETA DE ESQUINA			12. POPOUTS			60 61 9H				
3. LOSA DIVIDIDA			13. BOMBEO			62 3H 63 5H 9H				
4. GRIETA DE DURABILIDAD "D"			14. PUNZONAMINETO			64 65 9H				
5. ESCALA			15. CRUCE DE VIA FERREA			66 67 9H				
6. DAÑO DEL SELLO DE LA JUNTA			16. DESCONCHAMIENTO, MAPA DE GRIETAS,CRAQUELADO			68 69 9H				
7. DESNIBEL CARRIL/BERMA			17. GRIETA DE RETRACCION			70 71 9H				
8. GRIETAS LINEALES (Grietas longitudinales, transversales y diagonales)			18. DESCASCAMIENTO DE ESQUINA							
9. PARCHE GRANDE (MAYOR DE 0.45 m2) Y ACOMETIDAS DE SERVICIOS PUBLICOS			19. DESCASCAMIENTO DE JUNTA							
10. PARCHE PEQUEÑO (MENOR DE 0.45m2)										
Código de Falla	Severidad	Cantidad						Total	Densidad (%)	Valor deducido(q)
2	M	1	1				2,00	16,67	21,50	
3	H	1					1,00	8,33	23,50	
5	M	1					1,00	8,33	6,50	
9	H	1	1	1	1	1	6,00	50,00	48,00	
Total VD=									99,50	

Número de deducidos>2(q):	4.00											
Valor deducido más alto (HDV _i):	48.00											
m:	5.78											
$m_t = 1.00 + \frac{9}{98} (100 - HDV_i)$												
CALCULO DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO(PCI)												
Nº	Valores deducidos								TOTAL	q	CDV	
1	48.50	23.50	21.50	6.50					100.00	4	57.5	
2	48.50	23.50	21.50	2.00					95.50	3	59	
3	48.50	23.50	2.00	2.00					76.00	2	56	
4	48.50	2.00	2.00	2.00					54.50	1	43.5	
MÁXIMO CVD= 59												
PCI=100-MAX.CVD 41												
CLASIFICACIÓN= REGULAR												
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				

										UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA		Losas Observadas																					
Facultad de Ingeniería -Escuela Académico Profesional de Ingeniería Civil																																	
EVALUACION DEL INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTOS (PCI)																																	
Nombre de la vía:		Progresiva inicial:		Tramo:		Área de muestra:		Ubicación:				1	5M	2	8M																		
LOS DURAZNOS		0+000		1º tramo		118,10		CAJAMARCA-CAJAMARCA				3		4	9H																		
Evaluado por:		Progresiva final:		Unidad:		Número de Paños		Fecha:				5	16M	6	9H																		
CHÁVEZ LOPEZ JULIO		0+030		UM-01		12		05/09/2018				7	16M	8	9H																		
<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%;">1. BLOWUP- BUCKLING</td> <td style="width: 50%;">11. PULIMENTOS DE AGREGADOS</td> </tr> <tr> <td>2. GRIETA DE ESQUINA</td> <td>12. POPOUTS</td> </tr> <tr> <td>3. LOSA DIVIDIDA</td> <td>13. BOMBEO</td> </tr> <tr> <td>4. GRIETA DE DURABILIDAD "D"</td> <td>14. PUNZONAMINETO</td> </tr> <tr> <td>5. ESCALA</td> <td>15. CRUCE DE VIA FERREA</td> </tr> <tr> <td>6. DAÑO DEL SELLO DE LA JUNTA</td> <td>16. DESCONCHAMIENTO, MAPA DE GRIETAS,CRAQUELADO</td> </tr> <tr> <td>7. DESNIBEL CARRIL/BERMA</td> <td>17. GRIETA DE RETRACCION</td> </tr> <tr> <td>8. GRIETAS LINEALES (Grietas longitudinales, transversales y diagonales)</td> <td>18. DESCASCAMIENTO DE ESQUINA</td> </tr> <tr> <td>9. PARCHE GRANDE (MAYOR DE 0.45 m2) Y ACOMETIDAS DE SERVICIOS PUBLICOS</td> <td>19. DESCASCAMIENTO DE JUNTA</td> </tr> <tr> <td>10. PARCHE PEQUEÑO (MENOR DE 0.45m2)</td> <td></td> </tr> </table>														1. BLOWUP- BUCKLING	11. PULIMENTOS DE AGREGADOS	2. GRIETA DE ESQUINA	12. POPOUTS	3. LOSA DIVIDIDA	13. BOMBEO	4. GRIETA DE DURABILIDAD "D"	14. PUNZONAMINETO	5. ESCALA	15. CRUCE DE VIA FERREA	6. DAÑO DEL SELLO DE LA JUNTA	16. DESCONCHAMIENTO, MAPA DE GRIETAS,CRAQUELADO	7. DESNIBEL CARRIL/BERMA	17. GRIETA DE RETRACCION	8. GRIETAS LINEALES (Grietas longitudinales, transversales y diagonales)	18. DESCASCAMIENTO DE ESQUINA	9. PARCHE GRANDE (MAYOR DE 0.45 m2) Y ACOMETIDAS DE SERVICIOS PUBLICOS	19. DESCASCAMIENTO DE JUNTA	10. PARCHE PEQUEÑO (MENOR DE 0.45m2)	
1. BLOWUP- BUCKLING	11. PULIMENTOS DE AGREGADOS																																
2. GRIETA DE ESQUINA	12. POPOUTS																																
3. LOSA DIVIDIDA	13. BOMBEO																																
4. GRIETA DE DURABILIDAD "D"	14. PUNZONAMINETO																																
5. ESCALA	15. CRUCE DE VIA FERREA																																
6. DAÑO DEL SELLO DE LA JUNTA	16. DESCONCHAMIENTO, MAPA DE GRIETAS,CRAQUELADO																																
7. DESNIBEL CARRIL/BERMA	17. GRIETA DE RETRACCION																																
8. GRIETAS LINEALES (Grietas longitudinales, transversales y diagonales)	18. DESCASCAMIENTO DE ESQUINA																																
9. PARCHE GRANDE (MAYOR DE 0.45 m2) Y ACOMETIDAS DE SERVICIOS PUBLICOS	19. DESCASCAMIENTO DE JUNTA																																
10. PARCHE PEQUEÑO (MENOR DE 0.45m2)																																	
Código de Falla	Severidad	Cantidad						Total	Densidad (%)	Valor deducido(q)																							
5	M	1					1,00	8,33	6,50																								
8	M	1					1,00	8,33	5,00																								
9	H	1	1	1	1	1	6,00	50,00	47,00																								
16	M	1	1				2,00	16,67	11,50																								
Total VD= 70,00																																	

Número de deducidos>2(q):	4.00											
Valor deducido más alto (HDV _i):	47.00											
m:	5.87											
$m_t = 1.00 + \frac{9}{98} (100 - HDV_i)$												
CALCULO DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO(PCI)												
Nº	Valores deducidos								TOTAL	q	CDV	
1	47.00	11.50	6.50	5.00					70.00	4	40.5	
2	47.00	11.50	6.50	2.00					67.00	3	42.5	
3	47.00	11.50	2.00	2.00					62.50	2	47.5	
4	47.00	2.00	2.00	2.00					53.00	1	53.5	
MÁXIMO CVD= 53.5												
PCI=100-MAX.CVD 46.5												
CLASIFICACIÓN= REGULAR												
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				

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA										Losas Observadas					
Facultad de Ingeniería -Escuela Académico Profesional de Ingeniería Civil															
EVALUACION DEL INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTOS (PCI)															
Nombre de la vía:		Progresiva inicial:		Tramo:		Área de muestra:		Ubicación:		29	2M	30			
LOS DURAZNOS		0+000		1º tramo		118,10		CAJAMARCA-CAJAMARCA							
Evaluado por:		Progresiva final:		Unidad:		Número de Paños		Fecha:		31		32	3M		
CHÁVEZ LOPEZ JULIO		0+030		UM-02		12		05/09/2018							
1. BLOWUP- BUCKLING					11. PULIMENTOS DE AGREGADOS										
2. GRIETA DE ESQUINA					12. POPOUTS										
3. LOSA DIVIDIDA					13. BOMBEO										
4. GRIETA DE DURABILIDAD "D"					14. PUNZONAMINETO										
5. ESCALA					15. CRUCE DE VIA FERREA					33	5M	34	8M		
6. DAÑO DEL SELLO DE LA JUNTA					16. DESCONCHAMIENTO, MAPA DE GRIETAS,CRAQUELADO										
7. DESNIBEL CARRIL/BERMA					17. GRIETA DE RETRACCION										
8. GRIETAS LINEALES (Grietas longitudinales, transversales y diagonales)					18. DESCASCAMIENTO DE ESQUINA					35	9M	36	16M		
9. PARCHE GRANDE (MAYOR DE 0.45 m2) Y ACOMETIDAS DE SERVICIOS PUBLICOS					19. DESCASCAMIENTO DE JUNTA										
10. PARCHE PEQUEÑO (MENOR DE 0,45m2)															
Código de Falla	Severidad	Cantidad							Total	Densidad (%)	Valor deducido(q)	37	9M	38	16M
2	M	1						1,00	8,33	11,00					
3	M	1						1,00	8,33	15,00					
5	M	1						1,00	8,33	6,50					
8	M	1						1,00	8,33	6,00					
9	M	1	1	1	1	1	1	5,00	41,67	25,00					
16	M	1	1					2,00	16,67	10,00					
Total VD=										73,50					

Número de deducidos>2(q):		6,00												
Valor deducido más alto (HDV _i):		25,00												
m:		7,89												
CALCULO DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO(PCI)														
Nº	Valores deducidos							TOTAL	q	CDV				
1	25,00	15,00	11,00	10,00	6,50	6,00	73,50	6	47,5					
2	25,00	15,00	11,00	10,00	6,50	2,00	69,50	5	35,5					
3	25,00	15,00	11,00	10,00	2,00	2,00	65,00	4	37					
4	25,00	15,00	11,00	2,00	2,00	2,00	57,00	3	36					
5	25,00	15,00	2,00	2,00	2,00	2,00	48,00	2	38					
6	25,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	35,00	1	35					
MÁXIMO CVD=										47,5				
PCI=100-MAX.CVD										52,5				
CLASIFICACIÓN=										REGULAR				
							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					

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA										Losas Observadas				
Facultad de Ingeniería -Escuela Académico Profesional de Ingeniería Civil														
EVALUACION DEL INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTOS (PCI)														
Nombre de la vía:		Progresiva inicial:		Tramo:		Área de muestra:		Ubicación:		58	59	2M		
LOS DURAZNOS		0+000		1º tramo		118,10		CAJAMARCA-CAJAMARCA				9M		
Evaluado por:		Progresiva final:		Unidad:		Número de Paños		Fecha:		60	8M	61	9M	
CHÁVEZ LOPEZ JULIO		0+030		UM-03		12		05/09/2018						
1. BLOWUP- BUCKLING					11. PULIMENTOS DE AGREGADOS									
2. GRIETA DE ESQUINA					12. POPOUTS									
3. LOSA DIVIDIDA					13. BOMBEO									
4. GRIETA DE DURABILIDAD "D"					14. PUNZONAMINETO									
5. ESCALA					15. CRUCE DE VIA FERREA									
6. DAÑO DEL SELLO DE LA JUNTA					16. DESCONCHAMIENTO, MAPA DE GRIETAS,CRAQUELADO									
7. DESNIBEL CARRIL/BERMA					17. GRIETA DE RETRACCION									
8. GRIETAS LINEALES (Grietas longitudinales, transversales y diagonales)					18. DESCASCAMIENTO DE ESQUINA									
9. PARCHE GRANDE (MAYOR DE 0.45 m2) Y ACOMETIDAS DE SERVICIOS PUBLICOS					19. DESCASCAMIENTO DE JUNTA									
10. PARCHE PEQUEÑO (MENOR DE 0,45m2)														
Código de Falla	Severidad	Cantidad							Total	Densidad (%)	Valor deducido(q)	66	67	9M
2	M	1						1,00	8,33	11,00				
8	M	1						1,00	8,33	7,00				
9	M	1	1	1	1	1	1	7,00	58,33	37,00				
16	M	1						1,00	8,33	5,00				
Total VD=										60,00				

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA										Losas Observadas			
Facultad de Ingeniería -Escuela Académico Profesional de Ingeniería Civil													
EVALUACION DEL INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTOS (PCI)													
Nombre de la vía:		Progresiva inicial:		Tramo:		Área de muestra:		Ubicación:		26	8M	27	16M
LOS SAUCOS		0+000		1º tramo		118.10		CAJAMARCA-CAJAMARCA					
Evaluado por:		Progresiva final:		Unidad:		Número de Paños		Fecha:		28	1L	29	9M
CHÁVEZ LOPEZ JULIO		0+030		UM-02		12		05/09/2018					
1. BLOWUP- BUCKLING					11. PULIMENTOS DE AGREGADOS								
2. GRIETA DE ESQUINA					12. POPOUTS								
3. LOSA DIVIDIDA					13. BOMBEO								
4. GRIETA DE DURABILIDAD "D"					14. PUNZONAMINETO								
5. ESCALA					15. CRUCE DE VIA FERREA								
6. DAÑO DEL SELLO DE LA JUNTA					16. DESCONCHAMIENTO, MAPA DE GRIETAS,CRAQUELADO								
7. DESNIBEL CARRIL/BERMA					17. GRIETA DE RETRACCION								
8. GRIETAS LINEALES (Grietas longitudinales, transversales y diagonales)					18. DESCASCARAMIENTO DE ESQUINA								
9. PARCHE GRANDE (MAYOR DE 0.45 m2) Y ACOMETIDAS DE SERVICIOS PUBLICOS					19. DESCASCARAMIENTO DE JUNTA								
10. PARCHE PEQUEÑO (MENOR DE 0,45m2)													
Código de Falla	Severidad	Cantidad							Total	Densidad (%)	Valor deducido(q)		
8	M	1						1,00	8,33	6,00			
9	M	1	1	1	1	1	1	6,00	50,00	29,50			
1	L	1	1	1	1	1	1	7,00	58,33	8,00			
16	M	1	1	1	1			4,00	33,33	17,50			
Total VD=										61,00			

Número de deducidos>2(q):		4.00											
Valor deducido más alto (HDV _i):		29.00											
m:		7.52											
$m_i = 1.00 + \frac{9}{98}(100 - HDV_i)$													
CALCULO DE CONDICION DEL PAVIMENTO(PCI)													
Nº	Valores deducidos								TOTAL	q	CDV		
1	29.50	17.50	8.00	6.00					61.00	4	30.5		
2	29.50	17.50	8.00	2.00					57.00	3	36.5		
3	29.50	17.50	2.00	2.00					51.00	2	39		
4	29.50	2.00	2.00	2.00					35.50	1	35		
MÁXIMO CVD=		36.5											
PCI=100-MAX.CVD		63.5											
CLASIFICACIÓN= BUENO													
				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					


UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA										Losas Observadas			
Facultad de Ingeniería -Escuela Académico Profesional de Ingeniería Civil													
EVALUACION DEL INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTOS (PCI)													
Nombre de la vía:		Progresiva inicial:		Tramo:		Área de muestra:		Ubicación:		50	9M	51	16L
LOS SAUCOS		0+000		1º tramo		118.10		CAJAMARCA-CAJAMARCA					
Evaluado por:		Progresiva final:		Unidad:		Número de Paños		Fecha:		52	9M	53	16L
CHÁVEZ LOPEZ JULIO		0+030		UM-03		12		05/09/2018					
1. BLOWUP- BUCKLING					11. PULIMENTOS DE AGREGADOS								
2. GRIETA DE ESQUINA					12. POPOUTS								
3. LOSA DIVIDIDA					13. BOMBEO								
4. GRIETA DE DURABILIDAD "D"					14. PUNZONAMINETO								
5. ESCALA					15. CRUCE DE VIA FERREA								
6. DAÑO DEL SELLO DE LA JUNTA					16. DESCONCHAMIENTO, MAPA DE GRIETAS,CRAQUELADO								
7. DESNIBEL CARRIL/BERMA					17. GRIETA DE RETRACCION								
8. GRIETAS LINEALES (Grietas longitudinales, transversales y diagonales)					18. DESCASCARAMIENTO DE ESQUINA								
9. PARCHE GRANDE (MAYOR DE 0.45 m2) Y ACOMETIDAS DE SERVICIOS PUBLICOS					19. DESCASCARAMIENTO DE JUNTA								
10. PARCHE PEQUEÑO (MENOR DE 0,45m2)													
Código de Falla	Severidad	Cantidad							Total	Densidad (%)	Valor deducido(q)		
9	M	1	1	1	1	1	1	6,00	50,00	29,50			
16	L	1	1	1	1			4,00	33,33	6,00			
16	M	1	1					2,00	16,67	11,50			
Total VD=										47,00			

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA										Losas Observadas									
Facultad de Ingeniería -Escuela Académico Profesional de Ingeniería Civil																			
EVALUACION DEL INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTOS (PCI)																			
Nombre de la vía:		Progresiva inicial:		Tramo:		Área de muestra:		Ubicación:		29	2M	30	8M						
LOS NARANJOS		0+000		1º tramo		118,10		CAJAMARCA-CAJAMARCA					16L						
Evaluado por:		Progresiva final:		Unidad:		Número de Paños		Fecha:		31	9M	32	8M						
CHÁVEZ LOPEZ JULIO		0+030		UM-02		12		05/09/2018					16L						
1. BLOWUP- BUCKLING 2. GRIETA DE ESQUINA 3. LOSA DIVIDIDA 4. GRIETA DE DURABILIDAD "D" 5. ESCALA 6. DAÑO DEL SELLO DE LA JUNTA 7. DESNIBEL CARRIL/BERMA 8. GRIETAS LINEALES (Grietas longitudinales, transversales y diagonales) 9. PARCHE GRANDE (MAYOR DE 0.45 m2) Y ACOMETIDAS DE SERVICIOS PUBLICOS 10. PARCHE PEQUEÑO (MENOR DE 0.45m2)										11. PULIMENTOS DE AGREGADOS 12. POPOUTS 13. BOMBEO 14. PUNZONAMINETO 15. CRUCE DE VIA FERREA 16. DESCONCHAMIENTO, MAPA DE GRIETAS,CRAQUELADO 17. GRIETA DE RETRACCION 18. DESCASCAMIENTO DE ESQUINA 19. DESCASCAMIENTO DE JUNTA									
Código de Falla	Severidad	Cantidad								Total	Densidad (%)	Valor deducido(q)							
2	M	1								1,00	8,33	10,00							
8	M	1	1							2,00	16,67	12,00							
9	M	1	1	1	1	1	1			6,00	50,00	29,50							
16	L	1	1	1	1	1	1	1	1	7,00	58,33	44,50							
												37	9M	38	16L				
												39	9M	40	16L				
												41	9M	42	16L				
										Total VD=				96,00					

Número de deducidos>2(q):		4.00																																											
Valor deducido más alto (HDV):		44.50																																											
m:		6.10																																											
$m_p = 1.00 + \frac{9}{98}(100 - HDV)$																																													
CALCULO DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO(PCI)																																													
Nº	Valores deducidos								TOTAL	q	CDV																																		
1	44.50	29.50	12.00	10.00					96.00	4	55																																		
2	44.50	29.50	12.00	2.00					88.00	3	55.5																																		
3	44.50	29.50	2.00	2.00					78.00	2	58																																		
4	44.50	2.00	2.00	2.00					50.50	1	53																																		
<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 30%;">MÁXIMO CVD=</td> <td style="width: 30%;">55.5</td> <td style="width: 20%; text-align: center;">Rango</td> <td style="width: 20%; text-align: center;">Clasificación</td> </tr> <tr> <td>PCI=100-MAX.CVD</td> <td>44.5</td> <td>100-85</td> <td>Excelente</td> </tr> <tr> <td>CLASIFICACIÓN= REGULAR</td> <td></td> <td>85-70</td> <td>Muy Bueno</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>70-55</td> <td>Bueno</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>55-40</td> <td>Regular</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>40-25</td> <td>Malo</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>25.-10</td> <td>Muy Malo</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>10-0</td> <td>Fallado</td> </tr> </table>														MÁXIMO CVD=	55.5	Rango	Clasificación	PCI=100-MAX.CVD	44.5	100-85	Excelente	CLASIFICACIÓN= REGULAR		85-70	Muy Bueno			70-55	Bueno			55-40	Regular			40-25	Malo			25.-10	Muy Malo			10-0	Fallado
MÁXIMO CVD=	55.5	Rango	Clasificación																																										
PCI=100-MAX.CVD	44.5	100-85	Excelente																																										
CLASIFICACIÓN= REGULAR		85-70	Muy Bueno																																										
		70-55	Bueno																																										
		55-40	Regular																																										
		40-25	Malo																																										
		25.-10	Muy Malo																																										
		10-0	Fallado																																										

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA										Losas Observadas									
Facultad de Ingeniería -Escuela Académico Profesional de Ingeniería Civil																			
EVALUACION DEL INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTOS (PCI)																			
Nombre de la vía:		Progresiva inicial:		Tramo:		Área de muestra:		Ubicación:		58	3M	59	16M						
LOS NARANJOS		0+000		1º tramo		118,10		CAJAMARCA-CAJAMARCA					16M						
Evaluado por:		Progresiva final:		Unidad:		Número de Paños		Fecha:		60	8M	61	8M						
CHÁVEZ LOPEZ JULIO		0+030		UM-03		12		05/09/2018					9M						
1. BLOWUP- BUCKLING 2. GRIETA DE ESQUINA 3. LOSA DIVIDIDA 4. GRIETA DE DURABILIDAD "D" 5. ESCALA 6. DAÑO DEL SELLO DE LA JUNTA 7. DESNIBEL CARRIL/BERMA 8. GRIETAS LINEALES (Grietas longitudinales, transversales y diagonales) 9. PARCHE GRANDE (MAYOR DE 0.45 m2) Y ACOMETIDAS DE SERVICIOS PUBLICOS 10. PARCHE PEQUEÑO (MENOR DE 0.45m2)										11. PULIMENTOS DE AGREGADOS 12. POPOUTS 13. BOMBEO 14. PUNZONAMINETO 15. CRUCE DE VIA FERREA 16. DESCONCHAMIENTO, MAPA DE GRIETAS,CRAQUELADO 17. GRIETA DE RETRACCION 18. DESCASCAMIENTO DE ESQUINA 19. DESCASCAMIENTO DE JUNTA									
Código de Falla	Severidad	Cantidad								Total	Densidad (%)	Valor deducido(q)							
3	M	1								1,00	8,33	16,00							
8	M	1	1							2,00	16,67	11,50							
9	M	1	1	1	1	1	1			6,00	50,00	28,50							
16	L	1	1	1						3,00	25,00	14,00							
16	M	1	1	1	1					4,00	33,33	17,50							
												66	16L	67	9M				
												68	16L	69	9M				
												70	1L	71	9M				
										Total VD=				87,50					

Número de deducidos>2(q):	5.00	$m_t = 1.00 + \frac{9}{98}(100 - HDV_i)$						
Valor deducido más alto (HDV _i):	28.50							
m:	7.57							
CALCULO DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO(PCI)								
N°	Valores deducidos					TOTAL	q	CDV
1	28.50	17.50	16.00	14.00	11.50	87.50	5	45.5
2	28.50	17.50	16.00	14.00	2.00	78.00	4	46.5
3	28.50	17.50	16.00	2.00	2.00	66.00	3	42.5
4	28.50	17.50	2.00	2.00	2.00	52.00	2	41.5
5	28.50	2.00	2.00	2.00	2.00	36.50	1	37
MÁXIMO CVD=		46.5			Rango		Clasificación	
PCI=100-MAX.CVD		53.5			100-85		Excelente	
CLASIFICACIÓN= REGULAR				85-70		Muy Bueno		
				70-55		Bueno		
				55-40		Regular		
				40-25		Malo		
				25.-10		Muy Malo		
				10-0		Fallado		

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA					Losas Observadas												
	Facultad de Ingeniería -Escuela Académico Profesional de Ingeniería Civil																	
	EVALUACION DEL INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTOS (PCI)																	
Nombre de la vía:	Progresiva inicial:	Tramo:	Area de muestra:	Ubicación:	1	2H	2											
LOS FRESNOS	0+000	1º tramo	118.10	CAJAMARCA-CAJAMARCA	3	3M	4											
Evaluated por:	Progresiva final:	Unidad:	Número de Paños	Fecha:	5	3M	6											
CHÁVEZ LOPEZ JULIO	0+030	UM-01	12	05/09/2018	7	9H	8											
1. BLOWUP- BUCKLING	2. GRIETA DE ESQUINA	3. LOSA DIVIDIDA	4. GRIETA DE DURABILIDAD "D"	5. ESCALA	6. DAÑO DEL SELLO DE LA JUNTA	7. DESNIBEL CARRIL/BERMA	8. GRIETAS LINEALES (Grietas longitudinales, transversales y diagonales)	9. PARCHE GRANDE (MAYOR DE 0.45 m2) Y ACOMETIDAS DE SERVICIOS PUBLICOS	10. PARCHE PEQUEÑO (MENOR DE 0.45m2)	11. PULIMENTOS DE AGREGADOS	12. POPOUTS	13. BOMBEO	14. PUNZONAMINETO	15. CRUCE DE VIA FERREA	16. DESCONCHAMIENTO, MAPA DE GRIETAS,CRAQUELADO	17. GRIETA DE RETRACCION	18. DESCASCAMIENTO DE ESQUINA	19. DESCASCAMIENTO DE JUNTA
Código de Falla	Severidad	Cantidad					Total	Densidad (%)	Valor deducido(q)	9	9H	10	9H	9M				
2	H	1					1.00	8.33	18.00	11	12	9M						
3	M	1	1				2.00	16.67	27.50	13	14	9M						
8	M	1					1.00	8.33	5.00									
9	H	1	1	1	1		4.00	33.33	37.00									
9	M	1	1	1			3.00	25.00	24.00									
Total VD=									111.50									

Número de deducidos>2(q):	5.00	$m_t = 1.00 + \frac{9}{98}(100 - HDV_i)$						
Valor deducido más alto (HDV _i):	37.00							
m:	6.79							
CALCULO DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO(PCI)								
N°	Valores deducidos					TOTAL	q	CDV
1	37.00	27.50	24.00	18.00	5.00	111.50	5	60.5
2	37.00	27.50	24.00	18.00	2.00	108.50	4	61
3	37.00	27.50	24.00	2.00	2.00	92.50	3	58.5
4	37.00	27.50	2.00	2.00	2.00	70.50	2	51.5
5	37.00	2.00	2.00	2.00	2.00	45.00	1	44
MÁXIMO CVD=		61			Rango		Clasificación	
PCI=100-MAX.CVD		39			100-85		Excelente	
CLASIFICACIÓN= MALO				85-70		Muy Bueno		
				70-55		Bueno		
				55-40		Regular		
				40-25		Malo		
				25.-10		Muy Malo		
				10-0		Fallado		

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA										Losas Observadas									
Facultad de Ingeniería -Escuela Académico Profesional de Ingeniería Civil																			
EVALUACION DEL INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTOS (PCI)																			
Nombre de la vía:		Progresiva inicial:		Tramo:		Área de muestra:		Ubicación:		29	2M	30	2M						
LOS FRESNOS		0+000		1º tramo		118,10		CAJAMARCA-CAJAMARCA											
Evaluado por:		Progresiva final:		Unidad:		Número de Paños		Fecha:		31	9M	32	2M						
CHÁVEZ LOPEZ JULIO		0+030		UM-02		12		05/09/2018											
1. BLOWUP- BUCKLING 2. GRIETA DE ESQUINA 3. LOSA DIVIDIDA 4. GRIETA DE DURABILIDAD "D" 5. ESCALA 6. DAÑO DEL SELLO DE LA JUNTA 7. DESNIBEL CARRIL/BERMA 8. GRIETAS LINEALES (Grietas longitudinales, transversales y diagonales) 9. PARCHE GRANDE (MAYOR DE 0.45 m2) Y ACOMETIDAS DE SERVICIOS PUBLICOS 10. PARCHE PEQUEÑO (MENOR DE 0.45m2)										11. PULIMENTOS DE AGREGADOS 12. POPOUTS 13. BOMBEO 14. PUNZONAMINETO 15. CRUCE DE VIA FERREA 16. DESCONCHAMIENTO, MAPA DE GRIETAS,CRAQUELADO 17. GRIETA DE RETRACCION 18. DESCASCARAMIENTO DE ESQUINA 19. DESCASCARAMIENTO DE JUNTA									
Código de Falla	Severidad	Cantidad						Total	Densidad (%)	Valor deducido(q)	37	9H	38	3L					
2	M	1	1	1			3,00	25,00	29,50										
3	H	1					1,00	8,33	23,50										
3	M	1					1,00	8,33	14,00										
3	L	1					1,00	8,33	9,00										
8	M	1	1				2,00	16,67	11,00										
9	H	1	1	1	1		4,00	33,33	37,00										
9	M	1	1	1			2,00	16,67	7,50										
										Total VD=		131,50							

Número de deducidos>2(q):		7,00											
Valor deducido más alto (HDV):		37,00											
m:		6,79											
$m_t = 1,00 + \frac{9}{98} (100 - HDV)$													
CALCULO DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO(PCI)													
Nº	Valores deducidos								TOTAL	q	CDV		
1	37,00	29,50	23,50	14,00	11,00	9,00	7,50		131,50	7	64,5		
2	37,00	29,50	23,50	14,00	11,00	9,00	2,00		126,00	6	58,5		
3	37,00	29,50	23,50	14,00	11,00	2,00	2,00		119,00	5	62,5		
4	37,00	29,50	23,50	14,00	2,00	2,00	2,00		110,00	4	61,5		
5	37,00	29,50	23,50	2,00	2,00	2,00	2,00		98,00	3	54,5		
6	37,00	29,50	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00		76,50	2	46,5		
7	37,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00		49,00	1			
										MÁXIMO CVD=		64,5	
										PCI=100-MAX.CVD		35,5	
										CLASIFICACIÓN= MALO			
										Rango		100-85	
										Clasificación		Excelente	
												Muy Bueno	
												Bueno	
												Regular	
												Malo	
												Muy Malo	
												Fallado	

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA										Losas Observadas									
Facultad de Ingeniería -Escuela Académico Profesional de Ingeniería Civil																			
EVALUACION DEL INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTOS (PCI)																			
Nombre de la vía:		Progresiva inicial:		Tramo:		Área de muestra:		Ubicación:		58	2M	59	3H						
LOS FRESNOS		0+000		1º tramo		118,10		CAJAMARCA-CAJAMARCA											
Evaluado por:		Progresiva final:		Unidad:		Número de Paños		Fecha:		60	16M	61	3H						
CHÁVEZ LOPEZ JULIO		0+030		UM-03		12		05/09/2018											
1. BLOWUP- BUCKLING 2. GRIETA DE ESQUINA 3. LOSA DIVIDIDA 4. GRIETA DE DURABILIDAD "D" 5. ESCALA 6. DAÑO DEL SELLO DE LA JUNTA 7. DESNIBEL CARRIL/BERMA 8. GRIETAS LINEALES (Grietas longitudinales, transversales y diagonales) 9. PARCHE GRANDE (MAYOR DE 0.45 m2) Y ACOMETIDAS DE SERVICIOS PUBLICOS 10. PARCHE PEQUEÑO (MENOR DE 0.45m2)										11. PULIMENTOS DE AGREGADOS 12. POPOUTS 13. BOMBEO 14. PUNZONAMINETO 15. CRUCE DE VIA FERREA 16. DESCONCHAMIENTO, MAPA DE GRIETAS,CRAQUELADO 17. GRIETA DE RETRACCION 18. DESCASCARAMIENTO DE ESQUINA 19. DESCASCARAMIENTO DE JUNTA									
Código de Falla	Severidad	Cantidad						Total	Densidad (%)	Valor deducido(q)	66	67	9H						
2	M	1					1,00	8,33	11,00										
3	H	1	1	1			3,00	25,00	51,50										
8	M	1					1,00	8,33	6,00										
9	H	1	1	1	1	1	5,00	41,67	42,00										
16	M	1	1	1			3,00	25,00	14,00										
										Total VD=		124,50							

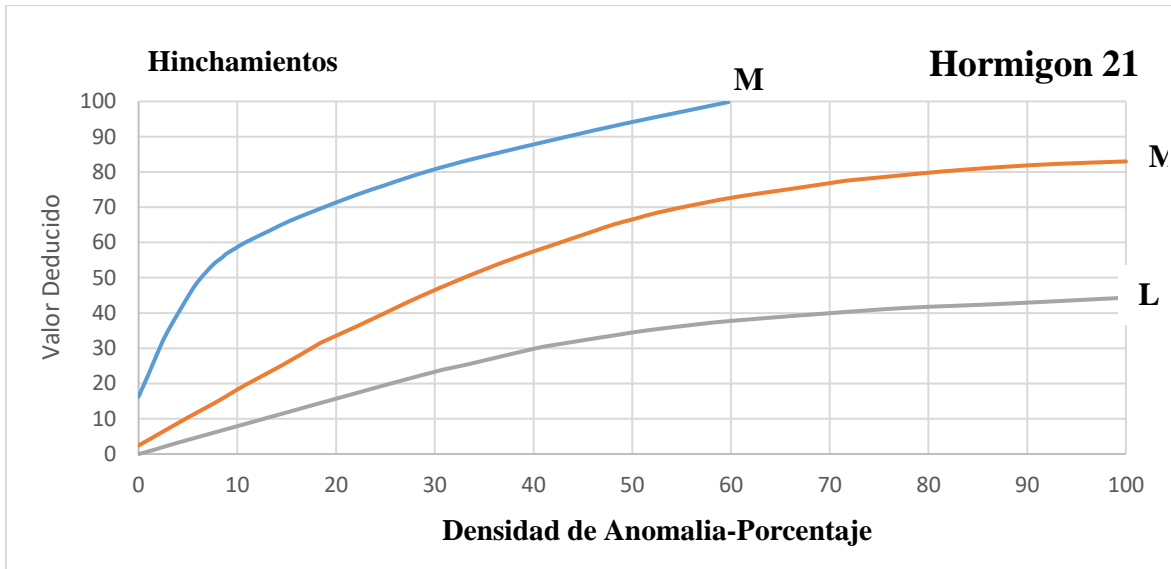
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA										Losas Observadas			
Facultad de Ingeniería -Escuela Académico Profesional de Ingeniería Civil													
EVALUACION DEL INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTOS (PCI)													
Nombre de la vía:		Progresiva inicial:		Tramo:		Área de muestra:		Ubicación:		29	16H	30	8M
LOS PINOS		0+000		1º tramo		118,10		CAJAMARCA-CAJAMARCA					
Evaluado por:		Progresiva final:		Unidad:		Número de Paños		Fecha:		31	16H	32	8M
CHÁVEZ LÓPEZ JULIO		0+030		UM-02		12		05/09/2018					
1. BLOWUP- BUCKLING					11. PULIMENTOS DE AGREGADOS								
2. GRIETA DE ESQUINA					12. POPOUTS								
3. LOSA DIVIDIDA					13. BOMBEO								
4. GRIETA DE DURABILIDAD "D"					14. PUNZONAMINETO								
5. ESCALA					15. CRUCE DE VIA FERREA								
6. DAÑO DEL SELLO DE LA JUNTA					16. DESCONCHAMIENTO, MAPA DE GRIETAS,CRAQUELADO								
7. DESNIBEL CARRIL/BERMA					17. GRIETA DE RETRACCION								
8. GRIETAS LINEALES (Grietas longitudinales, transversales y diagonales)					18. DESCASCARAMIENTO DE ESQUINA								
9. PARCHE GRANDE (MAYOR DE 0.45 m2) Y ACOMETIDAS DE SERVICIOS PUBLICOS					19. DESCASCARAMIENTO DE JUNTA								
10. PARCHE PEQUEÑO (MENOR DE 0.45m2)													
Código de Falla	Severidad	Cantidad								Total	Densidad (%)	Valor deducido(q)	
8	M	1	1							2,00	16,67	11,00	
9	H	1	1	1	1	1	1	1	1	5,00	41,67	43,00	
16	H	1	1	1	1	1	1	1	1	7,00	58,33	44,50	
										Total VD=			98,50

Número de deducidos > 2(q):		3.00																																																					
Valor deducido más alto (HDV _i):		44.50																																																					
m:		6.10																																																					
$m_i = 1.00 + \frac{9}{98} (100 - HDV_i)$																																																							
CALCULO DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO(PCI)																																																							
Nº	Valores deducidos								TOTAL	q	CDV																																												
1	44.50	43.00	11.00						98.50	3	61																																												
2	44.50	43.00	2.00						89.50	2	63.5																																												
3	44.50	2.00	2.00						48.50	1	49.5																																												
<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 30%;">MÁXIMO CVD=</td> <td style="width: 30%;">63.5</td> <td style="width: 20%;">Rango</td> <td style="width: 20%;">100-85</td> <td style="width: 10%;">Clasificación</td> <td>Excelente</td> </tr> <tr> <td>PCI=100-MAX.CVD</td> <td>36.5</td> <td>Rango</td> <td>85-70</td> <td>Clasificación</td> <td>Muy Bueno</td> </tr> <tr> <td>CLASIFICACIÓN= MALO</td> <td></td> <td>Rango</td> <td>70-55</td> <td>Clasificación</td> <td>Bueno</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>Rango</td> <td>55-40</td> <td>Clasificación</td> <td>Regular</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>Rango</td> <td>40-25</td> <td>Clasificación</td> <td>Malo</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>Rango</td> <td>25-10</td> <td>Clasificación</td> <td>Muy Malo</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>Rango</td> <td>10-0</td> <td>Clasificación</td> <td>Fallado</td> </tr> </table>														MÁXIMO CVD=	63.5	Rango	100-85	Clasificación	Excelente	PCI=100-MAX.CVD	36.5	Rango	85-70	Clasificación	Muy Bueno	CLASIFICACIÓN= MALO		Rango	70-55	Clasificación	Bueno			Rango	55-40	Clasificación	Regular			Rango	40-25	Clasificación	Malo			Rango	25-10	Clasificación	Muy Malo			Rango	10-0	Clasificación	Fallado
MÁXIMO CVD=	63.5	Rango	100-85	Clasificación	Excelente																																																		
PCI=100-MAX.CVD	36.5	Rango	85-70	Clasificación	Muy Bueno																																																		
CLASIFICACIÓN= MALO		Rango	70-55	Clasificación	Bueno																																																		
		Rango	55-40	Clasificación	Regular																																																		
		Rango	40-25	Clasificación	Malo																																																		
		Rango	25-10	Clasificación	Muy Malo																																																		
		Rango	10-0	Clasificación	Fallado																																																		

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA										Losas Observadas			
Facultad de Ingeniería -Escuela Académico Profesional de Ingeniería Civil													
EVALUACION DEL INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTOS (PCI)													
Nombre de la vía:		Progresiva inicial:		Tramo:		Área de muestra:		Ubicación:		58	2H	59	3M
LOS PINOS		0+000		1º tramo		118,10		CAJAMARCA-CAJAMARCA					
Evaluado por:		Progresiva final:		Unidad:		Número de Paños		Fecha:		60	2H	61	
CHÁVEZ LÓPEZ JULIO		0+030		UM-03		12		05/09/2018					
1. BLOWUP- BUCKLING					11. PULIMENTOS DE AGREGADOS								
2. GRIETA DE ESQUINA					12. POPOUTS								
3. LOSA DIVIDIDA					13. BOMBEO								
4. GRIETA DE DURABILIDAD "D"					14. PUNZONAMINETO								
5. ESCALA					15. CRUCE DE VIA FERREA								
6. DAÑO DEL SELLO DE LA JUNTA					16. DESCONCHAMIENTO, MAPA DE GRIETAS,CRAQUELADO								
7. DESNIBEL CARRIL/BERMA					17. GRIETA DE RETRACCION								
8. GRIETAS LINEALES (Grietas longitudinales, transversales y diagonales)					18. DESCASCARAMIENTO DE ESQUINA								
9. PARCHE GRANDE (MAYOR DE 0.45 m2) Y ACOMETIDAS DE SERVICIOS PUBLICOS					19. DESCASCARAMIENTO DE JUNTA								
10. PARCHE PEQUEÑO (MENOR DE 0.45m2)													
Código de Falla	Severidad	Cantidad								Total	Densidad (%)	Valor deducido(q)	
2	H	1	1							2,00	16,67	36,00	
3	M	1								1,00	8,33	16,00	
8	M	1								1,00	8,33	5,00	
9	M	1	1	1	1	1	1	1	1	5,00	41,67	24,00	
16	M	1								1,00	8,33	6,50	
										Total VD=			87,50

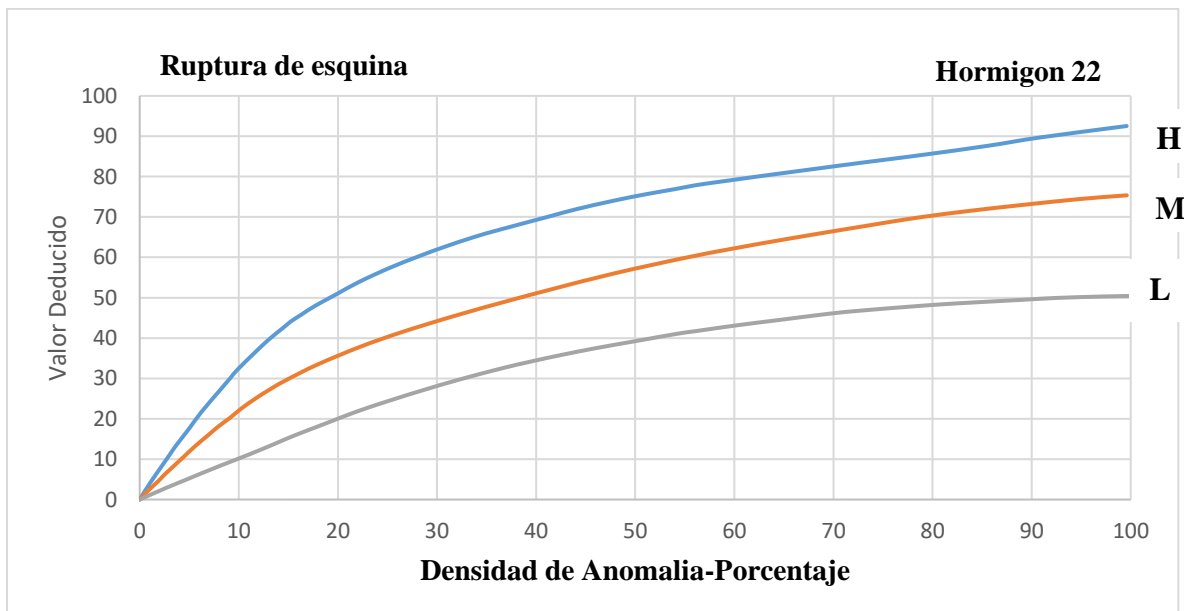
CURVAS DEL VALOR DEDUCIDO PARA PAVIMENTOS DE CONCRETO

Curva 1. Valor deducido para la falla 21(Blowup-Buckling)



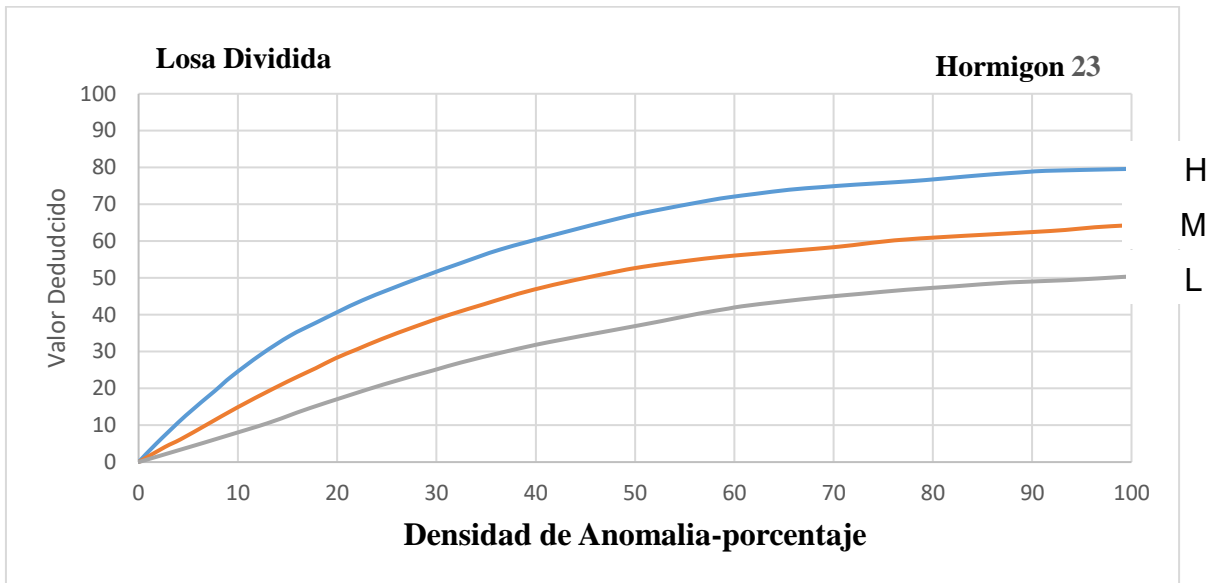
Fuente. Índice de Condición de Pavimento PCI

Curva 2. Valor deducido para la falla 22(Grieta de esquina).



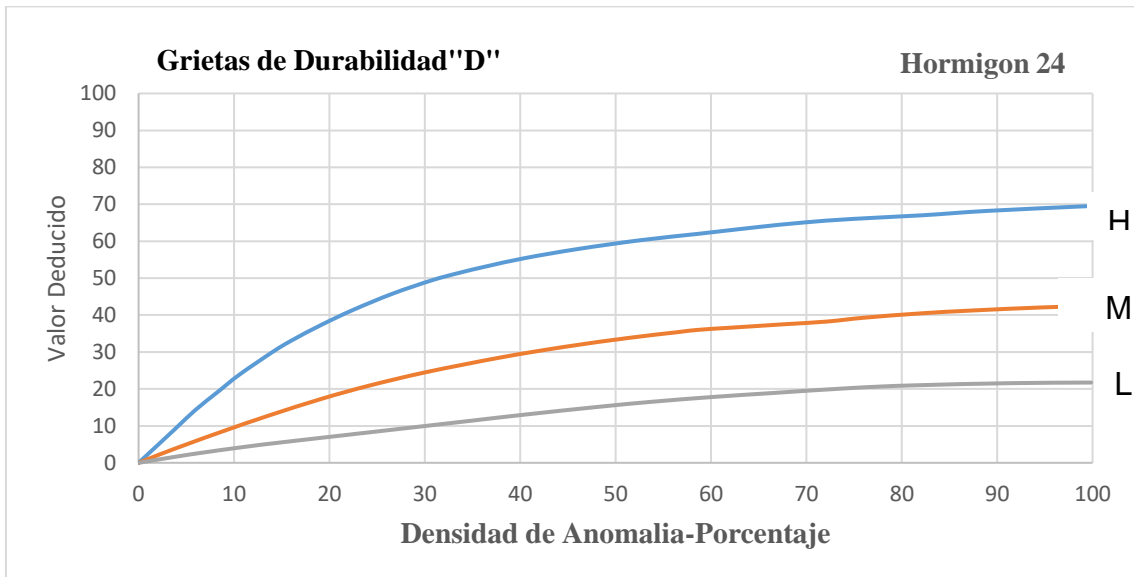
Fuente. Índice de Condición de Pavimento (PCI).

Curva3.Valor deducido para la falla 23(Losa Dividida).



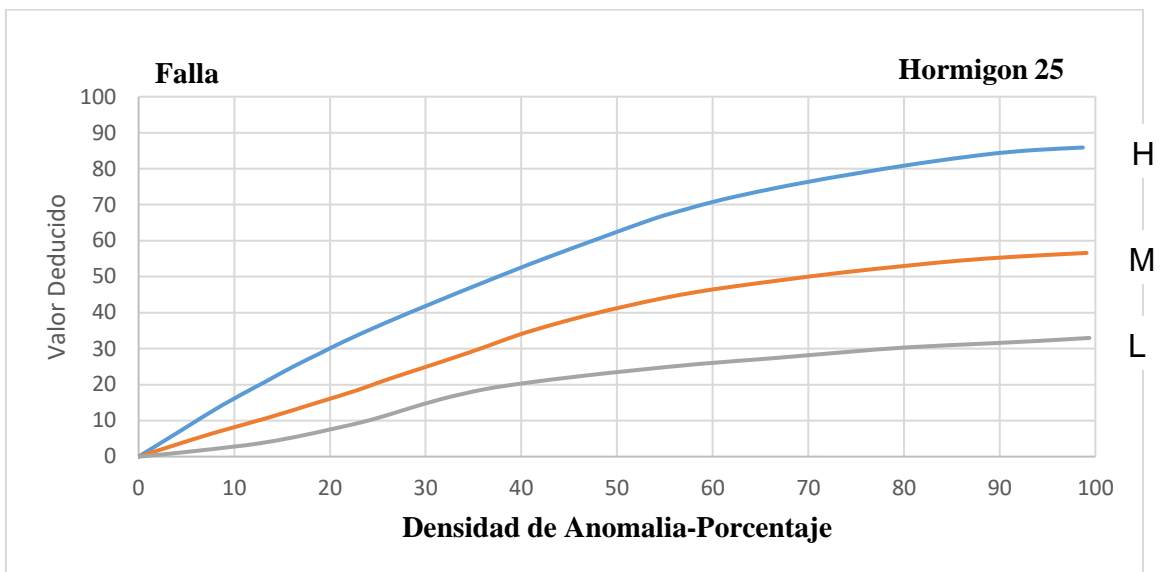
Fuente. Índice de Condición de Pavimento (PCI).

Curva 4. Valor deducido para la falla 24(Grieta de Durabilidad "D")



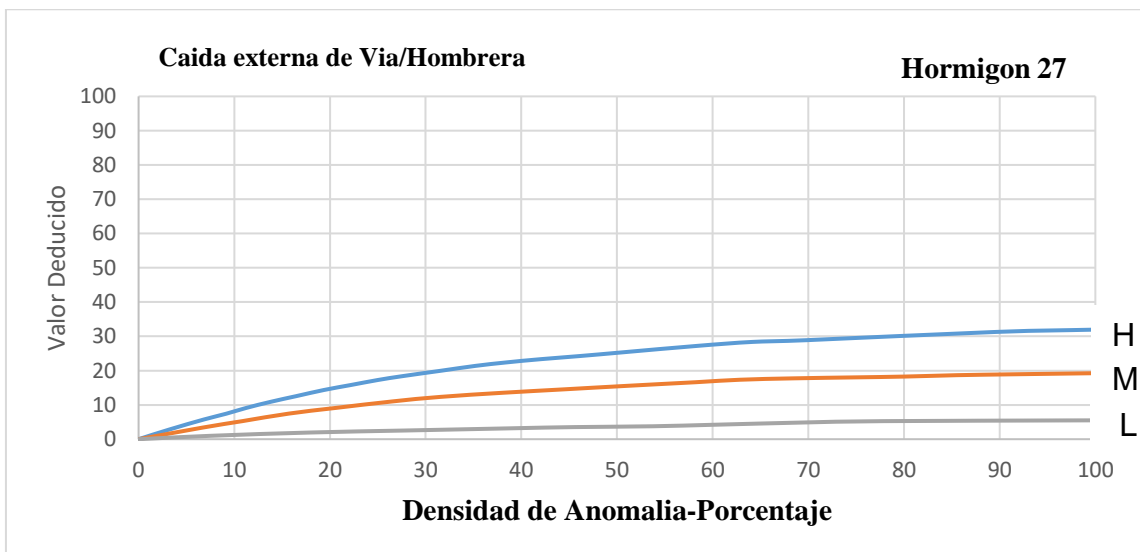
Fuente: Índice de Condición del Pavimento (PCI).

Curva 5. Valor deducido para la falla 25(Escalonamiento).



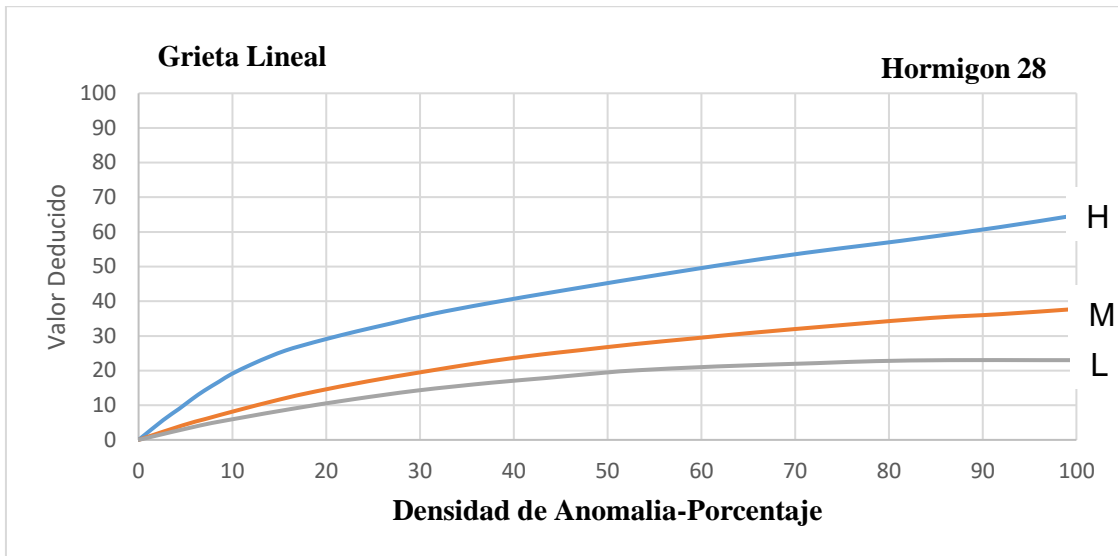
Fuente: Índice de Condición de Pavimento (PCI).

Curva 6. Valor deducido para la falla 27 (Desnivel Carril/Berma).



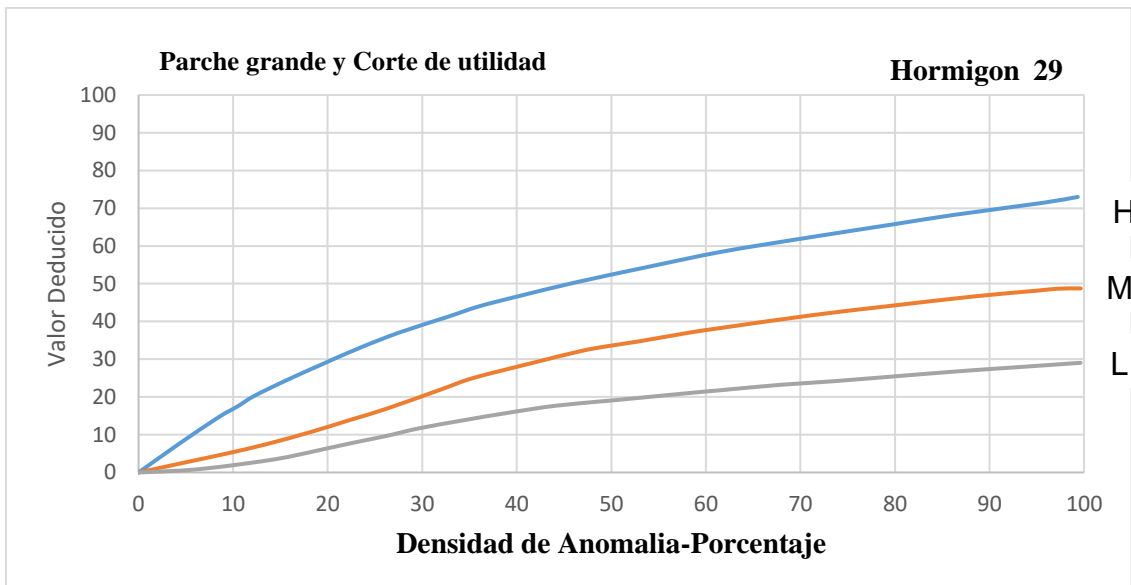
Fuente: Índice de Condición del Pavimento (PCI).

Curva 7. Valor deducido para la falla 28(Grietas Lineales).



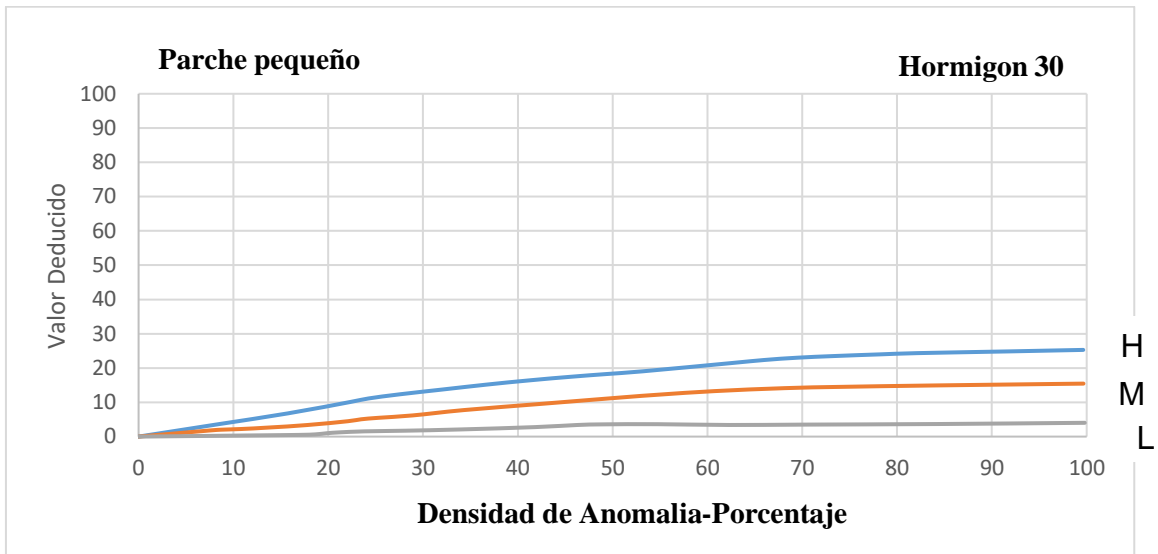
Fuente: Índice de Condición del Pavimento (PCI)

Curva 8. Valor deducido para la falla 29 (Parche grande)



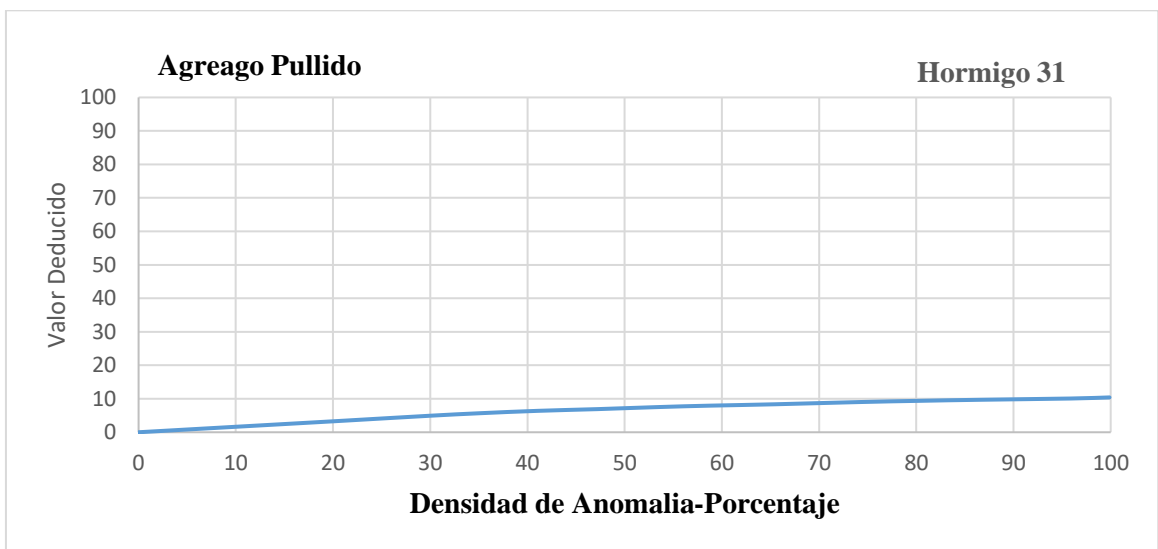
Fuente: Índice de Condición del Pavimento (PCI).

Curva 9. Valor deducido para la falla 30(Parcheo pequeño).



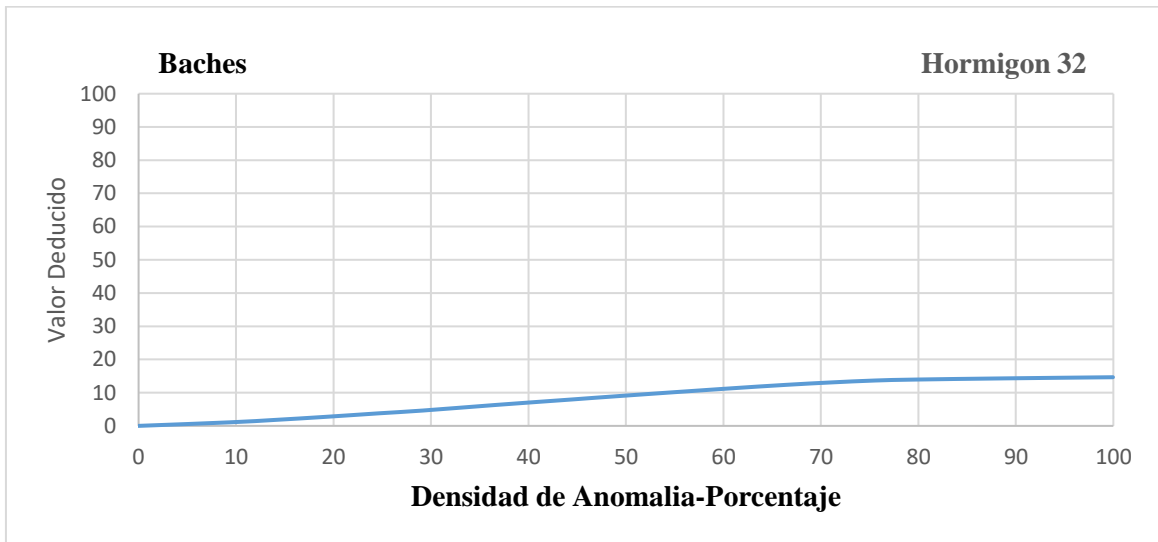
Fuente: Índice de Condición del Pavimento (PCI)

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



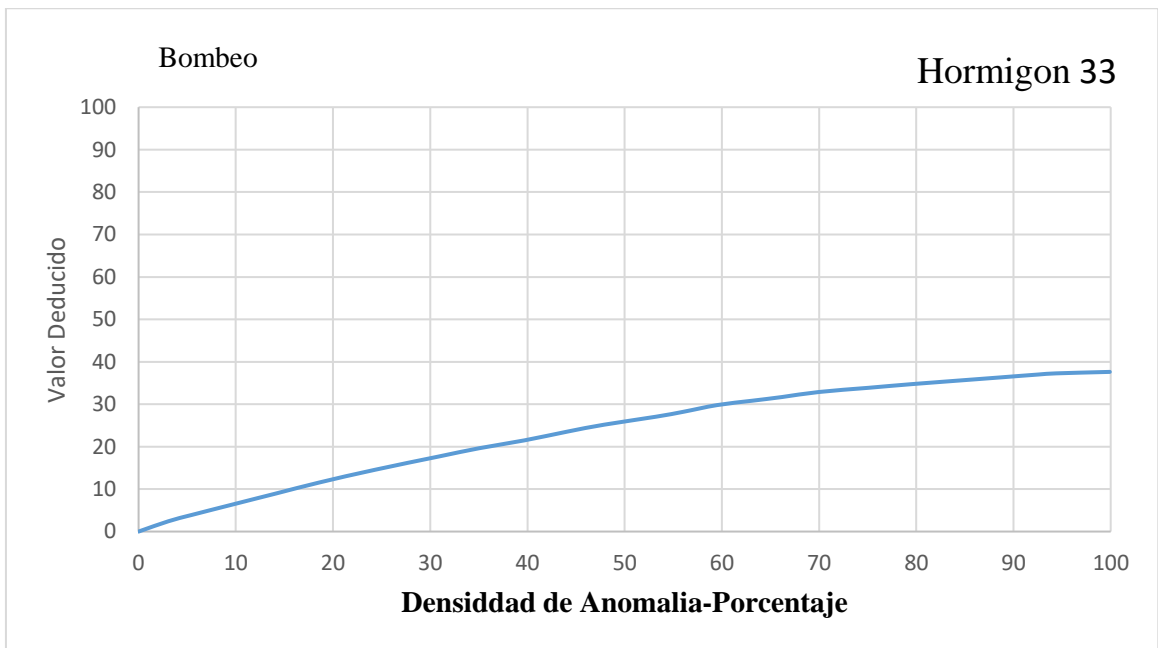
Fuente. Índice de Condición del Pavimento (PCI)

Curva 11. Valor deducido para la falla 32(Popoust).



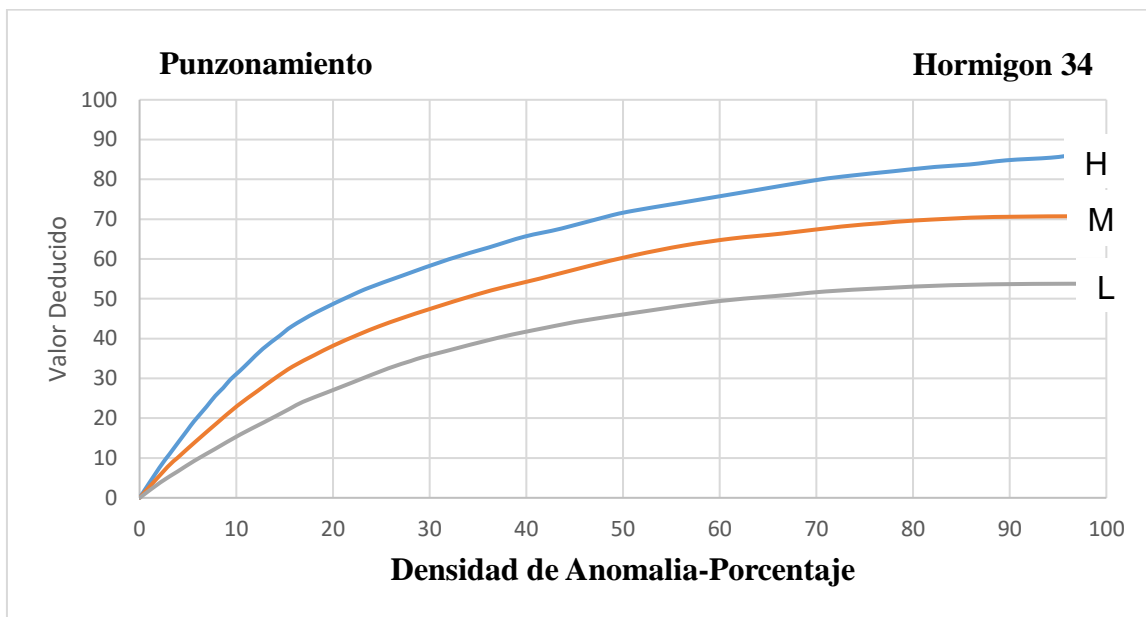
Fuente: Índice de Condición del Pavimento (PCI).

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



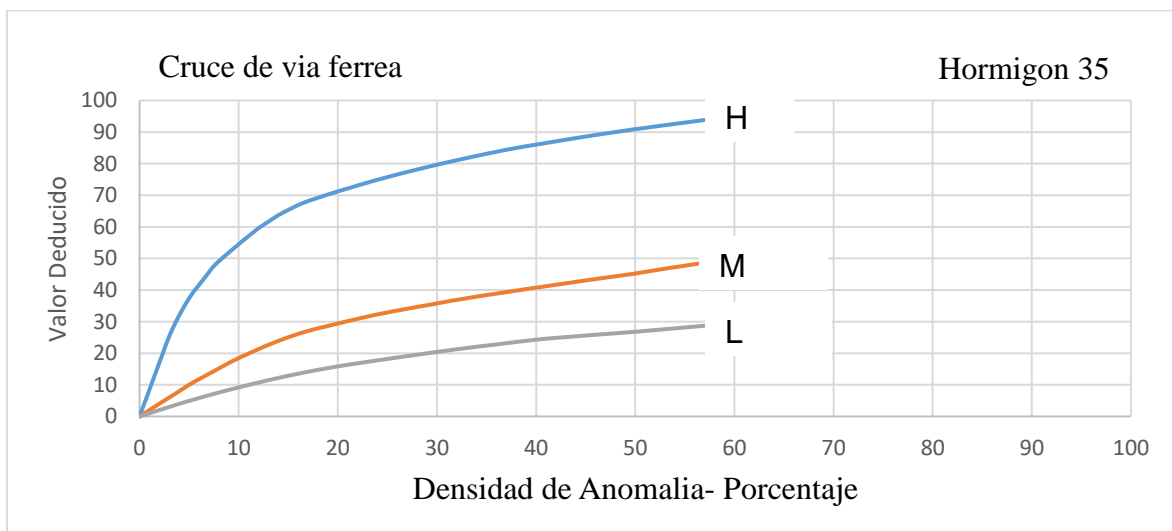
Fuente: Índice de Condición del Pavimento (PCI).

Curva 13. Valor deducido para la falla 34(Punzonamiento).



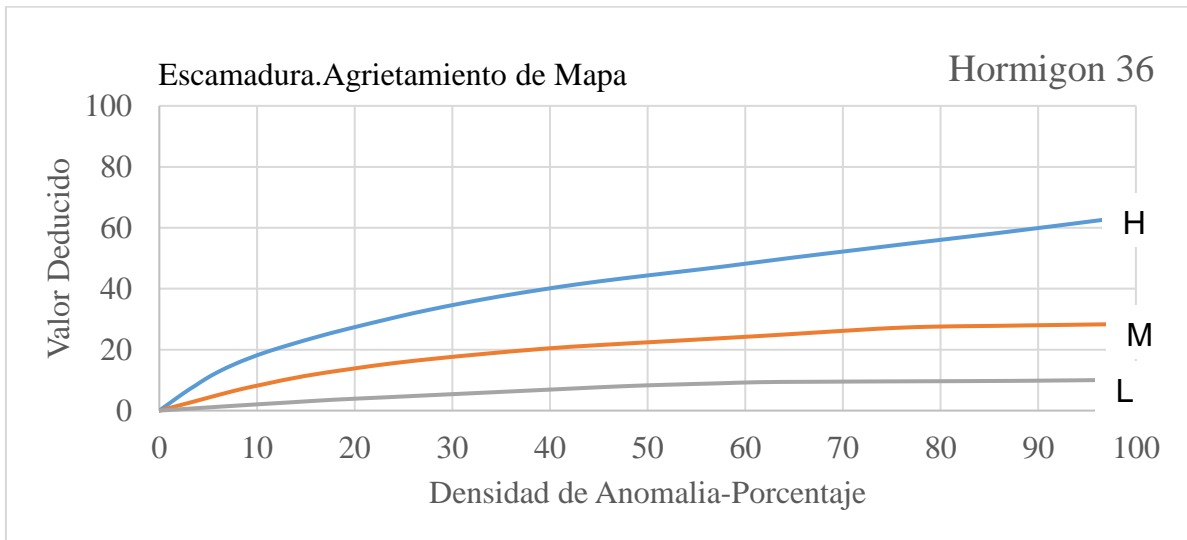
Fuente: Índice de Condición del Pavimento (PCI).

Curva 14. Valor deducido para la falla 35(Cruce de vía férrea).



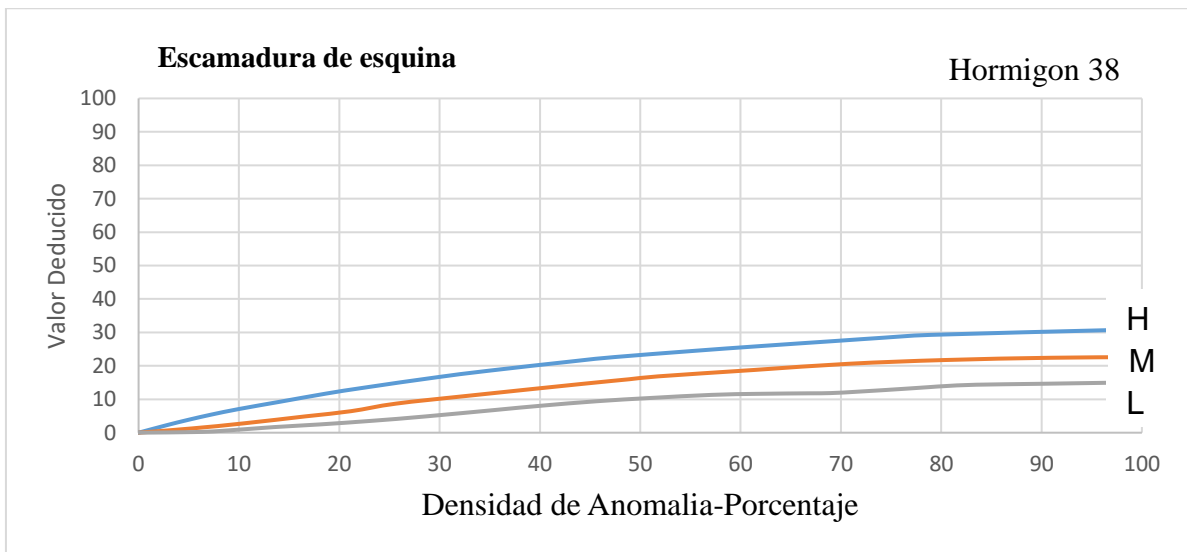
Fuente: Índice de Condición del Pavimento (PCI)

Curva 15. Valor deducido para la falla 36(Desconchamiento, mapa de grietas craquelado)



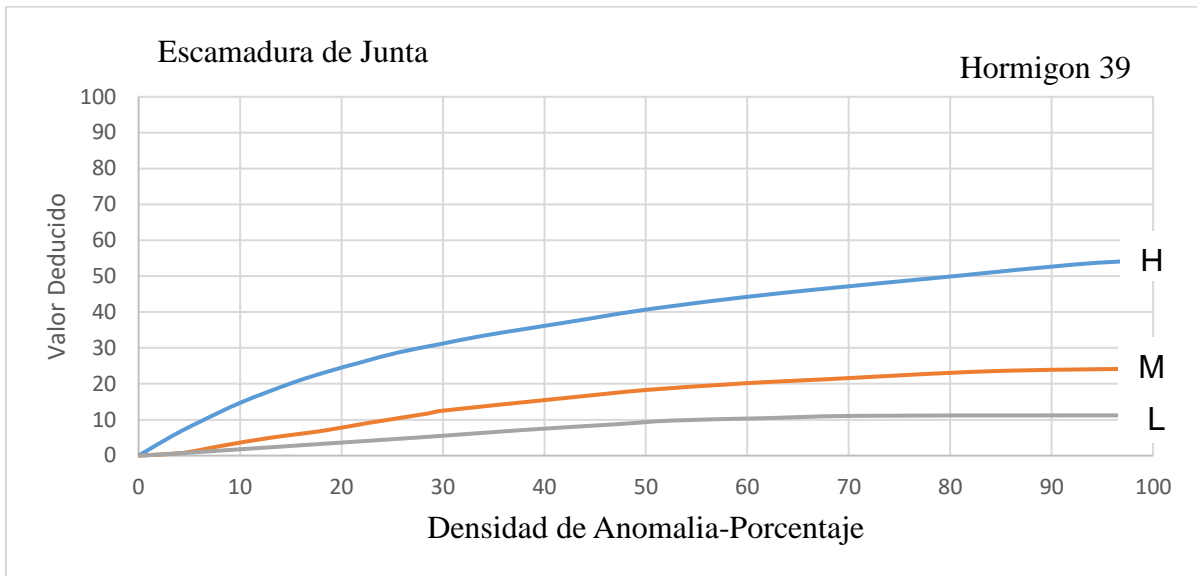
Fuente: Índice de Condición del Pavimento (PCI)

Curva 16. Valor educido para la falla 37(Grietas de Retracción).



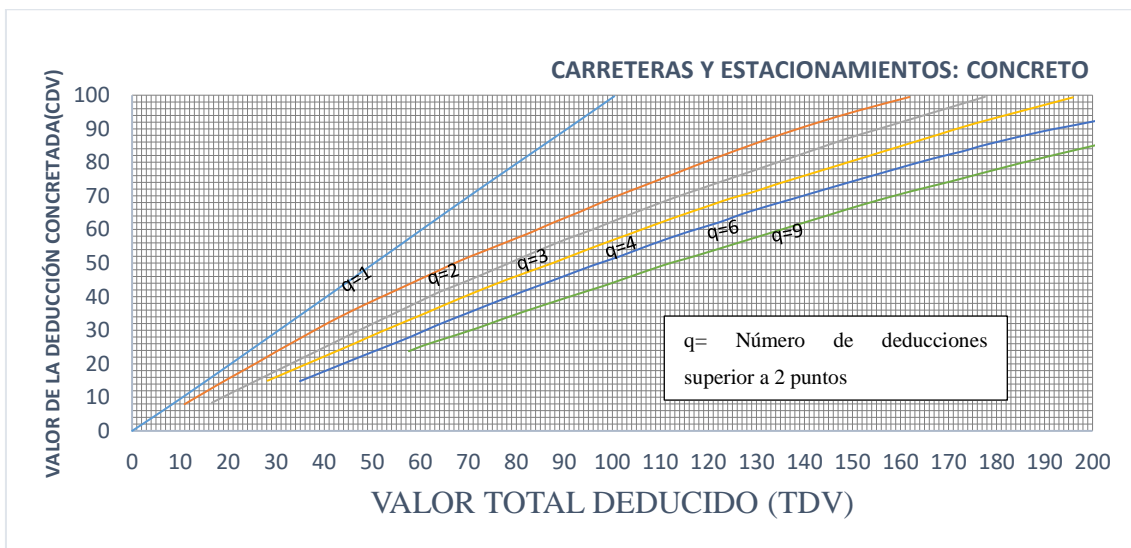
Fuente: Índice de Condición del Pavimento (PCI).

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



Fuente: Índice de Condición del Pavimento (PCI).

Curva 19. Valor deducido corregido (CDV).



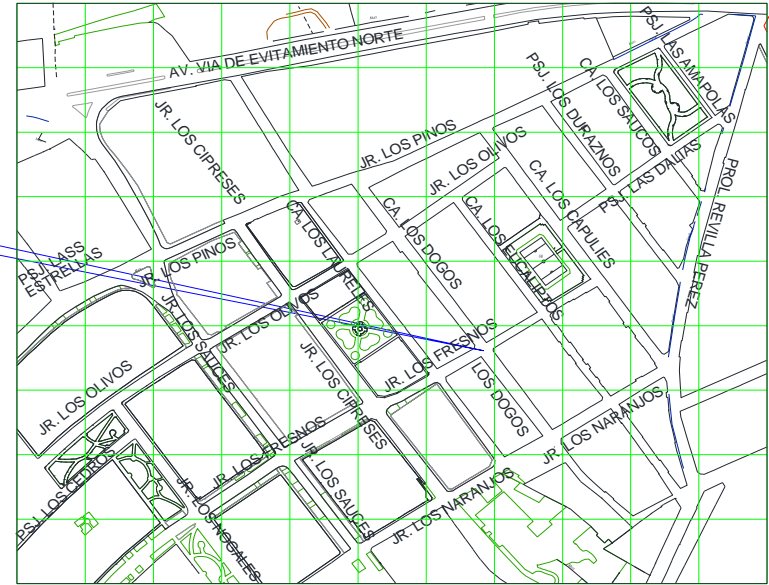
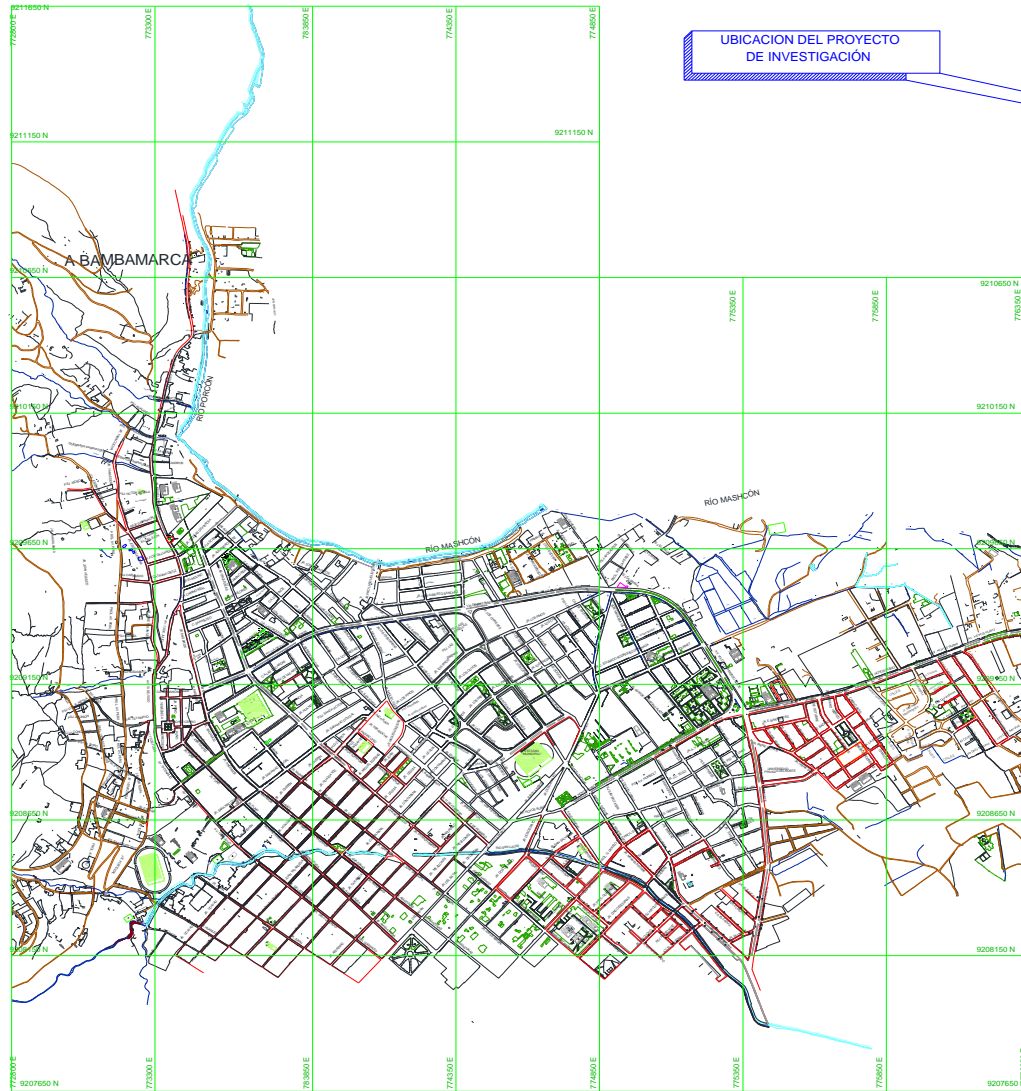
Fuente: Índice de Condición del Pavimento (PCI).

ANEXOS C. PLANOS

PLANO DE UBICACIÓN - LOCALIZACIÓN

CIUDAD DE CAJAMARCA

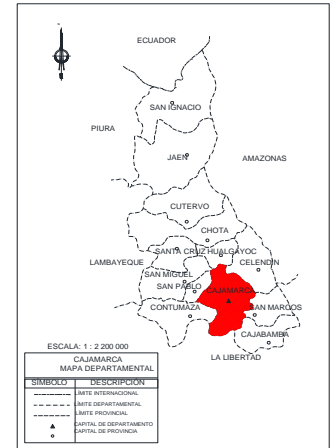
UBICACION DEL PROYECTO DE INVESTIGACION



MAPA POLITICO - PERÚ



MAPA DEPARTAMENTAL - CAJAMARCA



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

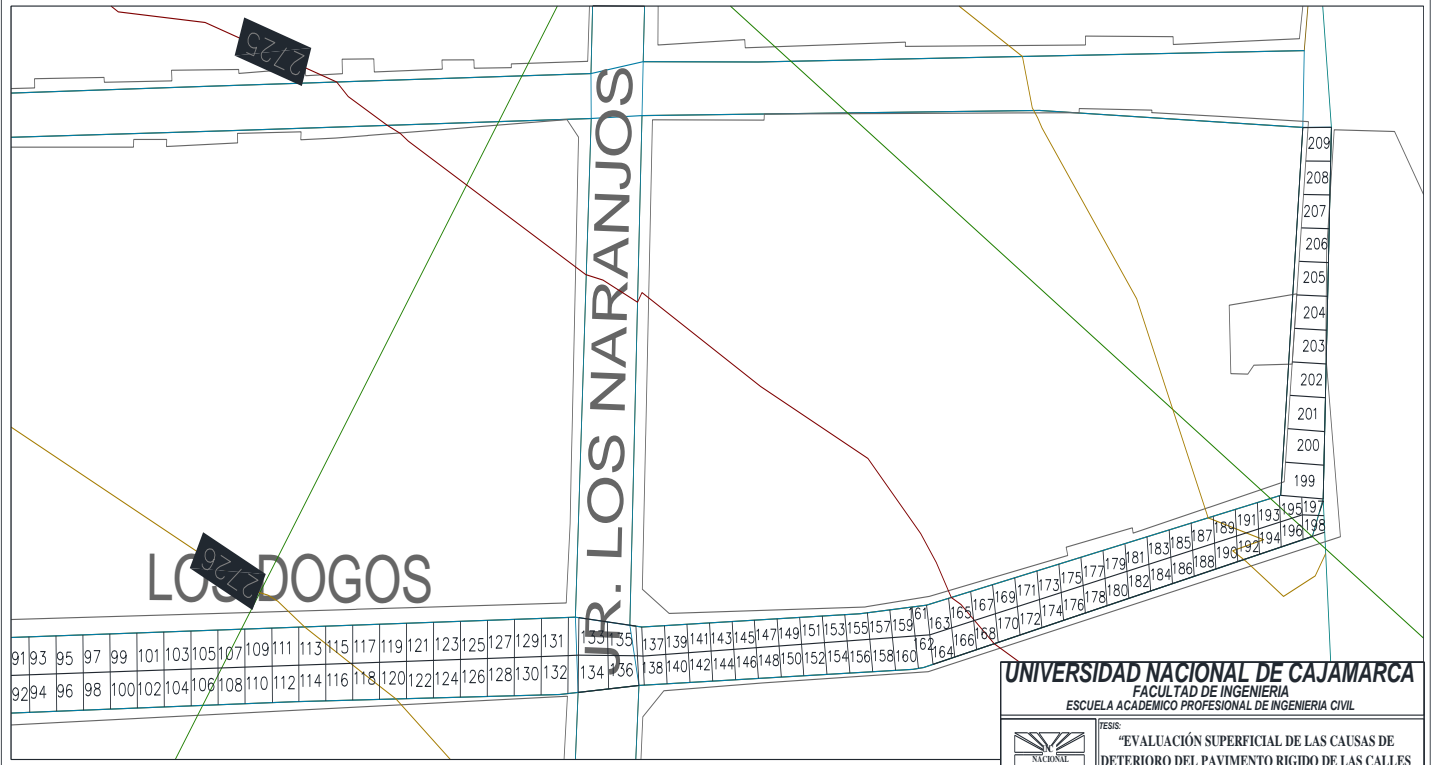
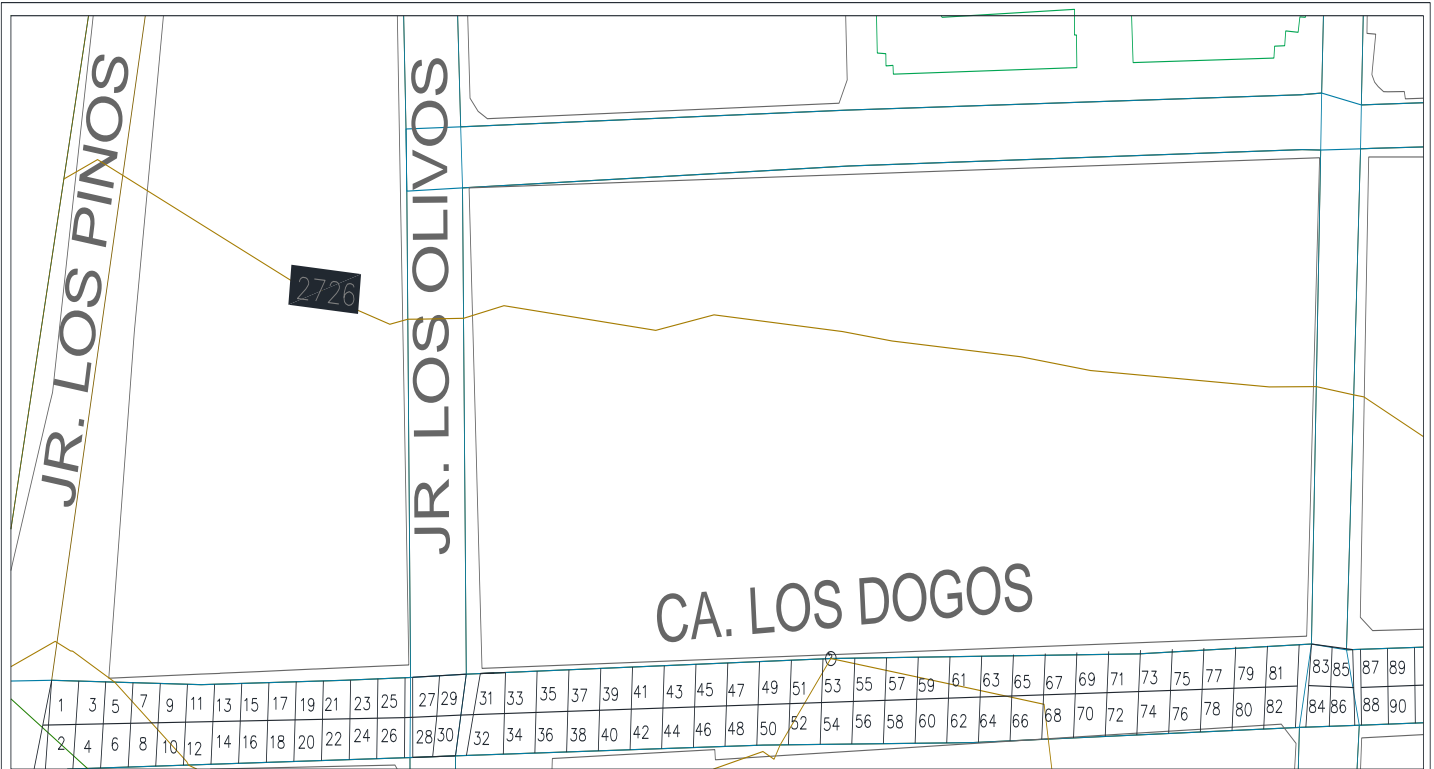


TESIS: "EVALUACIÓN SUPERFICIAL DE LAS CAUSAS DE DETERIORO DEL PAVIMENTO RIGIDO DE LAS CALLES DE LA LOTIZACIÓN 22 DE OCTUBRE, CAJAMARCA"

PLANO: **UBICACION Y LOCALIZACION** ESCALA: _____

TESISTA: Bach. Julio Chávez López.	UBICACION: REGION: CAJAMARCA PROV: CAJAMARCA DIST: CAJAMARCA	LAMINA: UL-01
--	---	-------------------------

J.C.H.L.



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

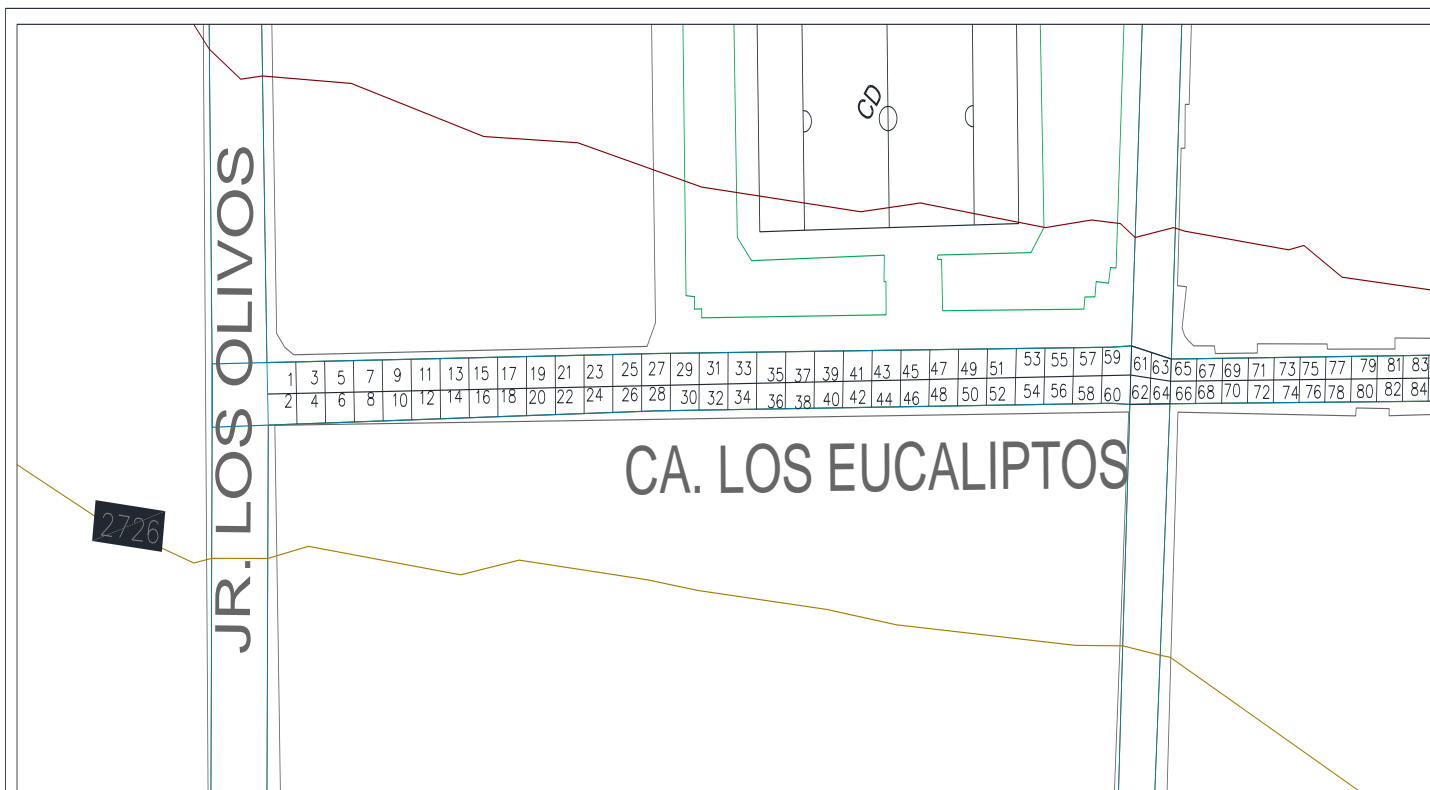
TESIS:
 "EVALUACIÓN SUPERFICIAL DE LAS CAUSAS DE
 DETERIORO DEL PAVIMENTO RIGIDO DE LAS CALLES
 DE LA LOTIZACIÓN 22 DE OCTUBRE, CAJAMARCA"

PLANO: **CALLE LOS DOGOS** ESCALA: _____

RESISTA: **Bach. Julio Chávez López.** UBICACION: REGION: CAJAMARCA
 PROV: CAJAMARCA
 ASESOR: **Ing. Ever Rodríguez Guevara.** DIST: CAJAMARCA

LÁMINA: **CA-01**

J.C.H.L.



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

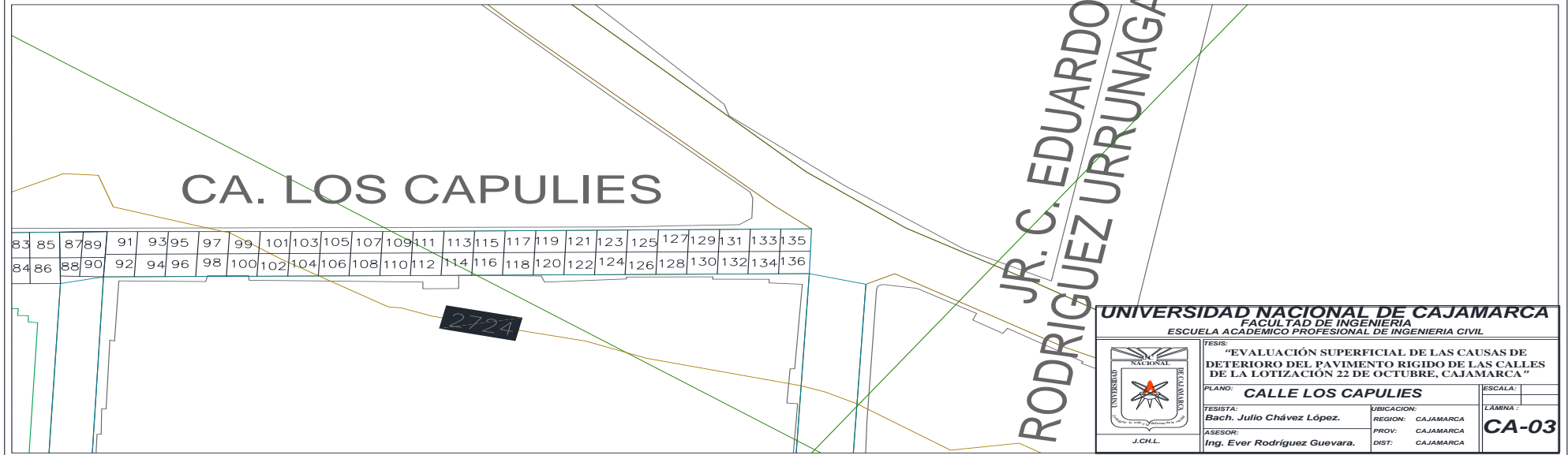
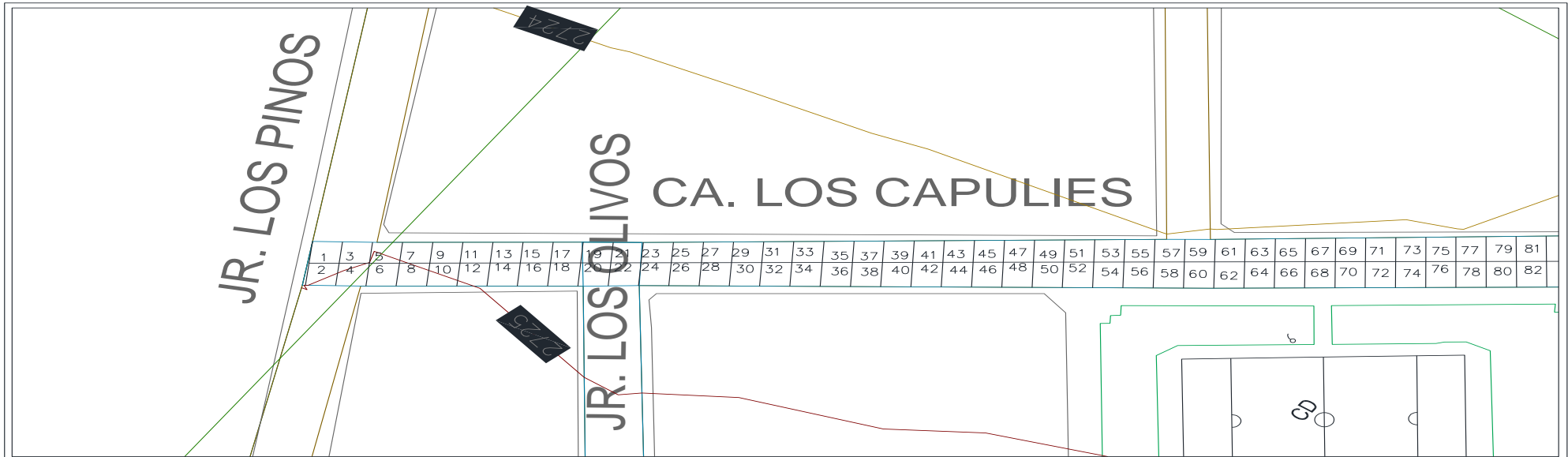
TESIS:
 "EVALUACIÓN SUPERFICIAL DE LAS CAUSAS DE DETERIORO DEL PAVIMENTO RIGIDO DE LAS CALLES DE LA LOTIZACION 22 DE OCTUBRE, CAJAMARCA"

PLANO: **CALLE LOS EUCALIPTOS** ESCALA: _____

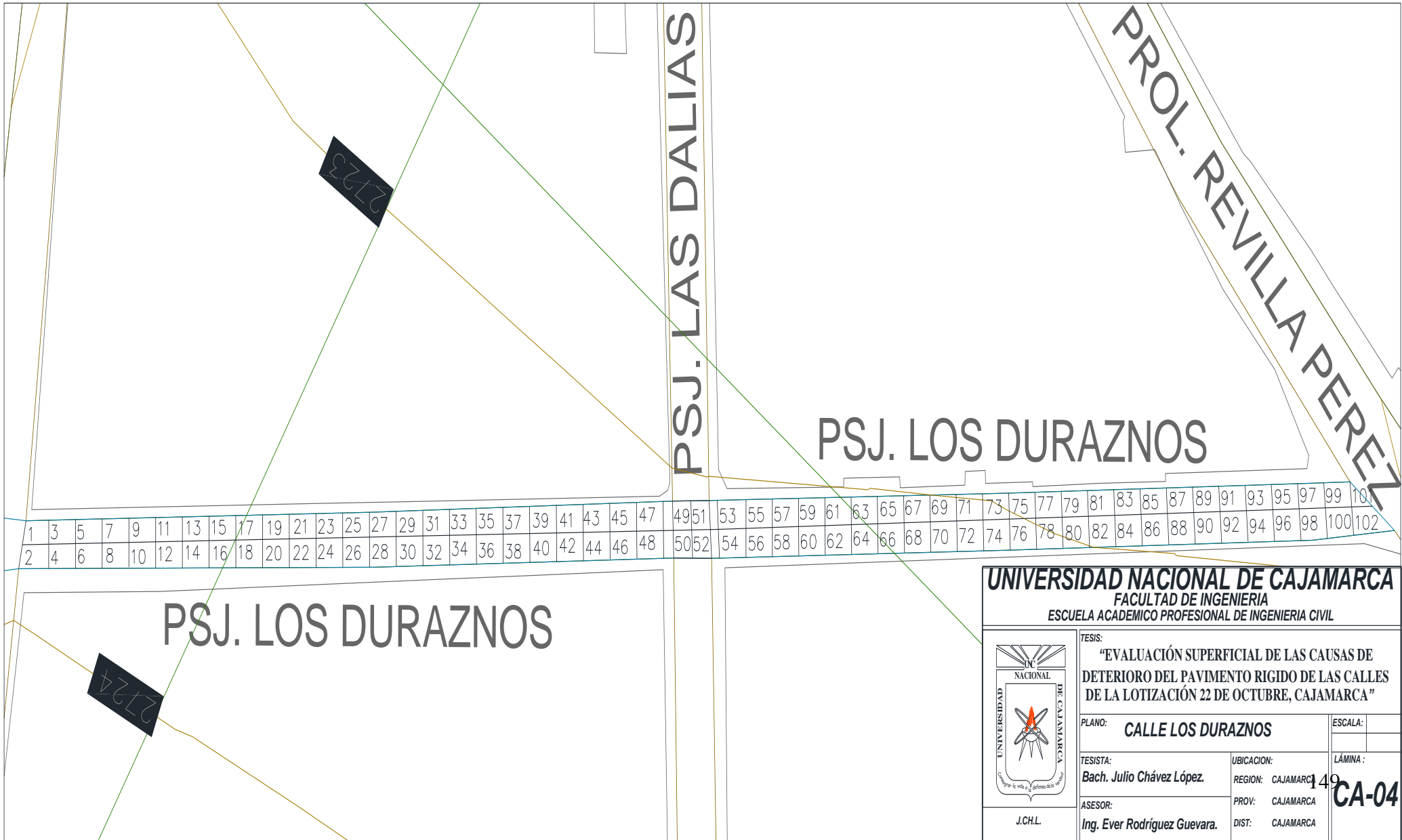
TESISTA:
 Bach. Julio Chávez López. UBICACION: CAJAMARCA LÁMINA: _____

ASESOR:
 Ing. Ever Rodríguez Guevara. PROV: CAJAMARCA **CA-02**

J.C.H.L. DIST: CAJAMARCA



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA FACULTAD DE INGENIERIA ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL	
TESIS: "EVALUACIÓN SUPERFICIAL DE LAS CAUSAS DE DETERIORO DEL PAVIMENTO RIGIDO DE LAS CALLES DE LA LOTIZACIÓN 22 DE OCTUBRE, CAJAMARCA"	
PLANO: CALLE LOS CAPULIES	ESCALA:
TESISISTA: Bach. Julio Chávez López.	UBICACION: REGION: CAJAMARCA PROV: CAJAMARCA DIST: CAJAMARCA
ASESOR: Ing. Ever Rodríguez Guevara.	LÁMINA: CA-03
J.C.H.L.	



PSJ. LAS DALIAS

PSJ. LOS DURAZNOS

PROL. REVILLA PEREN

PSJ. LOS DURAZNOS

1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23	25	27	29	31	33	35	37	39	41	43	45	47	49	51	53	55	57	59	61	63	65	67	69	71	73	75	77	79	81	83	85	87	89	91	93	95	97	99	101
2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40	42	44	46	48	50	52	54	56	58	60	62	64	66	68	70	72	74	76	78	80	82	84	86	88	90	92	94	96	98	100	102

2723

2724

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



TESIS:
 "EVALUACIÓN SUPERFICIAL DE LAS CAUSAS DE
 DETERIORO DEL PAVIMENTO RIGIDO DE LAS CALLES
 DE LA LOTIZACIÓN 22 DE OCTUBRE, CAJAMARCA"

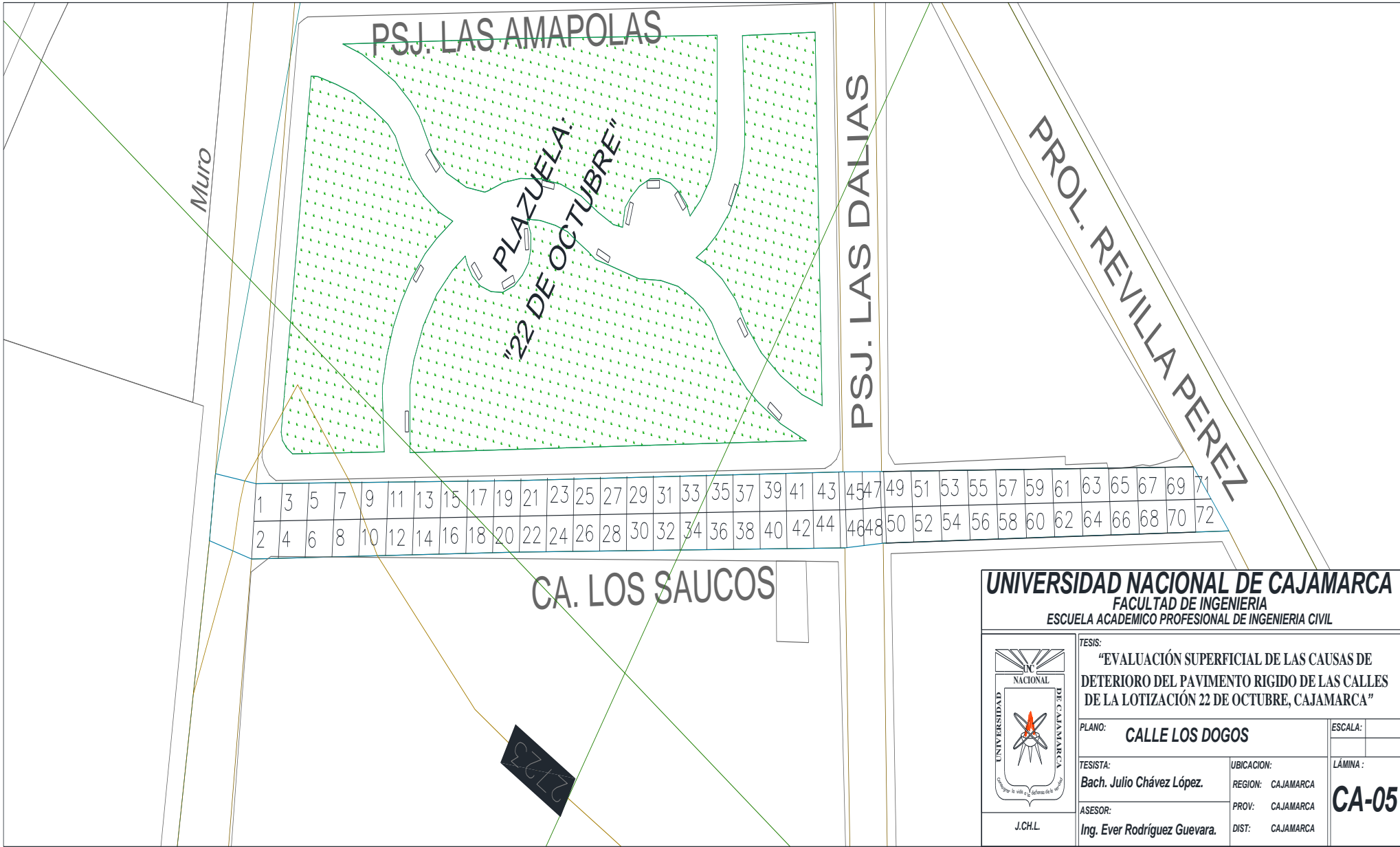
PLANO: **CALLE LOS DURAZNOS** ESCALA:

TESISTA:
Bach. Julio Chávez López. UBICACION:
 REGION: CAJAMARCA


ASESOR:
Ing. Ever Rodríguez Guevara. PROV: CAJAMARCA
 DIST: CAJAMARCA

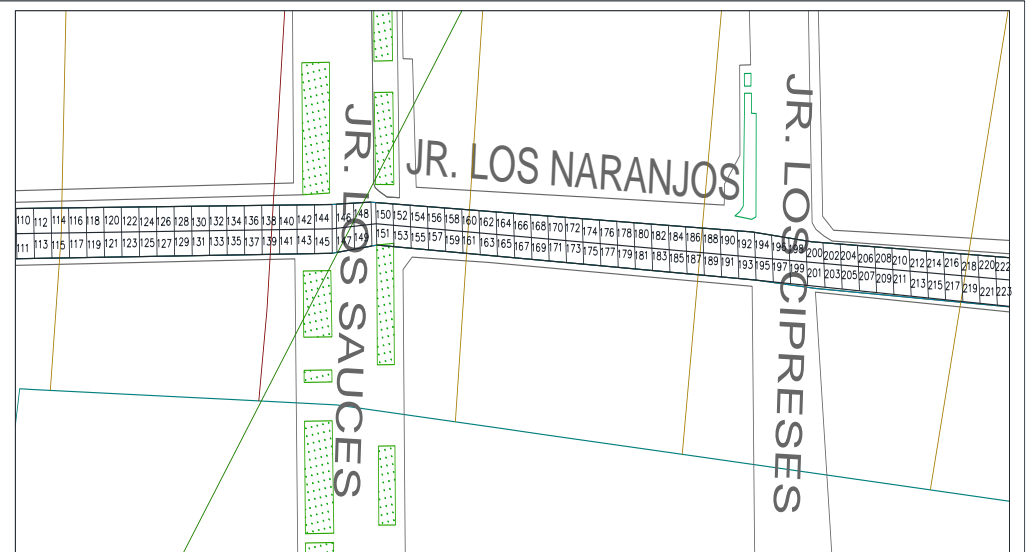
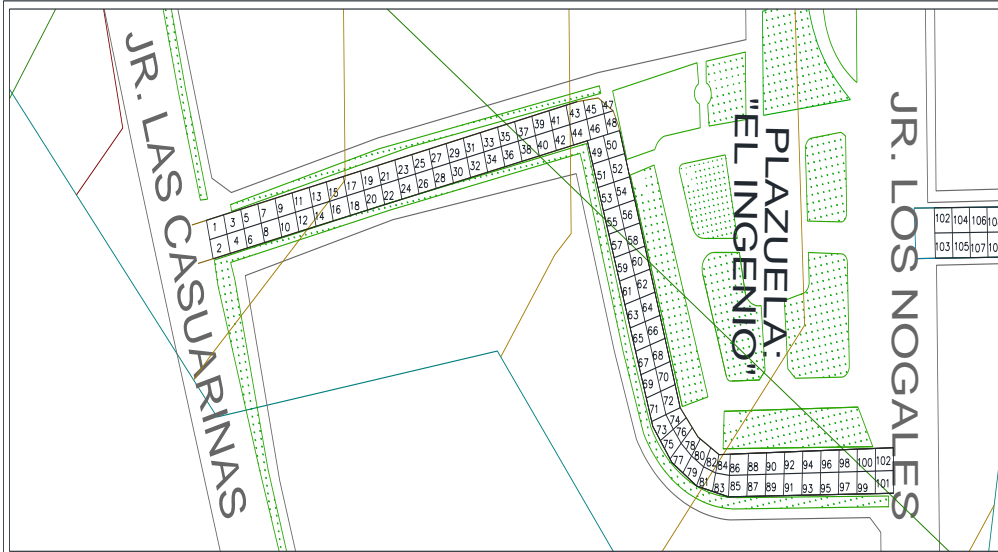
LÁMINA:
149 CA-04


J.C.H.L.

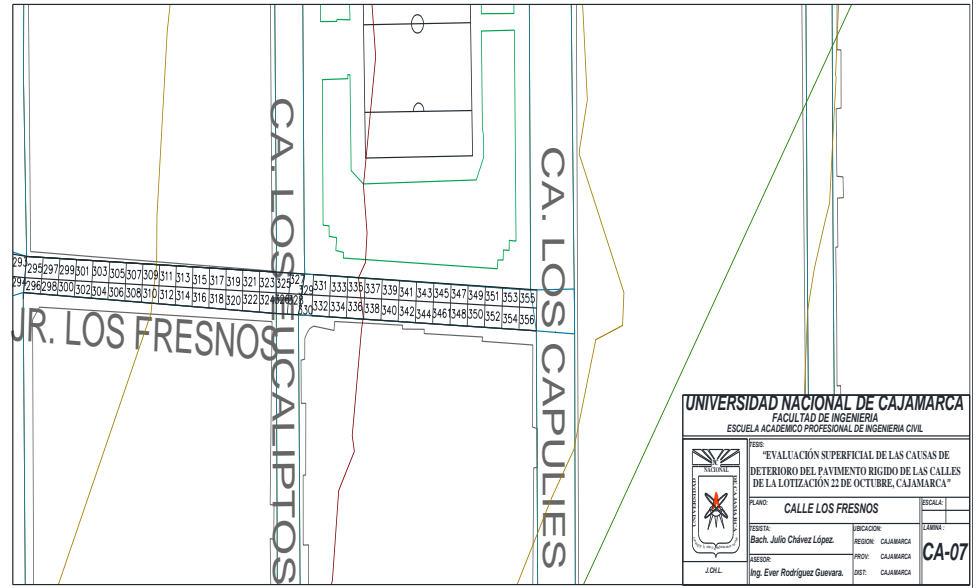
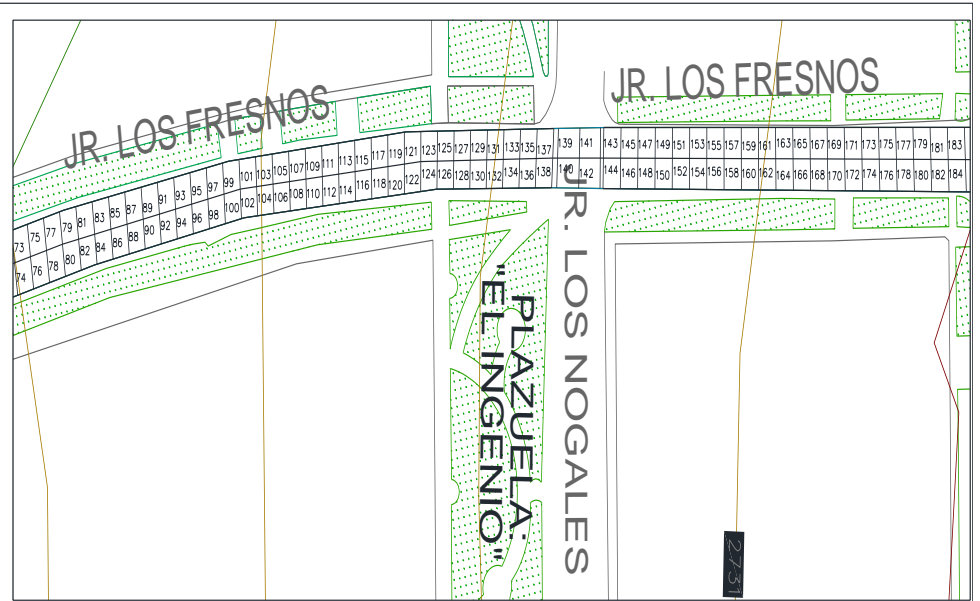
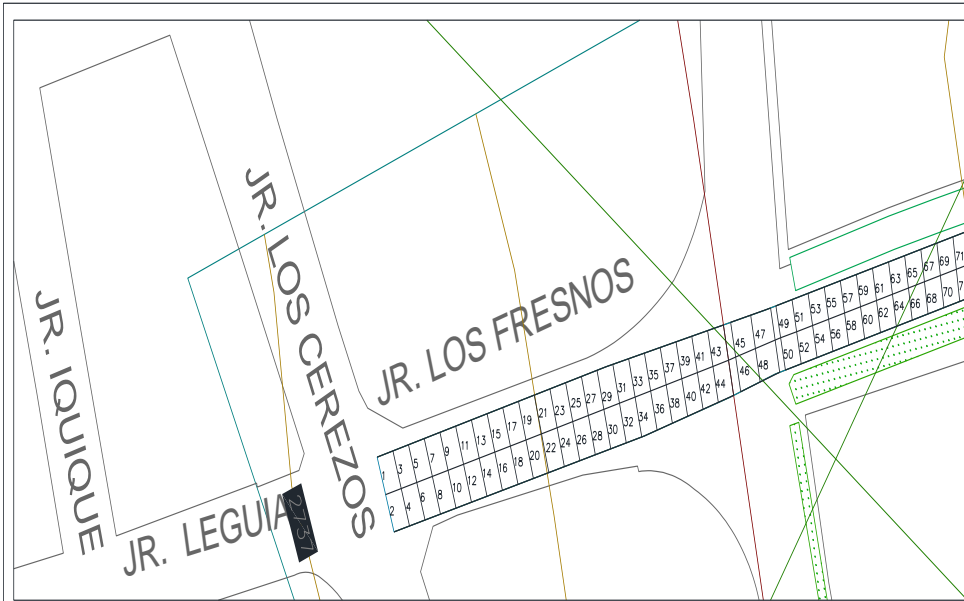


UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA
 FACULTAD DE INGENIERIA
 ESCUELA ACADEMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

 J.C.H.L.	TESIS: "EVALUACIÓN SUPERFICIAL DE LAS CAUSAS DE DETERIORO DEL PAVIMENTO RIGIDO DE LAS CALLES DE LA LOTIZACIÓN 22 DE OCTUBRE, CAJAMARCA"		ESCALA:
	PLANO: CALLE LOS DOGOS		LÁMINA:
	TESISISTA: Bach. Julio Chávez López.	UBICACION: REGION: CAJAMARCA PROV: CAJAMARCA	CA-05
	ASESOR: Ing. Ever Rodríguez Guevara.	DIST: CAJAMARCA	



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA			
FACULTAD DE INGENIERIA			
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL			
 J.C.H.L.	TESIS: "EVALUACIÓN SUPERFICIAL DE LAS CAUSAS DE DETERIORO DEL PAVIMENTO RIGIDO DE LAS CALLES DE LA LOTIZACIÓN 22 DE OCTUBRE, CAJAMARCA"		
	PLANO: CALLE LOS NARANJOS		ESCALA:
	TESISISTA: Bach. Julio Chávez López.	UBICACION: REGION: CAJAMARCA PROV: CAJAMARCA	CA-06
	ASESOR: Ing. Ever Rodríguez Guevara.	DIST: CAJAMARCA	

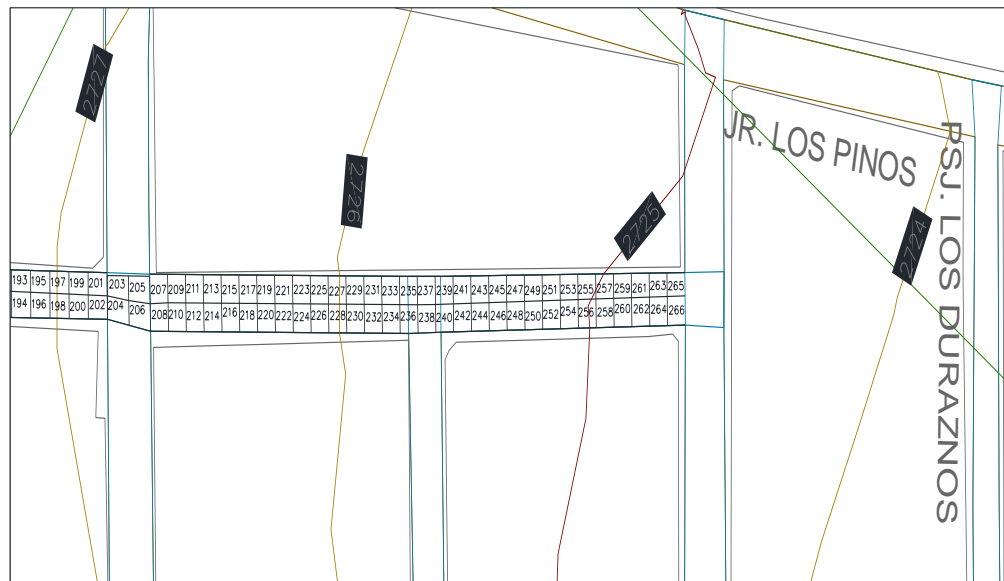
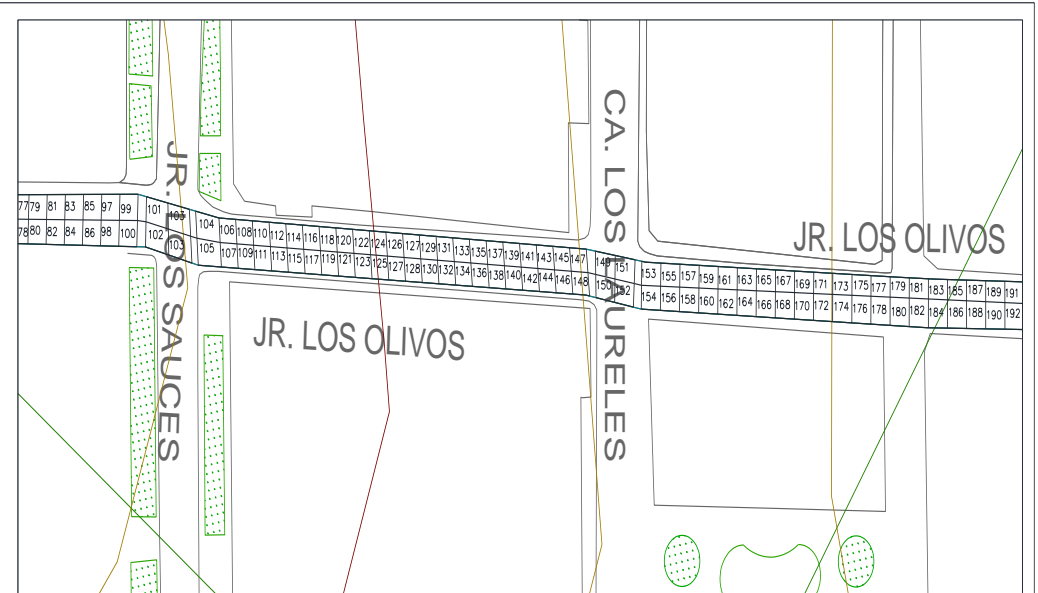
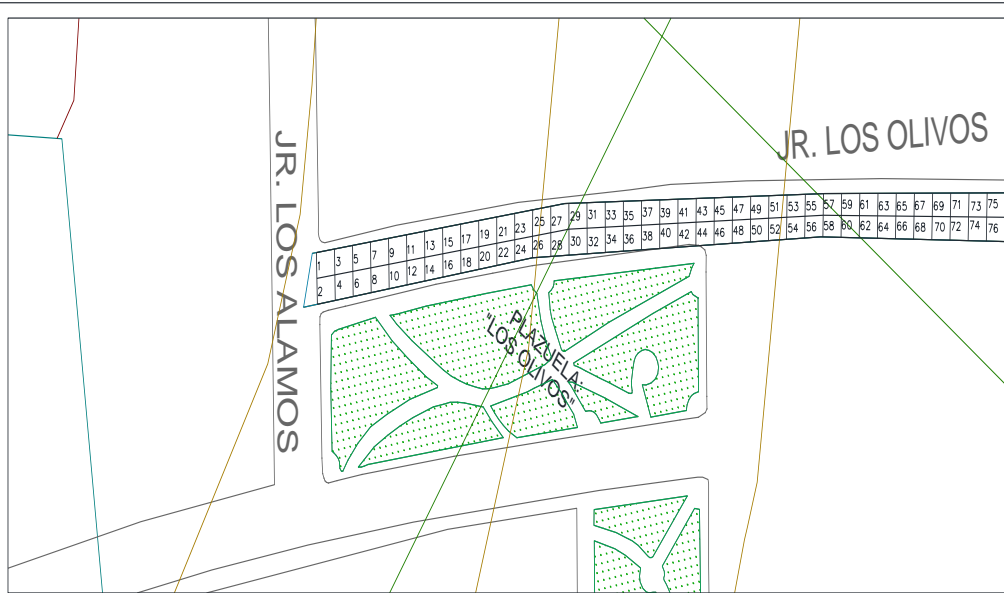


UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA
 FACULTAD DE INGENIERÍA
 ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

TÍTULO: "EVALUACIÓN SUPERFICIAL DE LAS CAUSAS DE DETERIORO DEL PAVIMENTO RÍGIDO DE LAS CALLES DE LA LOTIZACIÓN 22 DE OCTUBRE, CAJAMARCA"

PLANO: CALLE LOS FRESNOS

FECHA: Black, Julio Chávez López	DIRECCIÓN: CLAMARCA	CAMARCA: CA-07
ASESOR: Ing. Ever Rodríguez Guzmán	DIST: CLAMARCA	



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

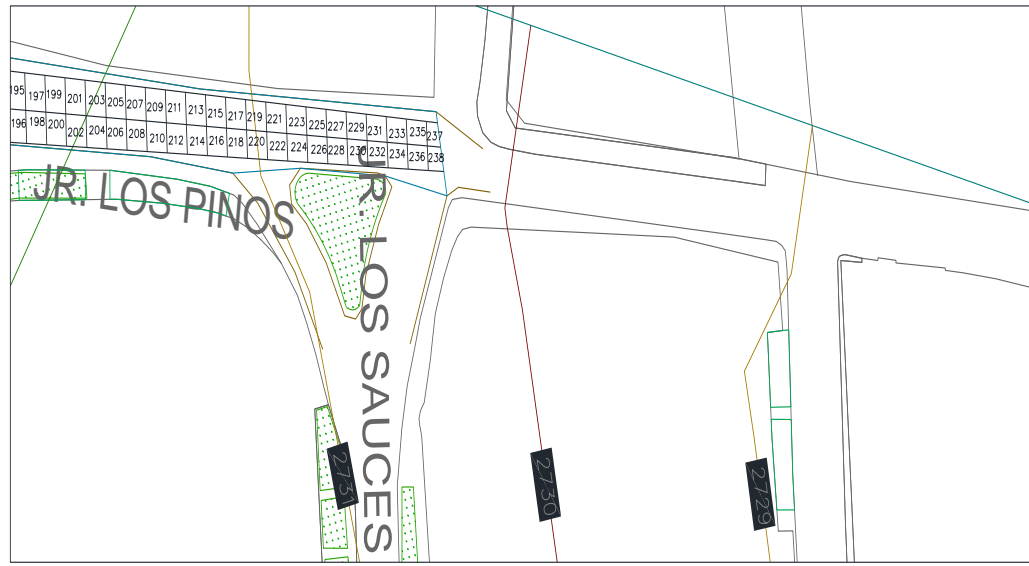
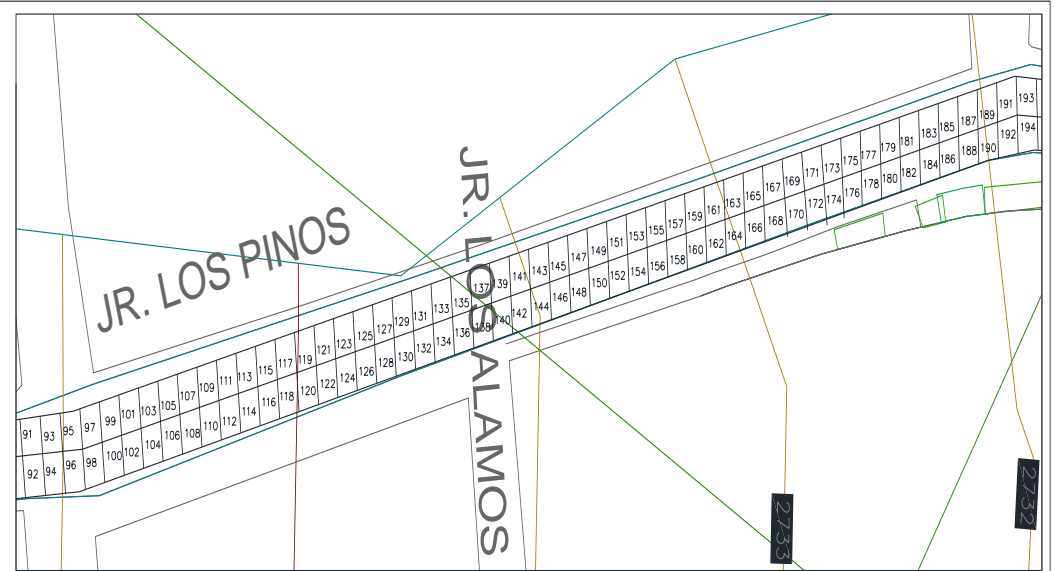
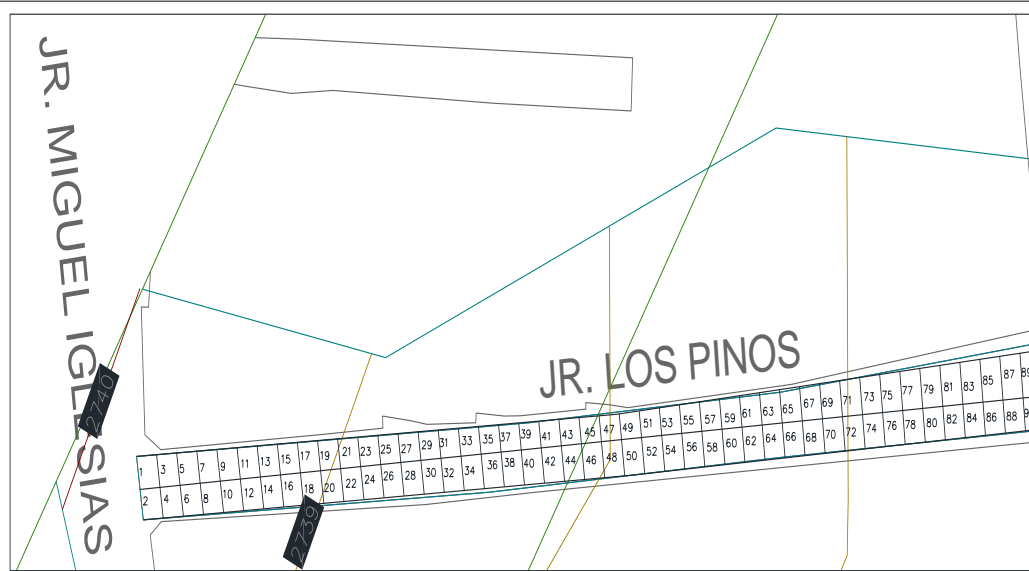



TESIS:
“EVALUACIÓN SUPERFICIAL DE LAS CAUSAS DE DETERIORO DEL PAVIMENTO RIGIDO DE LAS CALLES DE LA LOTIZACIÓN 22 DE OCTUBRE, CAJAMARCA”

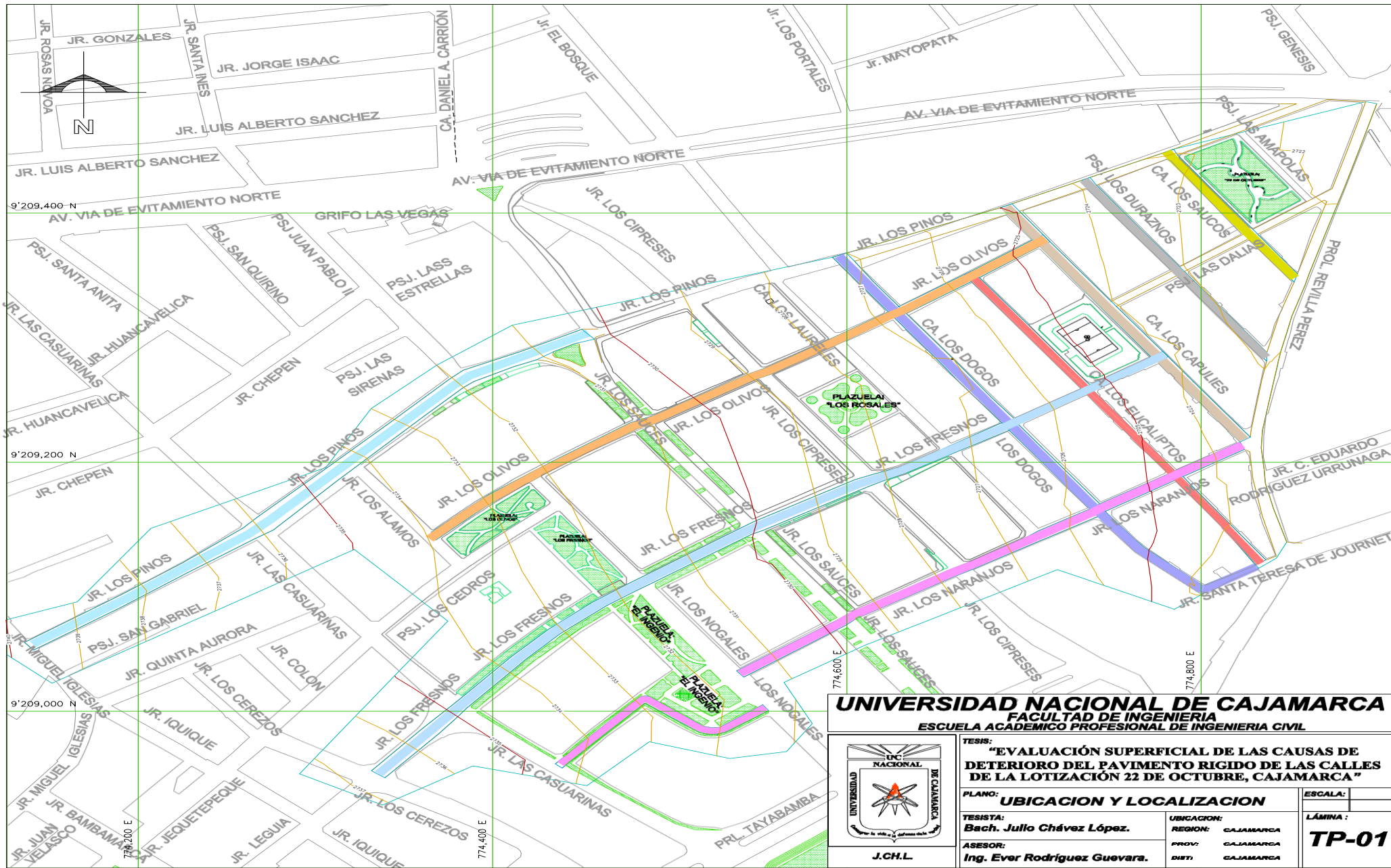
PLANO: **CALLE LOS OLIVOS** ESCALA:

TESISTA: Bach. Julio Chávez López.	UBICACION: REGION: CAJAMARCA	LÁMINA: CA-08
ASESOR: Ing. Ever Rodríguez Guevara.	PROV: CAJAMARCA	DIST: CAJAMARCA

J.C.H.L.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA FACULTAD DE INGENIERIA ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL			
 <small>UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA</small> <small>1918</small>	TESIS: "EVALUACIÓN SUPERFICIAL DE LAS CAUSAS DE DETERIORO DEL PAVIMENTO RIGIDO DE LAS CALLES DE LA LOTIZACIÓN 22 DE OCTUBRE, CAJAMARCA"		
	PLANO: CALLE LOS PINOS		ESCALA:
	TESISTA: Bach. Julio Chávez López.	UBICACION: REGION: CAJAMARCA	LÁMINA: CA-09
	ASESOR: Ing. Ever Rodríguez Guevara.	PROV: CAJAMARCA DIST: CAJAMARCA	
<small>J.C.H.L.</small>			



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

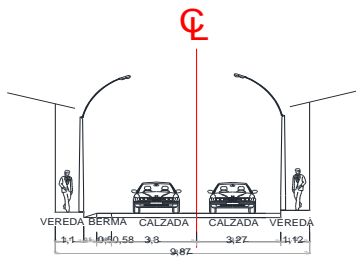


J.C.H.L.

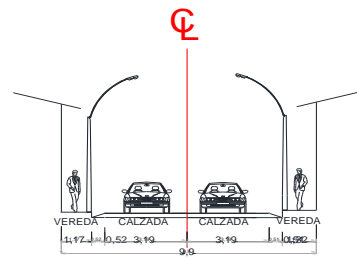
TESIS:
"EVALUACIÓN SUPERFICIAL DE LAS CAUSAS DE DETERIORO DEL PAVIMENTO RIGIDO DE LAS CALLES DE LA LOTIZACIÓN 22 DE OCTUBRE, CAJAMARCA"

PLANO:
UBICACION Y LOCALIZACION

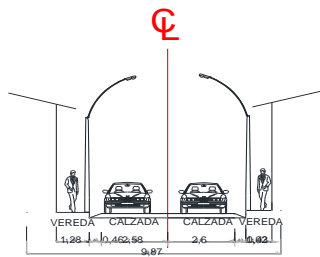
TESISTA: Bach. Julio Chávez López.	UBICACION: REGION: CAJAMARCA	LÁMINA: TP-01
ASESOR: Ing. Ever Rodríguez Guevara.	PROV: CAJAMARCA	
	DIST: CAJAMARCA	



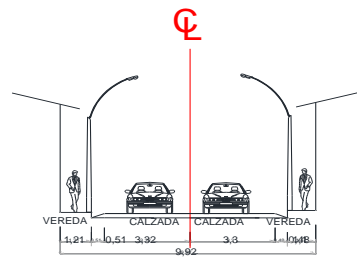
SECCIÓN CALLE LOS DOGOS



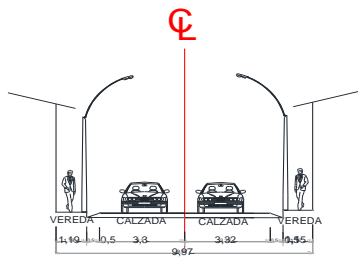
SECCIÓN CALLE LOS NARANJOS



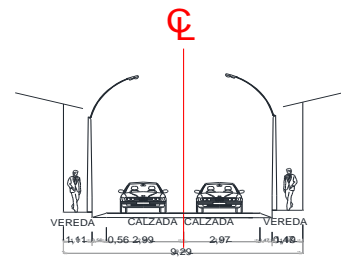
SECCIÓN CALLE LOS EUCALIPTOS



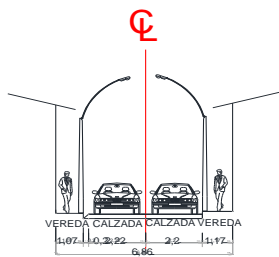
SECCIÓN CALLE LOS FRESNOS



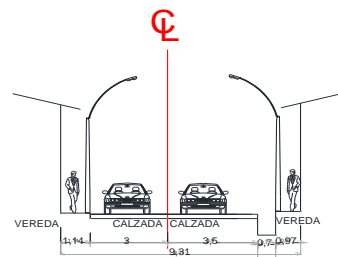
SECCIÓN CALLE LOS CAPULIES



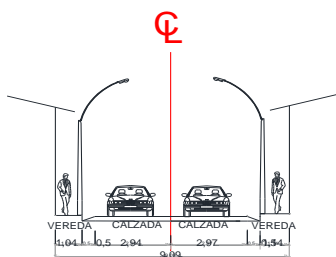
SECCIÓN CALLE LOS OLIVOS



SECCIÓN CALLE LOS DURAZNOS



SECCIÓN CALLE LOS PINOS



SECCIÓN CALLE LOS SAUCOS

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA FACULTAD DE INGENIERIA ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL			
	TESIS: "EVALUACIÓN SUPERFICIAL DE LAS CAUSAS DE DETERIORO DEL PAVIMENTO RIGIDO DE LAS CALLES DE LA LOTIZACIÓN 22 DE OCTUBRE, CAJAMARCA"		
	PLANO: SECCION TRANSVERSAL CALLE	ESCALA:	
	TESISISTA: Bach. Julio Chávez López.	UBICACION: REGION: CAJAMARCA PROV: CAJAMARCA	LAMINA: ST-01
	ASESOR: Ing. Ever Rodríguez Guevara.	DIST: CAJAMARCA	
J.C.H.L.			

ANEXOS COORDENADAS

COORDENADAS DE CALLES (UTM84-17S)				
N°	ESTE	NORTE	COTA	DESCRIP.
1	774842,359	9209122,913	2723,712	BM
2	774796,602	9209098,139	2725,354	EST
3	774830,497	9209117,617	2723,384	CALLE
4	774832,488	9209114,719	2723,407	CALLE
5	774803,617	9209096,302	2723,838	CALLE
6	774800,943	9209100,834	2723,718	CALLE
7	774800,009	9209095,479	2723,876	CALLE
8	774784,471	9209116,068	2724,407	CALLE
9	774781,541	9209111,916	2724,562	CALLE
10	774763,073	9209128,352	2725,249	CALLE
11	774762,173	9209129,379	2725,732	BM
12	774768,000	9209131,301	2725,096	CALLE
13	774762,726	9209137,666	2725,254	CALLE
14	774741,926	9209156,496	2725,694	CALLE
15	774746,580	9209159,225	2725,572	CALLE
16	774745,876	9209160,553	2725,523	CALLE
17	774742,701	9209166,518	2725,538	CALLE
18	774735,728	9209164,118	2725,724	CALLE
19	774716,823	9209190,754	2726,170	CALLE
20	774720,726	9209197,051	2726,058	CALLE
21	774663,397	9209264,202	2728,646	EST
22	774696,433	9209230,803	2726,632	CALLE
23	774691,382	9209225,564	2727,090	BM
24	774691,571	9209225,588	2726,794	CALLE
25	774687,253	9209231,595	2726,817	CALLE
26	774694,457	9209234,681	2728,284	CALLE
27	774681,703	9209251,811	2726,808	CALLE
28	774669,828	9209268,859	2726,913	CALLE
29	774659,983	9209282,992	2727,150	BM
30	774648,699	9209285,409	2726,987	CALLE
31	774645,467	9209302,925	2726,881	CALLE
32	774633,479	9209319,389	2726,783	CALLE
33	774626,510	9209316,263	2726,788	CALLE
34	774623,229	9209320,818	2726,809	CALLE
35	774629,369	9209324,922	2726,788	CALLE
36	774624,568	9209331,497	2726,755	CALLE
37	774614,279	9209345,921	2726,889	CALLE
38	774607,536	9209342,685	2726,997	CALLE
39	774604,245	9209361,402	2727,081	CALLE
40	774591,843	9209364,552	2727,335	BM
41	774693,729	9209235,660	2728,199	EST
42	774714,631	9209242,197	2726,058	CALLE
43	774710,563	9209245,057	2726,130	CALLE
44	774721,852	9209252,329	2725,747	CALLE
45	774725,497	9209249,000	2725,693	CALLE
46	774732,696	9209259,314	2725,380	CALLE
47	774735,566	9209255,305	2725,354	CALLE
48	774738,962	9209257,499	2725,241	CALLE
49	774737,036	9209262,176	2725,381	BM
50	774737,114	9209262,160	2725,230	CALLE

COORDENADAS DE CALLES (UTM84-17S)				
N°	ESTE	NORTE	COTA	DESCRIP.
51	774732,673	9209268,252	2726,785	EST
52	774731,456	9209261,234	2725,277	CALLE
53	774735,537	9209264,210	2725,274	CALLE
54	774736,457	9209254,056	2725,350	CALLE
55	774739,887	9209256,210	2725,287	CALLE
56	774745,576	9209241,270	2725,275	CALLE
57	774749,495	9209242,832	2725,228	CALLE
58	774757,076	9209232,277	2725,182	CALLE
59	774755,629	9209227,174	2725,192	CALLE
60	774768,197	9209209,653	2724,982	CALLE
61	774771,957	9209211,529	2724,906	CALLE
62	774781,722	9209190,799	2724,755	CALLE
63	774785,187	9209193,083	2724,661	CALLE
64	774789,713	9209188,371	2724,579	CALLE
65	774785,523	9209185,694	2724,698	CALLE
66	774797,654	9209176,628	2724,677	CALLE
67	774802,713	9209160,942	2724,435	CALLE
68	774807,551	9209162,555	2724,320	CALLE
69	774817,936	9209147,789	2723,946	CALLE
70	774813,508	9209145,403	2723,983	CALLE
71	774821,312	9209132,641	2723,708	CALLE
72	774826,981	9209134,927	2723,620	CALLE
73	774836,452	9209121,460	2723,279	CALLE
74	774720,021	9209285,829	2725,377	CALLE
75	774713,548	9209286,081	2725,396	CALLE
76	774702,882	9209309,709	2725,492	CALLE
77	774698,711	9209306,667	2725,494	CALLE
78	774685,316	9209324,681	2725,597	CALLE
79	774690,377	9209326,877	2725,529	CALLE
80	774670,245	9209344,950	2725,713	CALLE
81	774674,766	9209348,310	2725,575	CALLE
82	774670,807	9209353,775	2725,560	CALLE
83	774666,135	9209350,483	2725,718	CALLE
84	774780,464	9209287,571	2724,386	BM
85	774768,078	9209301,915	2725,542	EST
86	774693,237	9209407,462	2724,839	CALLE
87	774687,044	9209404,485	2724,991	CALLE
88	774690,203	9209398,546	2725,469	BM
89	774690,746	9209399,048	2725,086	CALLE
90	774697,320	9209401,449	2724,927	CALLE
91	774710,710	9209382,580	2724,698	CALLE
92	774705,208	9209378,559	2724,721	CALLE
93	774708,940	9209373,446	2724,631	CALLE
94	774714,579	9209377,044	2724,654	CALLE
95	774724,856	9209350,673	2724,416	CALLE
96	774731,286	9209353,854	2724,346	CALLE
97	774749,149	9209329,061	2724,017	CALLE
98	774745,891	9209320,575	2724,132	CALLE
99	774751,984	9209325,040	2724,034	CALLE
100	774765,028	9209307,132	2724,064	CALLE
101	774759,613	9209301,377	2724,200	CALLE
102	774771,846	9209284,262	2724,260	CALLE
103	774781,439	9209284,602	2724,101	CALLE
104	774775,495	9209280,886	2724,206	CALLE
105	774784,043	9209277,279	2724,283	BM
106	774789,581	9209273,118	2723,992	CALLE
107	774795,372	9209253,149	2723,846	CALLE
108	774800,744	9209257,374	2723,843	CALLE
109	774813,428	9209239,803	2723,661	CALLE
110	774807,174	9209236,717	2723,718	CALLE

COORDENADAS DE CALLES (UTM84-17S)				
N°	ESTE	NORTE	COTA	DESCRIP.
111	774821.876	9209216.246	2723.559	CALLE
112	774827.686	9209220.053	2723.457	CALLE
113	774824.227	9209210.087	2723.518	CALLE
114	774825.688	9209211.013	2723.668	BM
115	774826.083	9209209.617	2724.973	EST
116	774827.432	9209208.381	2723.480	CALLE
117	774829.174	9209186.511	2723.382	CALLE
118	774832.500	9209167.596	2723.321	CALLE
119	774834.408	9209156.744	2723.286	CALLE
120	774838.111	9209141.712	2723.241	CALLE
121	774842.338	9209124.558	2723.190	CALLE
122	774848.258	9209135.736	2723.238	CALLE
123	774843.762	9209151.700	2723.372	CALLE
124	774840.727	9209162.477	2723.462	CALLE
125	774836.248	9209183.005	2723.516	CALLE
126	774835.503	9209194.357	2723.517	CALLE
127	774833.928	9209211.461	2723.630	CALLE
128	774834.532	9209225.640	2723.568	CALLE
129	774828.185	9209225.584	2723.414	CALLE
130	774830.840	9209243.470	2723.263	CALLE
131	774837.439	9209243.806	2723.409	CALLE
132	774834.152	9209265.778	2723.075	CALLE
133	774840.738	9209264.422	2723.229	CALLE
134	774843.393	9209280.470	2723.069	CALLE
135	774836.955	9209281.195	2722.945	CALLE
136	774843.304	9209280.262	2723.274	BM
137	774842.903	9209276.813	2724.652	EST
138	774837.117	9209288.055	2722.881	CALLE
139	774830.503	9209289.159	2722.942	CALLE
140	774834.385	9209291.843	2722.896	CALLE
141	774820.547	9209302.979	2722.978	CALLE
142	774824.021	9209306.226	2722.940	CALLE
143	774812.049	9209322.839	2722.990	CALLE
144	774808.480	9209319.729	2723.022	CALLE
145	774798.967	9209333.023	2723.067	CALLE
146	774802.156	9209336.727	2723.008	CALLE
147	774786.715	9209350.145	2723.125	CALLE
148	774790.480	9209353.116	2723.028	CALLE
149	774787.856	9209356.847	2723.041	CALLE
150	774784.061	9209354.059	2723.127	CALLE
151	774772.890	9209369.612	2723.294	CALLE
152	774777.484	9209371.164	2723.209	CALLE
153	774762.263	9209384.410	2723.453	CALLE
154	774765.889	9209387.168	2723.398	CALLE
155	774753.004	9209405.259	2723.625	CALLE
156	774748.818	9209403.831	2723.690	CALLE
157	774740.770	9209422.435	2723.841	CALLE
158	774736.972	9209420.943	2723.900	CALLE
159	774732.572	9209426.284	2723.864	CALLE
160	774737.179	9209428.624	2723.761	CALLE
161	774845.018	9209289.057	2722.998	CALLE
162	774848.347	9209304.372	2722.890	CALLE
163	774851.134	9209317.197	2722.800	CALLE
164	774844.297	9209318.915	2722.611	CALLE
165	774852.492	9209344.609	2722.420	CALLE
166	774858.531	9209341.803	2722.588	CALLE
167	774860.921	9209351.370	2722.497	CALLE
168	774854.286	9209351.285	2722.471	CALLE
169	774867.699	9209375.070	2722.294	CALLE
170	774862.221	9209379.117	2722.241	CALLE

COORDENADAS DE CALLES (UTM84-17S)				
N°	ESTE	NORTE	COTA	DESCRIP.
171	774869,034	9209403,015	2722,044	CALLE
172	774870,841	9209409,195	2721,975	CALLE
173	774875,183	9209401,239	2722,069	CALLE
174	774880,038	9209417,845	2721,885	CALLE
175	774873,884	9209419,604	2721,860	CALLE
176	774884,612	9209434,229	2721,753	CALLE
177	774882,413	9209450,150	2721,614	CALLE
178	774888,588	9209448,468	2721,639	CALLE
179	774893,538	9209467,115	2721,609	CALLE
180	774888,230	9209472,065	2721,579	CALLE
181	774899,051	9209487,883	2721,576	CALLE
182	774892,865	9209489,525	2721,551	CALLE
183	774874,326	9209416,088	2721,985	CALLE
184	774855,387	9209350,254	2722,489	CALLE
185	774852,086	9209346,488	2723,987	EST
186	774844,403	9209365,269	2722,458	CALLE
187	774839,524	9209362,498	2722,493	CALLE
188	774827,120	9209379,544	2722,390	CALLE
189	774831,846	9209383,072	2722,349	CALLE
190	774829,073	9209387,021	2722,323	CALLE
191	774824,080	9209383,268	2722,374	CALLE
192	774811,326	9209401,379	2722,577	CALLE
193	774817,990	9209402,466	2722,511	CALLE
194	774800,308	9209417,024	2722,753	CALLE
195	774805,205	9209420,284	2722,728	CALLE
196	774796,570	9209432,574	2722,927	CALLE
197	774790,406	9209430,841	2722,999	CALLE
198	774786,621	9209446,734	2723,155	CALLE
199	774781,214	9209443,668	2723,228	CALLE
200	774779,463	9209448,858	2722,713	CALLE
201	774784,234	9209451,281	2722,607	CALLE
202	774143,353	9209050,639	2739,601	EST
203	774140,874	9209049,072	2739,668	CALLE
204	774135,754	9209055,212	2739,782	CALLE
205	774190,520	9209093,600	2738,339	CALLE
206	774189,302	9209082,712	2738,338	CALLE
207	774228,795	9209111,851	2737,300	CALLE
208	774225,003	9209119,127	2737,285	CALLE
209	774259,256	9209147,223	2736,189	CALLE
210	774265,825	9209138,594	2736,160	CALLE
211	774276,388	9209145,509	2735,841	CALLE
212	774268,197	9209156,771	2735,874	CALLE
213	774264,982	9209150,948	2736,168	BM
214	774312,087	9209184,719	2734,565	CALLE
215	774307,324	9209196,135	2734,528	CALLE
216	774342,672	9209232,256	2733,079	CALLE
217	774361,398	9209236,947	2732,663	CALLE
218	774383,509	9209259,944	2732,002	CALLE
219	774375,724	9209266,627	2732,034	CALLE
220	774389,036	9209262,446	2731,887	EST
221	774383,465	9209273,926	2731,824	CALLE
222	774389,506	9209264,769	2731,850	CALLE
223	774411,886	9209276,610	2731,360	CALLE
224	774414,722	9209288,231	2731,169	CALLE
225	774424,904	9209282,165	2731,093	CALLE
226	774433,229	9209297,817	2730,770	CALLE
227	774450,416	9209306,719	2730,279	CALLE
228	774447,217	9209295,390	2730,537	CALLE
229	774434,401	9209288,678	2730,895	CALLE
230	774433,937	9209285,945	2730,939	CALLE

COORDENADAS DE CALLES (UTM84-17S)				
N°	ESTE	NORTE	COTA	DESCRIP.
291	774552.819	9209145.255	2729.885	CALLE
292	774547.879	9209152.490	2730.028	CALLE
293	774604.429	9209185.836	2728.420	CALLE
294	774611.703	9209180.026	2728.283	CALLE
295	774620.474	9209185.001	2728.058	CALLE
296	774616.370	9209190.902	2728.123	CALLE
297	774629.356	9209195.540	2727.802	CALLE
298	774632.750	9209190.828	2727.747	CALLE
299	774659.095	9209206.514	2727.129	CALLE
300	774652.812	9209209.588	2727.238	CALLE
301	774659.489	9209214.066	2727.102	CALLE
302	774662.414	9209208.627	2727.080	CALLE
303	774473.326	9209104.770	2731.838	EST
304	774528.070	9209023.328	2731.837	EST
305	774537.764	9209032.364	2731.511	CALLE
306	774541.763	9209027.278	2731.510	CALLE
307	774599.287	9209068.876	2729.673	CALLE
308	774595.652	9209073.962	2729.698	CALLE
309	774600.869	9209078.003	2729.495	CALLE
310	774605.065	9209074.235	2729.435	CALLE
311	774662.021	9209108.874	2727.758	CALLE
312	774657.939	9209113.515	2727.792	CALLE
313	774667.140	9209118.460	2727.562	CALLE
314	774671.201	9209114.023	2727.524	CALLE
315	774706.276	9209135.273	2726.593	CALLE
316	774702.309	9209140.258	2726.639	CALLE
317	774707.762	9209144.527	2726.462	CALLE
318	774713.568	9209139.554	2726.370	CALLE
319	774552.470	9209005.232	2731.436	CALLE
320	774555.832	9209000.473	2731.339	CALLE
321	774532.419	9208983.418	2731.891	CALLE
322	774527.961	9208986.890	2732.014	CALLE
323	774527.085	9208981.335	2732.022	CALLE
324	774530.482	9209020.529	2731.982	BM
325	774526.739	9208980.372	2732.028	EST
326	774521.779	9208981.298	2732.157	CALLE
327	774516.365	9208983.152	2732.300	CALLE
328	774518.926	9208987.865	2732.247	CALLE
329	774489.333	9209011.115	2732.788	CALLE
330	774485.048	9209014.446	2732.825	EST
331	774484.368	9209011.985	2732.875	CALLE
332	774481.645	9209009.508	2732.967	CALLE
333	774485.948	9209006.410	2732.924	CALLE
334	774439.174	9208954.252	2734.311	CALLE
335	774435.461	9208957.672	2734.445	CALLE