

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



TESIS

**ÍNDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO DE LA CARRETERA
JANCOS - SAN MIGUEL DE PALLAQUES, CAJAMARCA**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO CIVIL**

**PRESENTADO POR EL BACHILLER:
WILLIAM ALBERTO HERNÁNDEZ MEJÍA**

**ASESOR:
M.Cs. Ing. SERGIO HUAMÁN SANGAY**

CAJAMARCA - PERÚ

2014

DEDICATORIA

A mi **Dios** quién supo guiarme por el buen camino, darme fuerzas para seguir adelante y no desmayar en el camino, enseñándome a encarar las adversidades sin perder nunca la dignidad ni desfallecer en el intento.

Para mis padres **Alberto y Teresa** por su apoyo, consejos, comprensión, amor, ayuda en los momentos difíciles, y por ayudarme con los recursos necesarios para estudiar. Me han dado todo lo que soy como persona, mis valores, mis principios, mi carácter, mi empeño, mi perseverancia, mi coraje para conseguir mis objetivos.

A mis hermanas **Yanina y Silvia** por estar siempre presentes, acompañándome para poderme realizar.

A mis sobrinos **Jhanpier y Teresita** quien son mi motivación, inspiración y felicidad.

A mis amigos **Mery, Aileen, Karen, Carina, Gloria, Oscar, Paulo, Luis Alberto**; por estar conmigo todo este tiempo donde he vivido momentos felices y tristes, a ellos por brindarme su valiosa amistad.

AGRADECIMIENTO

Agradezco el apoyo y orientación de mis asesores, el **M.Cs. Ing. Sergio Huamán Sangay** y el **M.Cs. Ing. Marco Silva Silva**, que con sus conocimientos y experiencia me guiaron en la elaboración de la presente Tesis.

Agradezco a amigos y familiares que de una u otra forma me ayudaron en el proceso de la elaboración de la presente tesis.

ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTO.....	iii
RESUMEN.....	xviii
ABSTRACT.....	xix
CAPÍTULO I.....	1
INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	2
1.3. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	3
1.4. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.....	3
1.5. ALCANCES DE LA INVESTIGACIÓN.....	4
1.6. OBJETIVOS.....	4
1.6.1. OBJETIVO GENERAL.....	4
1.6.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	4
1.7. HIPÓTESIS GENERAL.....	5
1.8. DESCRIPCIÓN DE CAPÍTULOS.....	5
CAPÍTULO II.....	6
MARCO TEÓRICO.....	6
2.1. ANTECEDENTES TEÓRICOS.....	6
2.1.1 Antecedentes Internacionales.....	6
2.1.2 Antecedentes Nacionales.....	6
2.2. BASES TEÓRICAS.....	8
2.2.1. Definición de pavimento.....	8
2.2.2. Pavimentos Flexibles.....	9
a) Carpeta Asfáltica.....	9
b) Base.....	10
c) Subbase.....	10
d) Subrasante.....	11
2.2.3. Fallas en Pavimentos Flexibles.....	12
2.2.3.1. Piel de cocodrilo.....	13
2.2.3.2. Exudación.....	14
2.2.3.3. Fisuras en bloque.....	16
2.2.3.4. Abultamientos y hundimientos.....	17
2.2.3.5. Corrugación.....	19

2.2.3.6.	Depresión	20
2.2.3.7.	Fisuras de borde.....	21
2.2.3.8.	Fisuras de reflexión de junta (de losas de concreto Longitudinales o transversales)	22
2.2.3.9.	Desnivel carril – berma	24
2.2.3.10.	Fisuras longitudinales y transversales	25
2.2.3.11.	Parches y parches de cortes utilitarios	26
2.2.3.12.	Agregado pulido	27
2.2.3.13.	Baches	28
2.2.3.14.	Ahuellamiento	30
2.2.3.15.	Desplazamientos	31
2.2.3.16.	Fisura parabólica o por deslizamiento.....	32
2.2.3.17.	Hinchamiento	33
2.2.3.18.	Peladura por intemperismo y desprendimiento de agregados.....	34
CAPÍTULO III	36
MATERIALES Y MÉTODOS	36
3.1.	PERIODO DE ESTUDIO.....	36
3.2.	UBICACIÓN GEOGRÁFICA DE LA ZONA DE ESTUDIO	36
3.3.	MATERIALES E INSTRUMENTOS	36
3.4.	DESCRIPCIÓN DEL MÉTODO.....	39
3.4.1.	TERMINOLOGÍA.....	40
3.4.2.	MUESTREO Y UNIDADES DE MUESTRA.....	40
3.4.3.	PROCEDIMIENTO DE INSPECCIÓN	43
3.5.	APLICACIÓN DEL MÉTODO	43
3.5.1.	CÁLCULO DEL PCI PARA PAVIMENTOS FLEXIBLES.....	43
3.5.2.	CÁLCULO DEL PCI DE LA SECCIÓN.....	45
CAPÍTULO IV	47
ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS	47
4.1.	INFORMACIÓN PRELIMINAR	47
4.2.	ANTECEDENTES	47
4.3.	CARGA DE TRÁNSITO.....	47
4.4.	APLICACIÓN DEL MÉTODO PCI.....	47
4.4.1.	MUESTREO Y UNIDADES DE MUESTRA.....	48
4.4.2.	PROCEDIMIENTO DE INSPECCIÓN.....	50
4.5.	DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DEL ESTADO DEL PAVIMENTO.....	51

UNIDAD DE MUESTRA U-01	51
UNIDAD DE MUESTRA U-02	54
UNIDAD DE MUESTRA U-03	56
UNIDAD DE MUESTRA U-04	58
UNIDAD DE MUESTRA U-05	60
UNIDAD DE MUESTRA U-06	62
UNIDAD DE MUESTRA U-07	64
UNIDAD DE MUESTRA U-08	66
UNIDAD DE MUESTRA U-09	68
UNIDAD DE MUESTRA U-10	70
UNIDAD DE MUESTRA U-11	72
UNIDAD DE MUESTRA U-12	74
UNIDAD DE MUESTRA U-13	76
UNIDAD DE MUESTRA U-14	78
UNIDAD DE MUESTRA U-15	80
UNIDAD DE MUESTRA U-16	82
UNIDAD DE MUESTRA U-17	84
UNIDAD DE MUESTRA U-18	86
UNIDAD DE MUESTRA U-19	88
UNIDAD DE MUESTRA U - 20	90
UNIDAD DE MUESTRA U - 21	92
UNIDAD DE MUESTRA U - 22	94
UNIDAD DE MUESTRA U - 23	96
UNIDAD DE MUESTRA U - 24	98
UNIDAD DE MUESTRA U - 25	100
UNIDAD DE MUESTRA U - 26	102
UNIDAD DE MUESTRA U - 27	104
UNIDAD DE MUESTRA U - 28	106
UNIDAD DE MUESTRA U - 29	108
UNIDAD DE MUESTRA U - 30	110
UNIDAD DE MUESTRA U - 31	112
UNIDAD DE MUESTRA U - 32	114
UNIDAD DE MUESTRA U - 33	116
UNIDAD DE MUESTRA U - 34	118
UNIDAD DE MUESTRA U - 35	120
UNIDAD DE MUESTRA U - 36	122

UNIDAD DE MUESTRA U - 37.....	124
UNIDAD DE MUESTRA U - 38.....	126
UNIDAD DE MUESTRA U - 39.....	128
UNIDAD DE MUESTRA U - 40.....	130
UNIDAD DE MUESTRA U - 41.....	132
UNIDAD DE MUESTRA U - 42.....	134
UNIDAD DE MUESTRA U - 43.....	136
UNIDAD DE MUESTRA U - 44.....	138
UNIDAD DE MUESTRA U - 45.....	140
UNIDAD DE MUESTRA U - 46.....	142
UNIDAD DE MUESTRA U - 47.....	144
UNIDAD DE MUESTRA U - 48.....	146
UNIDAD DE MUESTRA U - 49.....	148
UNIDAD DE MUESTRA U - 50.....	150
UNIDAD DE MUESTRA U - 51.....	152
UNIDAD DE MUESTRA U - 52.....	154
UNIDAD DE MUESTRA U - 53.....	156
UNIDAD DE MUESTRA U - 54.....	158
UNIDAD DE MUESTRA U - 55.....	160
UNIDAD DE MUESTRA U - 56.....	162
4.6. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS	164
4.7. CONTRASTACIÓN DE LA HIPÓTESIS.....	167
CAPÍTULO V	168
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	168
5.1. CONCLUSIONES.....	168
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	170
ANEXO A	172
CURVAS DE VALOR DEDUCIDO.....	172
CURVAS PARA LA OBTENCIÓN DEL VALOR DEDUCIDO CORREGIDO PARA PAVIMENTO FLEXIBLE	181
ANEXO B.....	182
FOTOGRAFÍAS DE UNIDADES DE MUESTRA Y FALLAS.....	182
ANEXO C	210
UBICACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO	210
ANEXO D.....	211

PLANO UBICACIÓN DE UNIDADES DE MUESTRA	211
ANEXO E	212
SECCIONES TÍPICAS TRANSVERSALES	212

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 2.1 Tipo de carpeta asfáltica según intensidad del tránsito	10
Tabla 3.1 Ejemplo de hoja de registro de unidad de muestra.....	38
TABLA N° 4.1 LONGITUDES DE UNIDADES DE MUESTREO ASFÁLTICAS	48
TABLA N° 4.2 Unidades De Muestra A Evaluar	49
Tabla N° 4.3 Hoja de registro de la unidad de muestra U – 01 de la carretera Jancos – San Miguel de Pallaques	53
Tabla N° 4.4 Cálculo del PCI de la unidad de muestra U - 01.....	54
Tabla N° 4.5 Hoja de registro de la unidad de muestra U – 02 de la carretera Jancos – San Miguel de Pallaques	55
Tabla N° 4.6. Cálculo del PCI de la unidad de muestra U - 02.....	56
Tabla N° 4.7 Hoja de registro de la unidad de muestra U – 03 de la carretera Jancos – San Miguel de Pallaques	57
Tabla N° 4.8. Cálculo del PCI de la unidad de muestra U - 03.....	58
Tabla N° 4.9 Hoja de registro de la unidad de muestra U – 04 de la carretera Jancos – San Miguel de Pallaques.....	59
Tabla N° 4.10. Cálculo del PCI de la unidad de muestra U - 04.....	60
Tabla N° 4.11 Hoja de registro de la unidad de muestra U – 05 de la carretera Jancos – San Miguel de Pallaques.....	61
Tabla N° 4.12. Cálculo del PCI de la unidad de muestra U - 05.....	62
Tabla N° 4.13 Hoja de registro de la unidad de muestra U – 06 de la carretera Jancos – San Miguel de Pallaques.....	63
Tabla N° 4.14. Cálculo del PCI de la unidad de muestra U - 06.....	64
Tabla N° 4.15 Hoja de registro de la unidad de muestra U – 07 de la carretera Jancos – San Miguel de Pallaques.....	65
Tabla N° 4.16. Cálculo del PCI de la unidad de muestra U - 07.....	66
Tabla N° 4.17 Hoja de registro de la unidad de muestra U – 08 de la carretera Jancos – San Miguel de Pallaques.....	67
Tabla N° 4.18. Cálculo del PCI de la unidad de muestra U - 08.....	68
Tabla N° 4.19 Hoja de registro de la unidad de muestra U – 09 de la carretera Jancos – San Miguel de Pallaques.....	69
Tabla N° 4.20. Cálculo del PCI de la unidad de muestra U – 09.....	70
Tabla N° 4.21 Hoja de registro de la unidad de muestra U – 10 de la carretera Jancos – San Miguel de Pallaques.....	71
Tabla N° 4.22. Cálculo del PCI de la unidad de muestra U – 10.....	72
Tabla N° 4.23 Hoja de registro de la unidad de muestra U – 11 de la carretera Jancos – San Miguel de Pallaques.....	73

Tabla N° 4.24. Cálculo del PCI de la unidad de muestra U – 11.....	74
Tabla N° 4.25 Hoja de registro de la unidad de muestra U – 12 de la carretera Jancos – San Miguel de Pallaques.	75
Tabla N° 4.26. Cálculo del PCI de la unidad de muestra U – 12.....	76
Tabla N° 4.27 Hoja de registro de la unidad de muestra U – 13 de la carretera Jancos – San Miguel de Pallaques.	77
Tabla N° 4.28. Cálculo del PCI de la unidad de muestra U – 13.....	78
Tabla N° 4.29 Hoja de registro de la unidad de muestra U – 14 de la carretera Jancos – San Miguel de Pallaques.	79
Tabla N° 4.30. Cálculo del PCI de la unidad de muestra U – 14.....	80
Tabla N° 4.31 Hoja de registro de la unidad de muestra U – 15 de la carretera Jancos – San Miguel de Pallaques.	81
Tabla N° 4.32. Cálculo del PCI de la unidad de muestra U – 15.....	82
Tabla N° 4.33 Hoja de registro de la unidad de muestra U – 16 de la carretera Jancos – San Miguel de Pallaques.	83
Tabla N° 4.34. Cálculo del PCI de la unidad de muestra U – 16.....	84
Tabla N° 4.35 Hoja de registro de la unidad de muestra U – 17 de la carretera Jancos – San Miguel de Pallaques.	85
Tabla N° 4.36. Cálculo del PCI de la unidad de muestra U – 17.....	86
Tabla N° 4.37 Hoja de registro de la unidad de muestra U – 18 de la carretera Jancos – San Miguel de Pallaques.	87
Tabla N° 4.38. Cálculo del PCI de la unidad de muestra U – 18.....	88
Tabla N° 4.39 Hoja de registro de la unidad de muestra U – 19 de la carretera Jancos – San Miguel de Pallaques.	89
Tabla N° 4.40. Cálculo del PCI de la unidad de muestra U – 19.....	90
Tabla N° 4.41 Hoja de registro de la unidad de muestra U – 20 de la carretera Jancos – San Miguel de Pallaques.	91
Tabla N° 4.42. Cálculo del PCI de la unidad de muestra U – 20.....	92
Tabla N° 4.43 Hoja de registro de la unidad de muestra U – 21 de la carretera Jancos – San Miguel de Pallaques.	93
Tabla N° 4.44. Cálculo del PCI de la unidad de muestra U – 21.....	94
Tabla N° 4.45 Hoja de registro de la unidad de muestra U – 22 de la carretera Jancos – San Miguel de Pallaques.	95
Tabla N° 4.46. Cálculo del PCI de la unidad de muestra U – 22.....	96
Tabla N° 4.47 Hoja de registro de la unidad de muestra U – 23 de la carretera Jancos – San Miguel de Pallaques.	97
Tabla N° 4.48. Cálculo del PCI de la unidad de muestra U – 23.....	98

Tabla N° 4.49 Hoja de registro de la unidad de muestra U – 24 de la carretera Jancos – San Miguel de Pallaques.	99
Tabla N° 4.50. Cálculo del PCI de la unidad de muestra U – 24.	100
Tabla N° 4.51 Hoja de registro de la unidad de muestra U – 25 de la carretera Jancos – San Miguel de Pallaques.	101
Tabla N° 4.52. Cálculo del PCI de la unidad de muestra U – 25.	102
Tabla N° 4.53 Hoja de registro de la unidad de muestra U – 26 de la carretera Jancos – San Miguel de Pallaques.	103
Tabla N° 4.54. Cálculo del PCI de la unidad de muestra U – 26.	104
Tabla N° 4.55 Hoja de registro de la unidad de muestra U – 27 de la carretera Jancos – San Miguel de Pallaques.	105
Tabla N° 4.56. Cálculo del PCI de la unidad de muestra U – 27	106
Tabla N° 4.57 Hoja de registro de la unidad de muestra U – 28 de la carretera Jancos – San Miguel de Pallaques.	107
Tabla N° 4.58. Cálculo del PCI de la unidad de muestra U – 28.	108
Tabla N° 4.59 Hoja de registro de la unidad de muestra U – 29 de la carretera Jancos – San Miguel de Pallaques.	109
Tabla N° 4.60. Cálculo del PCI de la unidad de muestra U – 29.	110
Tabla N° 4.61 Hoja de registro de la unidad de muestra U – 30 de la carretera Jancos – San Miguel de Pallaques.	111
Tabla N° 4.62. Cálculo del PCI de la unidad de muestra U – 30.	112
Tabla N° 4.63 Hoja de registro de la unidad de muestra U – 31 de la carretera Jancos – San Miguel de Pallaques.	113
Tabla N° 4.64. Cálculo del PCI de la unidad de muestra U – 31.	114
Tabla N° 4.65 Hoja de registro de la unidad de muestra U – 32 de la carretera Jancos – San Miguel de Pallaques.	115
Tabla N° 4.66. Cálculo del PCI de la unidad de muestra U – 32.	116
Tabla N° 4.67 Hoja de registro de la unidad de muestra U – 33 de la carretera Jancos – San Miguel de Pallaques.	117
Tabla N° 4.68. Cálculo del PCI de la unidad de muestra U – 33.	118
Tabla N° 4.69 Hoja de registro de la unidad de muestra U – 34 de la carretera Jancos – San Miguel de Pallaques.	119
Tabla N° 4.70. Cálculo del PCI de la unidad de muestra U – 34.	120
Tabla N° 4.71 Hoja de registro de la unidad de muestra U – 35 de la carretera Jancos – San Miguel de Pallaques.	121
Tabla N° 4.72. Cálculo del PCI de la unidad de muestra U – 35.	122

Tabla N° 4.73 Hoja de registro de la unidad de muestra U – 36 de la carretera Jancos – San Miguel de Pallaques.	123
Tabla N° 4.74. Cálculo del PCI de la unidad de muestra U – 36	124
Tabla N° 4.75 Hoja de registro de la unidad de muestra U – 37 de la carretera Jancos – San Miguel de Pallaques.	125
Tabla N° 4.76. Cálculo del PCI de la unidad de muestra U – 37	126
Tabla N° 4.77 Hoja de registro de la unidad de muestra U – 38 de la carretera Jancos – San Miguel de Pallaques.	127
Tabla N° 4.78. Cálculo del PCI de la unidad de muestra U – 38	128
Tabla N° 4.79 Hoja de registro de la unidad de muestra U – 39 de la carretera Jancos – San Miguel de Pallaques.	129
Tabla N° 4.80. Cálculo del PCI de la unidad de muestra U – 39	130
Tabla N° 4.81 Hoja de registro de la unidad de muestra U – 40 de la carretera Jancos – San Miguel de Pallaques.	131
Tabla N° 4.82. Cálculo del PCI de la unidad de muestra U – 40	132
Tabla N° 4.83 Hoja de registro de la unidad de muestra U – 41 de la carretera Jancos – San Miguel de Pallaques.	133
Tabla N° 4.84. Cálculo del PCI de la unidad de muestra U – 41	134
Tabla N° 4.85 Hoja de registro de la unidad de muestra U – 42 de la carretera Jancos – San Miguel de Pallaques.	135
Tabla N° 4.86. Cálculo del PCI de la unidad de muestra U – 42	136
Tabla N° 4.87 Hoja de registro de la unidad de muestra U – 43 de la carretera Jancos – San Miguel de Pallaques.	137
Tabla N° 4.88. Cálculo del PCI de la unidad de muestra U – 43	138
Tabla N° 4.89 Hoja de registro de la unidad de muestra U – 44 de la carretera Jancos – San Miguel de Pallaques.	139
Tabla N° 4.90. Cálculo del PCI de la unidad de muestra U – 44	140
Tabla N° 4.91 Hoja de registro de la unidad de muestra U – 45 de la carretera Jancos – San Miguel de Pallaques.	141
Tabla N° 4.92. Cálculo del PCI de la unidad de muestra U – 45	142
Tabla N° 4.93 Hoja de registro de la unidad de muestra U – 46 de la carretera Jancos – San Miguel de Pallaques.	143
Tabla N° 4.94. Cálculo del PCI de la unidad de muestra U – 46	144
Tabla N° 4.95 Hoja de registro de la unidad de muestra U – 47 de la carretera Jancos – San Miguel de Pallaques.	145
Tabla N° 4.96. Cálculo del PCI de la unidad de muestra U – 47	146

Tabla N° 4.97 Hoja de registro de la unidad de muestra U – 48 de la carretera Jancos – San Miguel de Pallaques.	147
Tabla N° 4.98. Cálculo del PCI de la unidad de muestra U – 48	148
Tabla N° 4.99 Hoja de registro de la unidad de muestra U – 49 de la carretera Jancos – San Miguel de Pallaques.	149
Tabla N° 4.100. Cálculo del PCI de la unidad de muestra U – 49	150
Tabla N° 4.101 Hoja de registro de la unidad de muestra U – 50 de la carretera Jancos – San Miguel de Pallaques.	151
Tabla N° 4.102. Cálculo del PCI de la unidad de muestra U – 50	152
Tabla N° 4.103 Hoja de registro de la unidad de muestra U – 51 de la carretera Jancos – San Miguel de Pallaques.	153
Tabla N° 4.104. Cálculo del PCI de la unidad de muestra U – 51	154
Tabla N° 4.105 Hoja de registro de la unidad de muestra U – 52 de la carretera Jancos – San Miguel de Pallaques.	155
Tabla N° 4.106. Cálculo del PCI de la unidad de muestra U – 52	156
Tabla N° 4.107 Hoja de registro de la unidad de muestra U – 53 de la carretera Jancos – San Miguel de Pallaques.	157
Tabla N° 4.108. Cálculo del PCI de la unidad de muestra U – 53	158
Tabla N° 4.109 Hoja de registro de la unidad de muestra U – 54 de la carretera Jancos – San Miguel de Pallaques.	159
Tabla N° 4.110. Cálculo del PCI de la unidad de muestra U – 54	160
Tabla N° 4.111 Hoja de registro de la unidad de muestra U – 55 de la carretera Jancos – San Miguel de Pallaques.	161
Tabla N° 4.112. Cálculo del PCI de la unidad de muestra U – 55	162
Tabla N° 4.113 Hoja de registro de la unidad de muestra U – 56 de la carretera Jancos – San Miguel de Pallaques.	163
Tabla N° 4.112. Cálculo del PCI de la unidad de muestra U – 56	164
Tabla 5.67. Resumen de resultados de los datos de PCI en la Carretera Jancos – San Miguel	164

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Figura 2.1. Esquema típico del paquete estructural de un pavimento flexible.....	8
Figura 2.2. Distribución de esfuerzos de un pavimento flexible.	11
Figura 2.3. Fallas en pavimentos flexibles.....	12
Figura 2.4. Piel de cocodrilo de nivel de severidad bajo (a), medio (b) y alto (c).	14
Figura 2.5. Exudación de nivel de severidad bajo (a), medio (b) y alto (c).	15
Figura 2.6. Fisuras en bloque de niveles de severidad bajo (a), medio (b) y alto (c).	16
Figura 2.7 Abultamientos y hundimientos. Niveles de severidad bajo (a), medio (b) y alto (c).	18
Figura 2.8 Corrugación. Niveles de severidad bajo (a), medio (b) y alto (c).	20
Figura 2.9 Depresión de nivel de severidad bajo (a), medio (b) y alto (c).	21
Figura 2.10 Fisura de borde de nivel de severidad bajo (a), medio (b) y alto (c).....	22
Figura 2.11 Fisura de reflexión de junta de nivel de severidad bajo (a), medio (b) y alto (c).	23
Figura 2.12 Desnivel carril - berma de nivel de severidad bajo (a), medio (b) y alto (c).....	24
Figura 2.13 Fisuras longitudinales y transversales, nivel de severidad bajo (a), medio (b) y alto (c). .	26
Figura 2.14 Parches de niveles de severidad bajo (a), medio (b) y alto (c).....	27
Figura 2.15 El agregado pulido no tiene niveles de severidad definidos.....	28
Figura 2.16 Baches de niveles de severidad bajo (a), medio (b) y alto (c).....	29
Figura 2.17 Ahuellamiento de nivel de severidad bajo (a), medio (b) y alto (c).	30
Figura 2.18 Desplazamiento de nivel de severidad bajo (a), medio (b) y alto (c).	31
Figura 2.19 Fisura parabólica de nivel de severidad bajo (a), medio (b) y alto (c).	33
Figura 2.20 Hinchamiento de alta severidad.....	34
Figura 2.21 Peladura de nivel de severidad bajo (a), medio (b) y alto (c).	35
Figura 3.1 Odómetro manual.....	37
Figura 3.2 Regla de aluminio.....	37
Figura 3.3 Escala de Graduación y tipo de intervención según escala de PCI.	39
Gráfico 3.4 Valor deducido más alto (CDV) vs. Número de valores deducidos (DV).....	44
Gráfico 3.2. Corrección de los valores deducidos	45
Figura 5.1 Curvas de valor deducido para falla PIEL DE COCODRILO	172
Figura 5.2 Curvas de valor deducido para falla EXUDACIÓN	172
Figura 5.3 Curvas de valor deducido para falla FISURAS EN BLOQUE	173
Figura 5.4 Curvas de valor deducido para falla ABULTAMIENTOS Y HUNDIMIENTOS.....	173
Figura 5.5 Curvas de valor deducido para falla CORRUGACIÓN	174
Figura 5.6 Curvas de valor deducido para falla DEPRESIÓN	174
Figura 5.7 Curvas de valor deducido para falla FISURAS DE BORDE.....	175

Figura 5.8 Curvas de valor deducido para falla FISURA DE REFLEXION DE JUNTA	175
Figura 5.9 Curvas de valor deducido para falla DESNIVEL CARRIL - BERMA.....	176
Figura 5.10 Curvas de valor deducido para falla FISURAS LONGITUDINALES Y TRANSVERSALES.....	176
Figura 5.11 Curvas de valor deducido para falla PARCHES Y PARCHES DE CORTES UTILITARIOS	177
Figura 5.12 Curvas de valor deducido para falla AGREGADO PULIDO.....	177
Figura 5.13 Curvas de valor deducido para falla BACHES.....	178
Figura 5.14 Curvas de valor deducido para falla AHUELLAMIENTO	178
Figura 5.15 Curvas de valor deducido para falla DESPLAZAMIENTO.....	179
Figura 5.16 Curvas de valor deducido para falla FISURA PARABOLICA	179
Figura 5.17 Curvas de valor deducido para falla HINCHAMIENTO	180
Figura 5.18 Curvas de valor deducido para falla PELADURA POR INTEMPERISMO Y DESPRENDIMIENTO DE AGREGADOS.....	180
Gráfico 5.19 CURVAS PARA LA OBTENCIÓN DEL VALOR DEDUCIDO CORREGIDO PARA PAVIMENTO FLEXIBLE.....	181
Figura 5.20 Unidad de Muestra - 01. Peladura de grado de severidad bajo y medio.....	182
Figura 5.21 Unidad de Muestra - 02. Fisura de borde de severidad media.....	182
Figura 5.22 Unidad de Muestra - 03. Baches de severidad media y alta.....	183
Figura 5.23 Unidad de Muestra - 04. Exudación de severidad baja.	183
Figura 5.24 Unidad de Muestra - 05. Corrugación de severidad Media	184
Figura 5.25 Unidad de Muestra -06. Exudación de severidad baja.	184
Figura 5.26 Unidad de Muestra - 07. Fisura Longitudinal de severidad Media.	185
Figura 5.27 Unidad de Muestra - 08. Fisura de borde de severidad baja y hundimientos de severidad media.	185
Figura 5.28 Unidad de Muestra - 09. Corrugación de severidad media.	186
Figura 5.29 Unidad de Muestra - 10. Peladura de severidad alta.	186
Figura 5.30 Unidad de Muestra - 11. Corrugación de severidad baja.	187
Figura 5.31 Unidad de Muestra - 10. Baches de severidad alta.	187
Figura 5.32 Unidad de Muestra - 13. Peladura de severidad alta	188
Figura 5.33 Unidad de Muestra - 14. Peladura de severidad alta	188
Figura 5.34 Unidad de Muestra - 15. Peladura de severidad alta	189
Figura 5.35 Unidad de Muestra - 16. Peladura de severidad alta	189
Figura 5.36 Unidad de Muestra - 17. Peladura de severidad alta	190
Figura 5.37 Unidad de Muestra - 18. Tramo con PCI Regular	190
Figura 5.38 Unidad de Muestra - 19. Baches de severidad alta	191
Figura 5.39 Unidad de Muestra - 20. Peladura de severidad baja.....	191

Figura 5.40 Unidad de Muestra - 21. Peladura de severidad baja.....	192
Figura 5.41 Unidad de Muestra - 21. Peladura de severidad baja.....	192
Figura 5.42 Unidad de Muestra - 23. Peladura de severidad media.	193
Figura 5.43 Unidad de Muestra - 24. Ahuellamiento de severidad baja.	193
Figura 5.44 Unidad de Muestra - 25. Ahuellamiento y hundimientos de severidad media.	194
Figura 5.45 Unidad de Muestra - 26. Baches de severidad alta	194
Figura 5.46 Unidad de Muestra - 27. Peladura de severidad media.	195
Figura 5.47 Unidad de Muestra - 28. Parches de severidad alta.	195
Figura 5.48 Unidad de Muestra - 29. Fisuras de borde de severidad media.	196
Figura 5.49 Unidad de Muestra - 30. Peladura de severidad baja.....	196
Figura 5.50 Unidad de Muestra - 31. Peladura de severidad baja.....	197
Figura 5.51 Unidad de Muestra - 32. Peladura de severidad baja.....	197
Figura 5.52 Unidad de Muestra - 33. Baches de severidad alta.	198
Figura 5.53 Unidad de Muestra - 34. Peladura de severidad baja.....	198
Figura 5.54 Unidad de Muestra - 35. Peladura de severidad baja.....	199
Figura 5.55 Unidad de Muestra - 36. Ahuellamiento de severidad baja.	199
Figura 5.56 Unidad de Muestra - 37. Peladura de severidad baja.....	200
Figura 5.57 Unidad de Muestra - 38. Depresión de severidad media.	200
Figura 5.58 Unidad de Muestra - 39. Baches de severidad media.	201
Figura 5.59 Unidad de Muestra - 40. Piel de cocodrilo de severidad baja.	201
Figura 5.60 Unidad de Muestra - 41. Peladura de severidad baja.....	202
Figura 5.61 Unidad de Muestra - 42. Peladura de severidad baja.....	202
Figura 5.62 Unidad de Muestra - 43. Corrugación de severidad baja.	203
Figura 5.63 Unidad de Muestra - 44. Peladura de severidad baja.....	203
Figura 5.64 Unidad de Muestra - 45. Baches de severidad alta.	204
Figura 5.65 Unidad de Muestra - 46. Peladura y baches de severidad alta.....	204
Figura 5.66 Unidad de Muestra - 47. Exudación y Peladura de severidad baja.....	205
Figura 5.67 Unidad de Muestra - 48. Peladura de severidad baja.....	205
Figura 5.68 Unidad de Muestra - 49. Parches de severidad media.	206
Figura 5.69 Unidad de Muestra - 50. Peladura de severidad baja.....	206
Figura 5.70 Unidad de Muestra - 51. Estado de pavimento malo	207
Figura 5.71 Unidad de Muestra - 52. Baches de alta severidad	207
Figura 5.72 Unidad de Muestra - 53. Estado de pavimento Muy Malo.....	208
Figura 5.73 Unidad de Muestra - 54.	208

Figura 5.74 Unidad de Muestra - 55. Peladura de severidad baja.....	209
Figura 5.75 Unidad de Muestra - 56. Estado de pavimento Fallado	209

RESUMEN

La carretera Jancos – San Miguel de Pallaques, presenta un pavimento asfáltico en estado de deterioro a causas asociadas a su uso, diseño y proceso constructivo, es por ello que el presente trabajo de investigación tiene como objetivo determinar el Índice de Condición de Pavimento de la carretera Jancos – San Miguel de Pallaques.

Para determinar el Índice de condición de Pavimento de la carretera Jancos – San Miguel de Pallaques se empleó la metodología PCI (Present Condition Index), muy empleado en varios países de América Latina. El Índice de condición de Pavimento toma valores que oscilan entre 0 (para la condición de fallado) hasta 100 (estado excelente). Para la valoración del estado del pavimento de la referida carretera se llevó a cabo una inspección visual detallada en dos mil ochocientos metros lineales de superficie del pavimento, anotando las fallas localizadas y determinando la severidad de las mismas, haciendo uso de instrumentos de medición y el catálogo de fallas para pavimentos asfálticos, después del levantamiento de fallas se realiza el trabajo en gabinete con el cálculo final de PCI,

Se llegó a la conclusión que la carretera Jancos – San Miguel de Pallaques, presenta un pavimento en estado regular, con un PCI ponderado igual a 50,13.

La mayoría de fallas fueron fallas de tipo funcional, que no afectan al tránsito normal de vehículos, pues no causan daños estructurales al pavimento.

Finalmente, se han recomendado algunas técnicas de reparación, de acuerdo a las fallas detectadas, para restituir la carretera a su estado original.

Palabras Claves: Índice de condición de Pavimento, fallas, pavimento.

ABSTRACT

To determine the pavement condition index of Jancos road - San Miguel de Pallaques the PCI methodology (Present Condition Index). Was used widely used in several countries in Latin America. The pavement condition index takes values between 0 (for failed condition) to 100 (excellent condition). For the assessment of pavement condition of that road was carried out a detailed visual inspection in 2800 linear feet of pavement surface, scoring localized failures and determining the severity thereof, using measuring instruments and catalog of failures for asphalt pavements, after removal of faults cabinet work is done with the final calculation of PCI.

It is concluded that the Jancos road - San Miguel de Pallaques, features a floor in fair condition with a weighted PCI equal to 50.

Most failures were failures functional type, which does not affect the normal vehicle traffic; they do not cause structural damage to the pavement.

Finally, some techniques have been recommended repair, according to the detected faults, to restore the road to its original state.

Key Words: Pavement condition index, faults, pavement.

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

1.1. INTRODUCCIÓN

Uno de los problemas más serios que vivimos en el departamento de Cajamarca, es el pésimo estado en que se encuentran los pavimentos de las carreteras, es frecuente encontrar en ellos fisuras, depresiones y baches que dificultan el tránsito normal de los vehículos que la circulan.

No se puede hablar de una causa única del deterioro de las pistas. Las fallas que afectan al pavimento 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.

Pero el principal problema consiste en que no se lleva a cabo un mantenimiento adecuado ni se toma en cuenta el plan de vida de la vía, es decir, no se evalúa el comportamiento del pavimento con el paso del tiempo y sólo se interviene cuando el deterioro del pavimento es grave.

Lo ideal es detectar y evaluar los daños de los pavimentos con la suficiente anticipación, de manera que las reparaciones resultantes correspondan a trabajos de conservación o reparación menor, y no de reconstrucción. De esta forma, se ahorra dinero y recursos, ya que el costo por reparar un pavimento es mucho más elevado que el costo por mantenimiento.

Para identificar qué técnicas de mantenimiento y reparación son las adecuadas para mejorar la serviciabilidad del pavimento; se debe en primer lugar, evaluar la vía y conocer el estado real en que se encuentra. Para ello, existen varios métodos de evaluación superficial de pavimentos, uno de ellos es el Método

PCI (Índice de Condición de Pavimento), que va a ser estudiado y aplicado en la presente tesis.

El Método PCI consiste en la determinación de la condición del pavimento a través de inspecciones visuales, identificando clase, severidad y cantidad de fallas encontradas. Con la información de campo obtenida durante la auscultación vial, y siguiendo la metodología indicada en el PCI, se calcula un índice que cuantifica el estado en que se encuentra el pavimento analizado, es decir, señala si el pavimento está fallado, si es malo, muy malo, regular, si es bueno, muy bueno o excelente.

En la presente tesis se determinó la condición en que se encuentra el pavimento flexible de la carretera Jancos – San Miguel de Pallaques, aplicando la metodología del PCI. Con esta información, se logró determinar el estado real del pavimento, que podrá servir luego para identificar la técnica adecuada para su recuperación y respectivo mantenimiento, temas que no son tocados a fondo en la tesis, pero que podrían desarrollarse a partir de ella.

1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El deterioro de las carreteras depende de la magnitud y composición del tráfico que la utiliza, las condiciones medioambientales del lugar donde está enclavada, de los materiales empleados en su construcción, de la calidad de ésta y de la atención que han recibido en el mantenimiento eficaz y oportuno que este tipo de facilidades requiere (**Carrera, 2011**).

Es por ello que los pavimentos no pueden estar exentos de alguna patología – falla o deterioro–, puesto que ésta es un proceso que comienza inmediatamente después de su construcción.¹ Entonces, es necesario realizar las gestiones de mantenimiento rutinario, periódico o rehabilitación, que permitan prolongar la vida útil del pavimento. Pero, tales gestiones se deberán realizar con base en los correspondientes estudios. Estas pueden ser: las evaluaciones funcionales y estructurales.

¹ THENOUX Z., Guillermo; CARRILLO O., Héctor; HALLES A., Felipe. Filosofía y conceptos para la gestión de mantenimiento de pavimentos asfálticos.

El pavimento asfáltico de la carretera Jancos – San Miguel de Pallaques, se encuentra en proceso de colapso estructural a causas asociadas a su uso, diseño y proceso constructivo llegando a afectar a la población del área de influencia de la carretera Jancos – San Miguel de Pallaques, por motivos de comodidad seguridad y funcionalidad, siendo estas fallas presentes en toda la vía y observadas a simple vista en la carpeta asfáltica como son Piel de cocodrilo, Exudación, Fisuras en bloque, Fisuras longitudinales, Desprendimientos y peladuras, Ahuellamiento, Fisuras Transversales. Es así que surge la necesidad de conocer el estado actual del pavimento de la carretera Jancos – San Miguel por el método de **Índice de Condición de Pavimento PCI**.

El Método PCI consiste en la determinación de la condición del pavimento a través de inspecciones visuales, identificando clase, severidad y cantidad de fallas encontradas. Con la información de campo obtenida durante la auscultación vial, y siguiendo la metodología indicada en el PCI, se calcula un índice que cuantifica el estado en que se encuentra el pavimento analizado, es decir, señala si el pavimento está fallado, si es malo, muy malo, regular, si es bueno, muy bueno o excelente (**Vásquez, 2002**).

1.3. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Cuál es el Índice de Condición de Pavimento de la carretera Jancos – San Miguel de Pallaques, Cajamarca?

1.4. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

El estudio del estado situacional de la de la carretera Jancos - San Miguel de Pallaques por el método PCI indicara la acciones a tomar con respecto a los resultados obtenidos de dicho estudio como son el nivel de daño del pavimento su severidad y cantidad. Ya que a la gran cantidad de combinaciones de deterioros que se presentan en el estudio de esta vía el método soluciona esta dificultad introduciendo el valor deducido para indicar la condición del pavimento y con esto supone un mayor conocimiento de las condiciones operativas y estructurales que permitan deducir el estado situacional de la vía

en estudio. Que permitan llegar a un diagnóstico de la vía y así una solución efectiva que contenga los requisitos que exige este tipo de vía.

1.5. ALCANCES DE LA INVESTIGACIÓN

La evaluación se realizó en el tramo de la carretera que atraviesa las localidades de Jancos (Provincia de San Pablo)- San Miguel de Pallaques (Provincia de San Miguel), que forma parte de la carretera La Conga (San Pablo) – San Miguel de Pallaques, la cual es clasificada por su función como red vial secundaria o carretera de la red vial departamental o regional.

Punto Inicial : Km. 14 + 000 CC.PP Jancos
Este : 737 142,890 E
Norte : 9 220 988,410 N
Altitud : 1 960 m.s.n.m.

Punto Final : Km 28 + 100 San Miguel de Pallaques
Este : 737 488,380 E
Norte : 9 225 224,400 N
Altitud : 2 551 m.s.n.m.

1.6. OBJETIVOS

1.6.1. OBJETIVO GENERAL

- Determinar el Índice de Condición de Pavimento de la carretera Jancos – San Miguel de Pallaques, Cajamarca.

1.6.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar las fallas existentes en el tramo de estudio y sus causas, siguiendo el procedimiento estandarizado del PCI.
- Identificar las alternativas de solución del estado situacional de la carretera Jancos – San Miguel de Pallaques.

1.7. HIPÓTESIS GENERAL

- La carretera Jancos – San Miguel de Pallaques, presenta un Índice de Condición de Pavimento Regular.

1.8. DESCRIPCIÓN DE CAPÍTULOS.

La tesis se ha dividido en cuatro capítulos. El primero capítulo es competente a la a introducción, la formulación y planteamiento del problema, alcances, objetivos, hipótesis, así como la justificación del estudio realizado.

En el segundo capítulo, se explica el marco teórico, donde se define el concepto de pavimento, su clasificación y se realiza el estudio de las fallas más comunes que afectan a los pavimentos flexibles, indicando su grado de severidad, su medición y la forma de reparación.

En el tercero, se explica el procedimiento del método: el muestreo de unidades, el cálculo del PCI, los criterios de inspección, etc. En el capítulo cuatro, se describe la zona de estudio y se detalla el procedimiento de inspección realizado. Presentando las hojas de registro, con el respectivo cálculo del índice de condición de pavimento para cada unidad de muestra analizada.

En el último capítulo se plantean las conclusiones y recomendaciones. Se determinó que la carretera Jancos – San Miguel tiene un pavimento en estado regular, con un PCI ponderado igual a 50.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES TEÓRICOS

2.1.1 Antecedentes Internacionales

En el ámbito internacional, el método del PCI, fue desarrollado entre los años 1974 a 1976 por encargo del Centro de Ingeniería de la Fuerza Aérea de los EE UU y ejecutado por los Ingenieros Srs. Mohamed Y. Shahin, Michael I. Darter y Starr D. Kohn, con el objetivo de obtener un sistema de administración del mantenimiento de pavimentos rígidos y flexibles, a través del **Indice Pavement Condition Index P.C.I.**

Higuera y Pacheco (2010), propone una guía para realizar la evaluación de las patologías (deterioros) de los pavimentos articulados, mediante el índice de condición del pavimento, en Colombia.

En el manual del Instituto Venezolano del Asfalto (INVEAS), presentado por **Corrós, Urbáez, Corredor (2009)**, entre otros temas, se describen las distintas fallas que afectan la condición del pavimento flexible destacando sus orígenes (funcional o estructural), magnitud y severidad; y una metodología para determinar el índice de condición del pavimento (PCI) de uso reconocido a nivel internacional.

2.1.2 Antecedentes Nacionales

En el ámbito nacional, se han desarrollado estudios de investigación sobre PCI, siendo las siguientes:

- **Llosa (2006)** en su tesis “Propuesta alternativa para la distribución racional del presupuesto anual municipal para el mantenimiento y rehabilitación de pavimentos: (aplicación: Municipio de La Molina)”, que tiene por objeto desarrollar la evaluación superficial de los pavimentos flexibles en el municipio de La Molina, sugiriendo una metodología racional que permita

evaluar las vías periódicamente y de esta manera estructurar un plan de desarrollo técnico y económico para su rehabilitación o mantenimiento; para realizar la evaluación superficial se utilizó el método del índice de condición del pavimento (PCI). Entre otras conclusiones considera que el tiempo de servicio de los pavimentos depende de los trabajos de rehabilitación tanto del tipo superficial (funcional) como estructural. También, un mantenimiento adecuado y una buena práctica de limpieza mejoran la serviciabilidad del pavimento e incrementa su vida útil.

- **Rodríguez E. 2009.** Cálculo del Índice de Condición del Pavimento Flexible en la Av. Luis Montero, Distrito de Castilla. Piura, UNP. 167p. Llegando a la conclusión que el PCI ponderado de los 1200 metros de la Av. Luis Montero, resultado igual a 49, es decir, que el estado real del pavimento de la vía analizada, es regular.

- **Gamboa K. 2009.** Cálculo del Índice de Condición Aplicado en el Pavimento flexible en la Av. Las Palmeras de Piura. Piura, UNP. 147p. Llegando a la conclusión de que el índice de condición del pavimento (PCI) es un método de auscultación sencillo y que aplicado adecuadamente resulta de gran utilidad, ya que, permite estimar según el valor del PCI, el estado real del pavimento y las posibles técnicas de conservación, mantenimiento y/o rehabilitación a emplear.

- **El MTC (2009)** realizó la evaluación de la autopista Ramiro Prialé (km 00+000-km 10+000) con fines de elaboración de expediente técnico para trabajos de mantenimiento periódico. Donde uno de los objetivos fue determinar el estado superficial de la vía mediante el índice de condición del pavimento (PCI). El estudio se realizó con la finalidad de determinar y cuantificar el tipo de fisuras o fallas existentes, en una vía asfaltada, empleándose método indicado. Entre los resultados de la evaluación se estableció que la superficie de rodadura se presenta en diferentes estados, el PCI varía entre 29 y 97; es decir, desde algunos tramos y/o sectores con manifestaciones de deterioro (agrietamientos), hasta otros en excelente estado.

2.1.2 Antecedentes Locales

No existen estudios sobre Índice de Condición de Pavimento PCI, en el ámbito local.

2.2. BASES TEÓRICAS

2.2.1. Definición de pavimento

De acuerdo a la Norma AASHTO (American Association of State Highway and Transportation Officials), existen dos puntos de vista para definir un pavimento: el de la Ingeniería y el del usuario.

De acuerdo a la Ingeniería, el pavimento es un elemento estructural que se encuentra apoyado en toda su superficie sobre el terreno de fundación llamado subrasante. Esta capa debe estar preparada para soportar un sistema de capas de espesores diferentes, denominado paquete estructural, diseñado para soportar cargas externas durante un determinado período de tiempo. Ver figura 2.1.

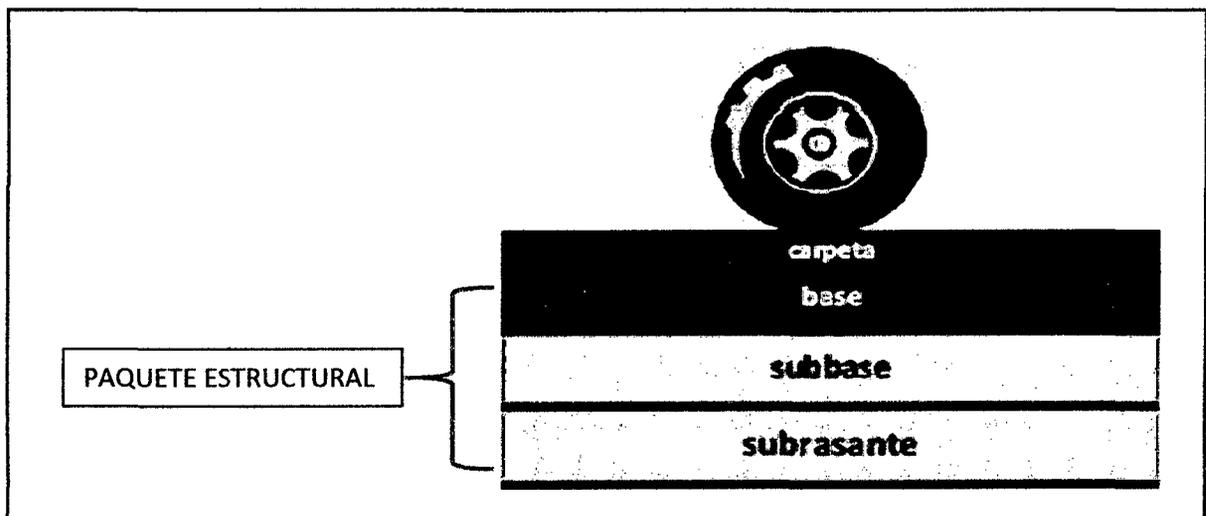


Figura 2.1. Esquema típico del paquete estructural de un pavimento flexible. (Fuente: Vásquez, 2002)

Desde el punto de vista del usuario, el pavimento es una superficie que debe brindar comodidad y seguridad cuando se transite sobre ella. Debe proporcionar un servicio de calidad, de manera que influya positivamente en el estilo de vida de las personas.

Las diferentes capas de material seleccionado que conforman el paquete estructural, reciben directamente las cargas de tránsito y las transmiten a los estratos inferiores en forma disipada. Es por ello que todo pavimento deberá presentar la resistencia adecuada para soportar los esfuerzos destructivos del tránsito, de la intemperie y del agua, así como abrasiones y punzonamientos (esfuerzos cortantes) producidos por el paso de personas o vehículos, la caída de objetos o la compresión de elementos que se apoyan sobre él.

Otras condiciones necesarias para garantizar el apropiado funcionamiento de un pavimento son el ancho de la vía; el trazo horizontal y vertical definido por el diseño geométrico; y la adherencia adecuada entre el vehículo y el pavimento, aún en condiciones húmedas.

2.2.2. Pavimentos Flexibles

El trabajo de la presente tesis está referido a pavimentos flexibles, por lo que se explicará a detalle las capas que lo constituyen y su comportamiento frente a sollicitaciones externas.

Los pavimentos flexibles están constituidos por las siguientes capas: carpeta asfáltica, base, subbase y subrasante. A continuación se explica a detalle cada uno de estos elementos.

a) Carpeta Asfáltica

La carpeta asfáltica es la capa que se coloca en la parte superior del paquete estructural, sobre la base, y es la que le proporciona la superficie de rodamiento a la vía.

Cumple la función de impermeabilizar la superficie evitando el ingreso de agua que podría saturar las capas inferiores. También evita la desintegración de las capas subyacentes y contribuye al resto de capas a soportar las cargas y distribuir los esfuerzos (cuando se construye con espesores mayores a 2.5 cm.).

La carpeta es elaborada con material pétreo seleccionado y un aglomerante que es el asfalto. Es de gran importancia conocer el contenido óptimo de asfalto a emplear, para garantizar que la carpeta resista las cargas a la que será sometida. Un exceso de asfalto en la mezcla puede provocar pérdida de estabilidad, e incluso hacer resbalosa la superficie.

El espesor y tipo de carpeta asfáltica depende del tránsito que va a circular por el lugar, teniendo en cuenta:

Tabla N° 2.1 Tipo de carpeta asfáltica según intensidad del tránsito

Intensidad del tránsito pesado en un solo sentido	Tipo de carpeta
Mayor de 2 000 veh./día	Mezcla en planta de 7,5 cm de espesor mínimo.
1000 a 2 000 veh./día	Mezcla en planta con un espesor mínimo de 5cm.
500 a 1 000 veh./día	Mezcla en el lugar o planta de 5cm como mínimo.
Menos de 500 veh./día	Tratamiento superficial simple o múltiple.

Fuente: (Reyes Lizcano, 2003)

Esta capa es la más expuesta al intemperismo y a los efectos abrasivos de los vehículos, por lo que necesita de mantenimientos periódicos para garantizar su adecuada performance.

b) Base

Es la capa de pavimento ubicada debajo de la superficie de rodadura y tiene como función primordial soportar, distribuir y transmitir las cargas a la subbase, que se encuentra en la parte inferior.

La base puede estar constituida principalmente por material granular, como piedra triturada y mezcla natural de agregado y suelo; pero también puede estar conformada con cemento Portland, cal o materiales bituminosos, recibiendo el nombre de base estabilizada. Éstas deben tener la suficiente resistencia para recibir la carga de la superficie y transmitirla hacia los niveles inferiores del paquete estructural.

c) Subbase

La subbase se localiza en la parte inferior de la base, por encima de la subrasante. Es la capa de la estructura de pavimento destinada a soportar, transmitir y distribuir con uniformidad las cargas aplicadas en la carpeta asfáltica.

Está conformada por materiales granulares, que le permiten trabajar como una capa de drenaje y controlador de ascensión capilar de agua, evitando fallas producidas por el hinchamiento del agua, causadas por el congelamiento, cuando se tienen bajas temperaturas. Además, la subbase controla los cambios de volumen y elasticidad del material del terreno de fundación, que serían dañinos para el pavimento.

d) Subrasante

La subrasante es la capa de terreno que soporta el paquete estructural y que se extiende hasta una profundidad en la cual no influyen las cargas de tránsito. Esta capa puede estar formada en corte o relleno, dependiendo de las características del suelo encontrado. Una vez compactada, debe tener las propiedades, secciones transversales y pendientes especificadas de la vía.

El espesor del pavimento dependerá en gran parte de la calidad de la subrasante, por lo que ésta debe cumplir con los requisitos de estabilidad, incompresibilidad y resistencia a la expansión y contracción por efectos de la humedad.

En un pavimento flexible, la distribución de la carga está determinada por las características del sistema de capas que lo conforman. Las capas de mejor calidad están cerca a la superficie donde las tensiones son mayores, y estas cargas se distribuyen de mayor a menor a medida que se va profundizando hacia los niveles inferiores. Ver figura 2.2.

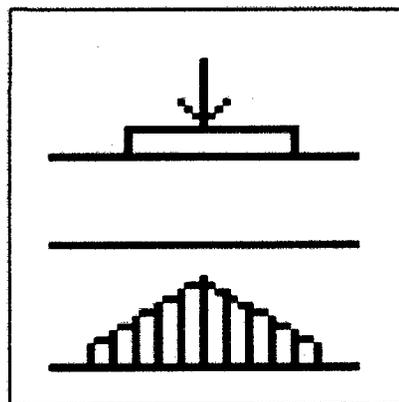


Figura 2.2. Distribución de esfuerzos de un pavimento flexible.

2.2.3. Fallas en Pavimentos Flexibles

Las fallas son el resultado de interacciones complejas de diseño, materiales, construcción, tránsito vehicular y medio ambiente. Estos factores combinados, son la causa del deterioro progresivo del pavimento, situación que se agrava, al no darle un mantenimiento adecuado a la vía.

Existen dos tipos de fallas: **estructurales y funcionales**. Las primeras, son las que originan un deterioro en el paquete estructural del pavimento, disminuyendo la cohesión de las capas y afectando su comportamiento frente a cargas externas. Las fallas funcionales, en cambio, afectan la transitabilidad, es decir, la calidad aceptable de la superficie de rodadura, la estética de la pista y la seguridad que brinda al usuario.

Para pavimentos flexibles los daños pueden ser agrupados en 4 categorías: 1) Fisuras y grietas; 2) Deformaciones superficiales; 3) Desintegración de pavimentos o desprendimientos; 4) Afloramientos y otras fallas. Ver figura 2.1.



Figura 2.3. Fallas en pavimentos flexibles. (Fuente: Vásquez, 2002)

Los niveles de severidad son tres: Low (L), Medium (M) y High (H); correspondiente a cada tipo de falla y que representan los efectos que éstas tienen sobre la calidad del tránsito.

A continuación se explican 18 de las fallas más comunes que afectan a los pavimentos urbanos flexibles, y que están también consideradas dentro del método PCI.

2.2.3.1. Piel de cocodrilo

a) Descripción

La piel de cocodrilo es un conjunto de fisuras interconectadas que forman polígonos irregulares, de hasta 0,5 m de longitud en el lado más largo. El patrón es parecido a la piel de un cocodrilo, de ahí el nombre de esta falla. También llamada agrietamiento por fatiga, la piel de cocodrilo se produce en áreas sujetas a repeticiones de carga de tráfico, tales como las huellas de las llantas de los vehículos.

El agrietamiento se origina en el fondo del paquete asfáltico, en la base, donde los esfuerzos y deformaciones unitarias de tensión son elevados. De ahí, las grietas se propagan hacia la superficie como una serie de fisuras longitudinales paralelas, que luego se conectan formando varias piezas.

Otra causa que contribuye a que se produzca este tipo de falla, es el envejecimiento del ligante asfáltico, que trae consigo la pérdida de flexibilidad del pavimento.

La piel de cocodrilo indica la pérdida de la capacidad estructural del pavimento, pues disminuye su capacidad de resistencia frente a sollicitaciones externas. Es por ello que sin el mantenimiento adecuado, el comportamiento del pavimento podría empeorar y podría pasar de una fisura a un desprendimiento (como por ejemplo, un bache), dañando significativamente la superficie de la vía.

b) Niveles de severidad

L – Finas fisuras longitudinales del espesor de un cabello, con recorrido paralelo entre ellas y con algunas o ninguna fisura de interconexión. Las fisuras no están desintegradas. Ver figura 2.4.a.

M – Continuación del desarrollo de las fisuras de piel de cocodrilo, finas, en un patrón o red de fisuras que podrían estar ligeramente desintegradas. Ver figura 2.4.b.

H – El patrón o red de fisuras muestra un progreso tal que las piezas que conforman la piel de cocodrilo están bien definidas y descascaradas en los bordes. Algunas de las piezas podrían oscilar o moverse bajo tráfico. Ver figura 2.4.c.

c) Unidad de medida

La piel de cocodrilo es medida en metros cuadrados. Si hay presencia de dos o tres niveles de severidad en una misma área de falla éstas porciones deben ser medidas y registradas por separado; sin embargo, si los diferentes niveles de severidad no pueden ser divididos fácilmente, la totalidad del área debe ser calificada con el mayor nivel de severidad presente.

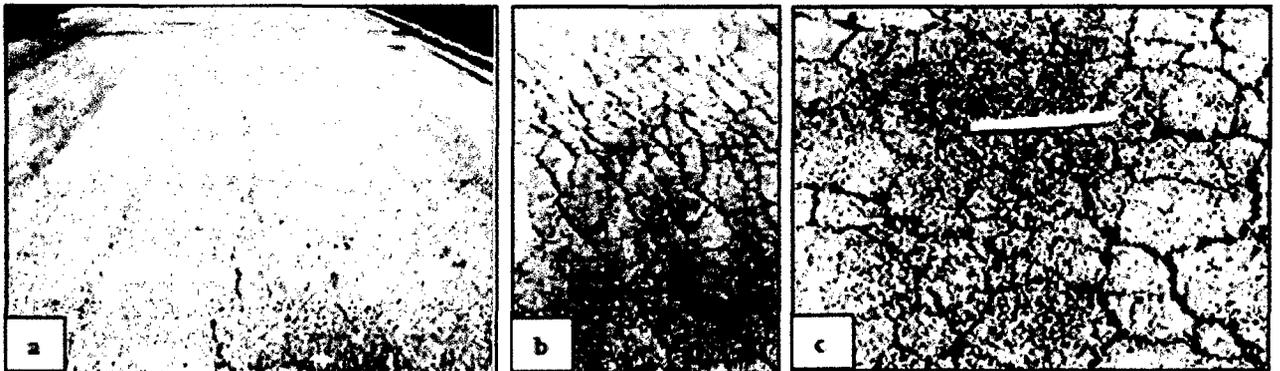


Figura 2.4. Piel de cocodrilo de nivel de severidad bajo (a), medio (b) y alto (c). (Fuente: Rodríguez, 2009)

d) Opciones de reparación

L: No se hace nada, sello superficial. Sobrecarpeta.

M: Parcheo parcial o en toda la profundidad (Full Depth). Sobrecarpeta. Reconstrucción.

H: Parcheo parcial o Full Depth. Sobrecarpeta. Reconstrucción.

2.2.3.2. Exudación

a) Descripción

La exudación es una película de material bituminoso que se extiende sobre una determinada área del pavimento, creando una superficie brillante,

resbaladiza y reflectante que generalmente llega a ser pegajosa (durante tiempo cálido).

Esta falla puede ser causada por diversos factores, como: el exceso de ligante asfáltico en la dosificación (mezcla), el uso de un ligante asfáltico muy blando, la aplicación excesiva de un sello bituminoso, un deficiente porcentaje de vacíos, etc.

La exudación ocurre durante tiempo cálido, cuando el asfalto llena los vacíos de la mezcla y luego se expande en la superficie del pavimento. Debido a que el proceso de exudación no es reversible durante el tiempo frío, el asfalto se acumulará en la superficie.

b) Niveles de severidad

L – La exudación sólo ha ocurrido a un nivel muy ligero y es percibida sólo durante algunos días al año. El asfalto no se pega a los zapatos o llantas de los vehículos. Ver figura 2.5.a.

M – La exudación ha ocurrido llegando al punto en que el asfalto se pega a los zapatos o a las llantas de los vehículos sólo durante algunas semanas en el año Ver figura 2.5.b.

H – La exudación ha ocurrido en forma extensiva y una cantidad considerable de asfalto se pega a los zapatos y llantas de los vehículos al menos durante varias semanas al año. Ver figura 2.5.c.

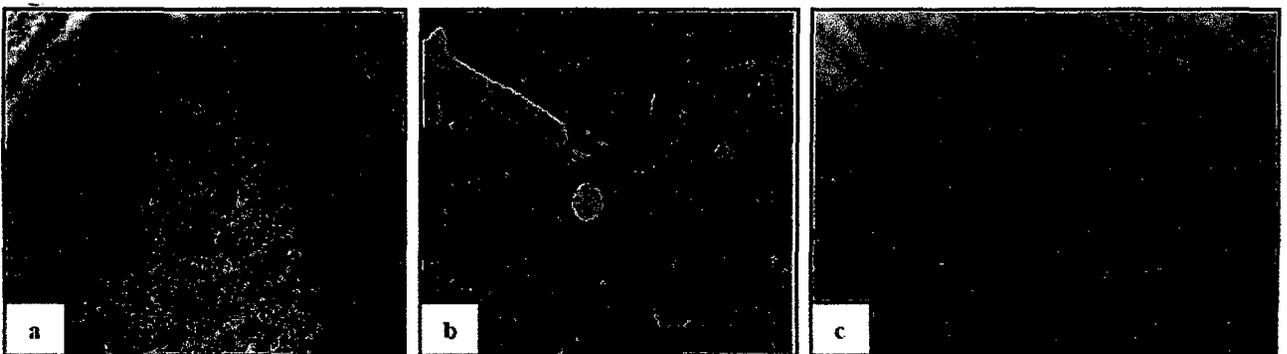


Figura 2.5. Exudación de nivel de severidad bajo (a), medio (b) y alto (c). (Fuente: Rodríguez, 2009)

c) Unidad de medida

La exudación es medida en metros cuadrados.

d) Opciones de reparación

L: No se hace nada.

M: Se aplica arena / agregados y cilindrado.

H: Se aplica arena / agregados y cilindrado (precalentando si fuera necesario).

2.2.3.3. Fisuras en bloque

a) Descripción

Las fisuras en bloque son grietas interconectadas que forman piezas rectangulares de tamaño variable, desde aproximadamente 0,30 x 0,30 m hasta 3,00 x 3,00 m.

Este tipo de falla puede ocurrir sobre porciones largas del área del pavimento o sobre aquellas áreas donde no hay tráfico; es por ello que las fisuras en bloque no están asociadas a sollicitaciones externas de carga vehicular.

Las grietas en bloque son causadas principalmente por la contracción del concreto asfáltico y por la variación de temperatura, que origina ciclos diarios de esfuerzo / deformación unitaria. Esta falla indica que el asfalto se ha endurecido significativamente.

b) Niveles de severidad

L – Los bloques están definidos por fisuras de baja severidad. Ver figura 2.6.a.

M – Los bloques están definidos por fisuras de mediana severidad. Ver figura 2.6.b.

H – Los bloques están definidos por fisuras de alta severidad. Ver figura 2.6.c.

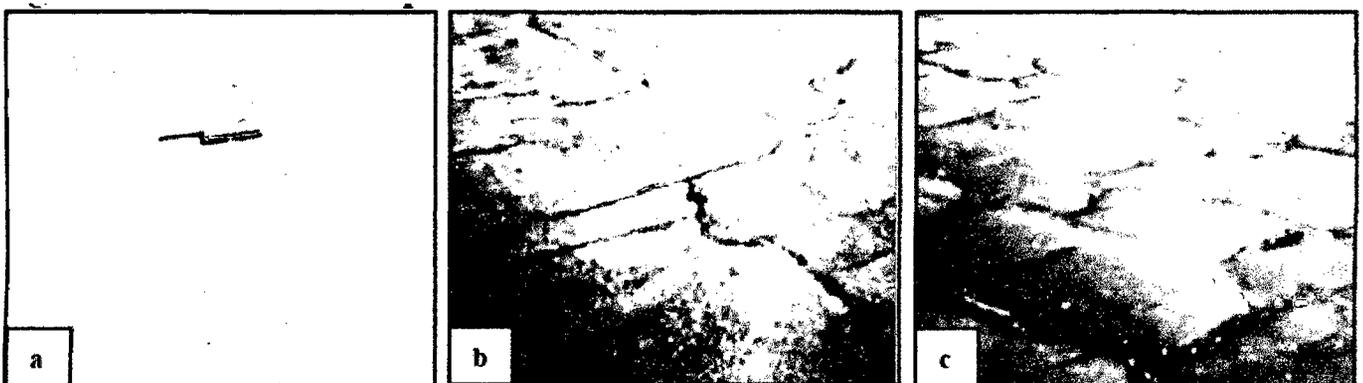


Figura 2.6. Fisuras en bloque de niveles de severidad bajo (a), medio (b) y alto (c). (Fuente: Rodríguez, 2009)

c) Unidad de medida

Las fisuras en bloque son medidas en metros cuadrados. Esta falla generalmente ocurre en un sólo nivel de severidad por sección de pavimento; sin embargo, si áreas con distintos niveles de severidad pueden ser distinguidas fácilmente, entonces dichas áreas deben ser medidas y registradas en forma separada.

d) Opciones de reparación

L: Sellado de grietas con ancho mayor a 3,0 mm. Riego de sello.

M: Sellado de grietas, reciclado superficial. Escarificado en caliente y sobrecarpeta.

H: Sellado de grietas, reciclado superficial. Escarificado en caliente y sobrecarpeta.

2.2.3.4. Abultamientos y hundimientos

a) Descripción

Los abultamientos y hundimientos son desplazamientos pequeños, bruscos, hacia arriba y hacia abajo de la superficie del pavimento, que distorsionan el perfil de la carretera.

No son causados por inestabilidad del pavimento, sino que pueden ser producto de varios factores, tales como:

- Levantamiento de las losas de concreto de un pavimento rígido que ha sido cubierto con una carpeta asfáltica.
- Expansión por congelación (crecimiento de lentes de hielo, es decir, suelo congelado).
- Infiltración y acumulación de material en una fisura en combinación con cargas de tráfico.
- Expansión del suelo de fundación.
- Deficiencias en el drenaje del paquete estructural del pavimento.

Si los abultamientos aparecen en un patrón perpendicular al flujo del tráfico y se encuentran separados unos de otros a menos de 3.00 m, la falla es denominada corrugación. En cambio, si aparecen sobre grandes áreas de la superficie del pavimento, causando grandes y largas depresiones, la falla se llama hinchamiento.

b) Niveles de severidad

L – Los abultamientos o hundimientos producen una calidad de tránsito de baja severidad, es decir, que se perciben ciertas vibraciones dentro del vehículo al pasar sobre el área fallada, pero no es necesario reducir la velocidad por seguridad o comodidad. Los abultamientos o hundimientos individualmente, o ambos, hacen que el vehículo rebote ligeramente, pero causa poca incomodidad. Ver figura 2.7.a.

M – Los abultamientos o hundimientos producen una calidad de tránsito de mediana severidad, es decir, que se perciben vibraciones significativas dentro del vehículo al pasar sobre la zona afectada y es necesario reducir la velocidad por seguridad y comodidad. Los abultamientos hundimientos individualmente, o ambos, hacen que el vehículo rebote significativamente, creando algo de incomodidad. Ver figura 2.7.b.

H – Los abultamientos o hundimientos producen una calidad de tránsito de alta severidad. Las vibraciones del vehículo son tan excesivas que es necesario reducir la velocidad considerablemente por seguridad y comodidad. Los abultamientos o hundimientos individualmente, o ambos, hacen que el vehículo rebote excesivamente, creando mucha incomodidad, peligrando la seguridad o un alto potencial de daño severo en el vehículo. Ver figura 2.7.c.

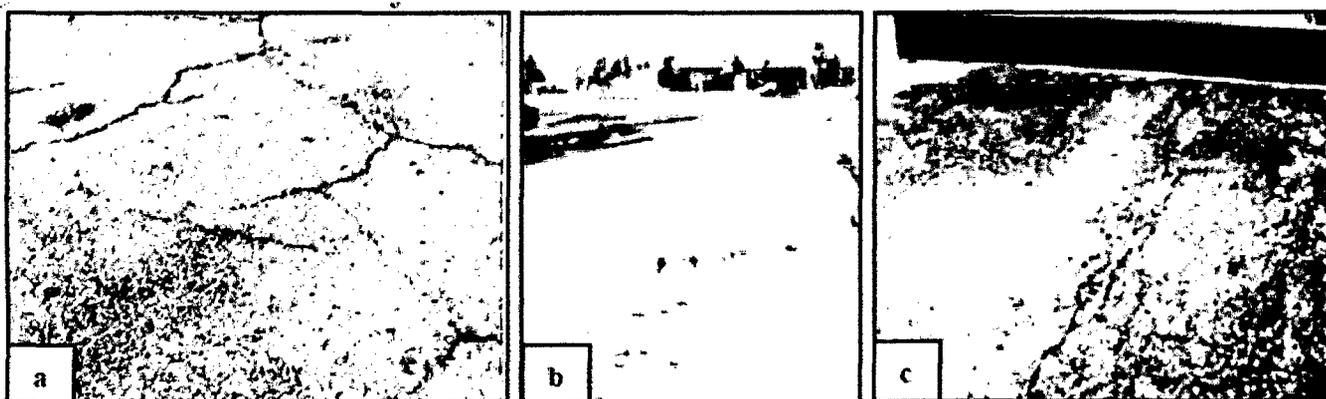


Figura 2.7 Abultamientos y hundimientos. Niveles de severidad bajo (a), medio (b) y alto (c). (Fuente: Rodríguez, 2009)

c) Unidad de medida

Los abultamientos y hundimientos son medidos en metros lineales. Si un abultamiento ocurre en combinación con una fisura, la fisura también es registrada.

d) Opciones de reparación

L: No se hace nada.

M: Reciclado en frío. Parcheo profundo o parcial.

H: Reciclado (fresado) en frío. Parcheo profundo o parcial. Sobrecarpeta.

2.2.3.5. Corrugación

a) Descripción

La corrugación es una serie de ondulaciones constituidas por cimas y depresiones muy cercanas entre sí y espaciadas a intervalos bastante regulares (generalmente menores a 3,00 m) a lo largo del pavimento. Las cimas son perpendiculares al sentido del tránsito.

Este tipo de falla es causada por la acción del tránsito vehicular combinada con la inestabilidad de las capas superficiales o de la base del pavimento.

b) Niveles de severidad

L – Las corrugaciones producen una calidad de tránsito de baja severidad, como ya se vio en la falla anterior, se perciben ciertas vibraciones dentro del vehículo de inspección, pero no es necesario reducir la velocidad por seguridad o comodidad. Ver figura 2.8.a.

M – Las corrugaciones producen una calidad de tránsito de mediana severidad, es decir, se perciben vibraciones significativas dentro del vehículo y es necesario reducir la velocidad por seguridad y comodidad. Ver figura 2.8.b.

H – Las corrugaciones producen una calidad de tránsito de alta severidad. Se perciben vibraciones excesivas dentro del vehículo, por lo que es necesario reducir la velocidad considerablemente por seguridad y comodidad. Ver figura 2.8.c.

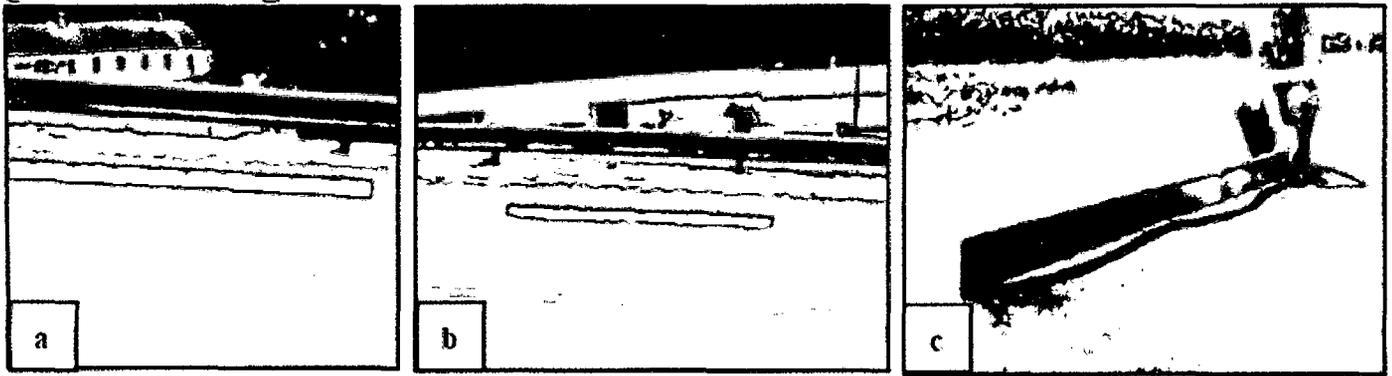


Figura 2.8 Corrugación. Niveles de severidad bajo (a), medio (b) y alto (c). (Fuente: Rodríguez, 2009)

c) Unidad de medida

La corrugación es medida en metros cuadrados.

d) Opciones de reparación

L: No se hace nada.

M: Reconstrucción.

H: Reconstrucción.

2.2.3.6. Depresión

a) Descripción

Las depresiones son áreas localizadas en la superficie del pavimento que poseen niveles de elevación ligeramente menores a aquellos que se encuentran a su alrededor.

Las depresiones son visibles cuando el agua se empoza dentro de ellas después de la caída de lluvia, o, a través de las manchas causadas por el agua empozada, en caso de superficies secas.

Son producidas por asentamientos de la subrasante o debido a procedimientos constructivos defectuosos.

Pueden causar alguna rugosidad en la superficie de la pista, y cuando son suficientemente profundas o están llenas de agua, pueden causar hidropneumático (los neumáticos de un vehículo pierden contacto con el pavimento a causa de una película de agua, eliminando así la adherencia de las ruedas con la superficie de rodadura).

b) Niveles de severidad

L – La depresión tiene una altura que varía de 13 a 25 mm. Ver figura 2.9.a.

M – La altura deprimida tiene un rango de 25 a 50 mm. Ver figura 2.9.b.

H – La depresión tiene más de 50 mm. Ver figura 2.9.c.

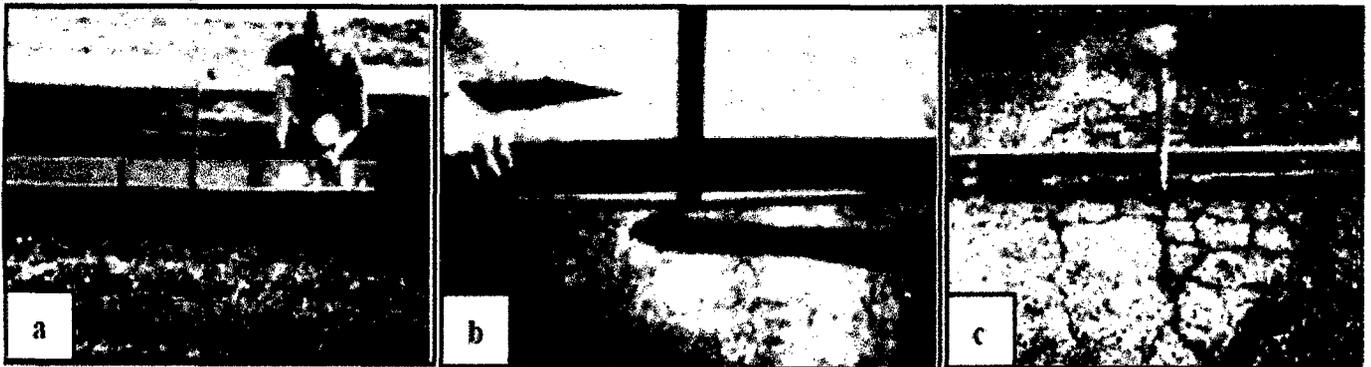


Figura 2.9 Depresión de nivel de severidad bajo (a), medio (b) y alto (c). (Fuente: Rodríguez, 2009)

c) Unidad de medida

Las depresiones son medidas en metros cuadrados.

d) Opciones de reparación

L: No se hace nada.

M: Parcheo superficial, parcial o profundo.

H: Parcheo superficial, parcial o profundo.

2.2.3.7. Fisuras de borde

a) Descripción

Las fisuras de borde son grietas paralelas al borde externo del pavimento, que se encuentran a una distancia de 0.30 a 0.50 m de éste.

Ese tipo de falla se incrementa por la carga de tránsito y se origina debido al debilitamiento de la base o de la subrasante en áreas muy próximas al borde del pavimento, a causa de condiciones climáticas o por efecto abrasivo de arena suelta en el borde, que provoca peladuras que conducen a la desintegración.

Si el área entre la fisura y el borde del pavimento se encuentra agrietada, entonces pueden producirse desprendimientos, llegando al punto en que los fragmentos pueden removerse.

b) Niveles de severidad

L – Se da un bajo o mediano fisuramiento sin fragmentación o desprendimiento. Ver figura 2.10.a.

M – Se aprecia un mediano fisuramiento con alguna fragmentación o desprendimiento. Ver figura 2.10.b.

H – Existe una desintegración considerable a lo largo del borde. Ver figura 2.10.c.



Figura 2.10 Fisura de borde de nivel de severidad bajo (a), medio (b) y alto (c). (Fuente: Rodríguez, 2009)

c) Unidad de medida

Las fisuras de borde son medidas en metros lineales.

d) Opciones de reparación

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

M: Sellado de grietas. Parcheo parcial - profundo.

H: Parcheo parcial – profundo.

2.2.3.8. Fisuras de reflexión de junta (de losas de concreto Longitudinales o transversales)

a) Descripción

Las fisuras de reflexión de junta ocurren solamente en pavimentos mixtos: pavimentos de superficie asfáltica (flexible) construidos sobre una losa de concreto (rígido). No se consideran fisuras de reflexión de otros tipos de base como bases estabilizadas con cemento o cal.

Estas grietas son causadas por el movimiento de la losa de concreto, inducido por temperatura o humedad, bajo la superficie de pavimento flexible. No están relacionadas a efectos de carga; sin embargo, las cargas

de tráfico pueden causar la rotura de la superficie de concreto asfáltico cerca a las fisuras.

El conocimiento de las dimensiones de la losa subyacente a la superficie de concreto asfáltico, ayuda a identificar estas fallas.

b) Niveles de severidad

L – Se cumple una de las siguientes condiciones: a) fisura sin relleno de ancho menor a 10 mm; b) fisura con relleno de cualquier ancho (el material de relleno se encuentra en buenas condiciones). Ver figura 2.11.a.

M – Se cumple una de las siguientes condiciones: a) fisura sin relleno de ancho mayor o igual a 10 mm y menor a 75mm; b) fisura sin relleno menor o igual a 75 mm rodeada de fisuras de baja severidad; c) fisura con relleno de cualquier ancho rodeada de fisuras de baja severidad. Ver figura 2.11.b.

H – Se cumple una de las siguientes condiciones: a) fisura con o sin relleno rodeada de fisuras de mediana o alta severidad; b) fisura sin relleno de ancho mayor a 75 mm; c) fisura de cualquier ancho donde aproximadamente 100 mm del pavimento que la rodea está desprendido o fracturado. Ver figura 2.11.c.



Figura 2.11 Fisura de reflexión de junta de nivel de severidad bajo (a), medio (b) y alto (c). (Fuente: Rodríguez, 2009)

c) Unidad de medida

Las fisuras de reflexión de junta son medidas en metros lineales. La longitud y nivel de severidad de cada fisura debe ser identificada y registrada por

separado. Si se presenta un abultamiento en la fisura de reflexión, éste también debe ser registrado.

d) Opciones de reparación

L: Sellado para anchos superiores a 3.00 mm.

M: Sellado de grietas. Parcheo de profundidad parcial.

H: Parcheo de profundidad parcial. Reconstrucción de la junta.

2.2.3.9. Desnivel carril – berma

a) Descripción

El desnivel carril-berma es la diferencia de elevación (niveles) entre el borde del pavimento y la berma.

Esta falla es causada por la erosión de la berma; el asentamiento de la berma; o por la colocación de nuevas capas (sobrecarpetas) en la pista, sin el debido ajuste del nivel de la berma.

b) Niveles de severidad

L – La diferencia entre las elevaciones del pavimento y la berma es mayor a 25mm y menor a 50 mm. Ver figura 2.12.a.

M – La diferencia entre las elevaciones del pavimento y la berma es mayor a 50mm y menor a 100 mm. Ver figura 2.12.b.

H – La diferencia entre las elevaciones del pavimento y la berma es mayor a 100 mm. Ver figura 2.12.c



Figura 2.12 Desnivel carril - berma de nivel de severidad bajo (a), medio (b) y alto (c). (Fuente: Rodríguez, 2009)

c) Unidad de medida

El desnivel carril-berma es medido en metros lineales.

d) Opciones de reparación

L, M, H: Renivelación de las bermas para ajustar al nivel del carril.

2.2.3.10. Fisuras longitudinales y transversales

a) Descripción

Las fisuras longitudinales son grietas paralelas al eje de la vía o a la línea direccional en la que fue construida. Las grietas transversales, en cambio, son perpendiculares al eje del pavimento o a la dirección de construcción. Estos daños no están asociados con la carga vehicular, pueden ser causados por:

- Juntas de construcción pobremente construidas, o ausencia de ellas.
- Contracción de la superficie de concreto asfáltico debido a bajas temperaturas, al endurecimiento del asfalto o a la variación diaria de temperatura.
- Fisuras de reflexión causadas por agrietamientos bajo la capa superficial, incluyendo grietas en losas de concreto, pero no juntas de pavimento rígido.
- Uso de ligantes (asfaltos) muy duros o envejecidos.
- Gradiente térmico superior a los 30° C que produce ciclos de expansión - contracción de la mezcla asfáltica.

b) Niveles de severidad

L – Se cumple una de las siguientes condiciones: a) fisura sin relleno de ancho menor a 10 mm; b) fisura con relleno de cualquier ancho (el material de relleno está en buenas condiciones). Ver figura 2.13.a.

M – Se cumple una de las siguientes condiciones: a) fisura sin relleno de ancho mayor o igual a 10 mm y menor a 75 mm; b) fisura sin relleno menor o igual a 75 mm rodeada de fisuras en forma aleatoria, de baja severidad; c) fisura con relleno de cualquier ancho rodeada de fisuras de baja severidad y en forma aleatoria. Ver figura 2.13.b.

H – Se cumple una de las siguientes condiciones: a) fisura con o sin relleno, rodeada de fisuras en forma aleatoria, de mediana o alta severidad; b) fisura sin relleno de ancho mayor a 75 mm; c) fisura de cualquier ancho donde aproximadamente 100 mm del pavimento que la rodea está severamente fracturado. Ver figura 2.13.c.

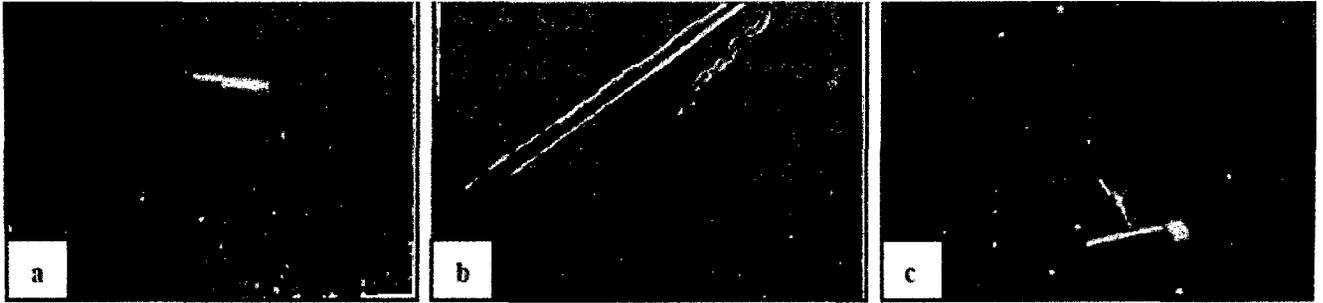


Figura 2.13 Fisuras longitudinales y transversales, nivel de severidad bajo (a), medio (b) y alto (c).
(Fuente: Rodríguez, 2009)

c) Unidad de medida

Las fisuras longitudinales y transversales con medidas en metros lineales. Si la fisura no tiene el mismo nivel de severidad en toda su longitud, cada porción de la fisura con distinto nivel de severidad debe ser registrada por separado.

d) Opciones de reparación

L: No se hace nada. Sellado de grietas de ancho mayor que 3,0 mm.

M: Sellado de grietas.

H: Sellado de grietas. Parcheo parcial.

2.2.3.11. Parches y parches de cortes utilitarios

a) Descripción

Un parche es un área del pavimento, que por encontrarse en mal estado, ha sido reemplazada con material nuevo con el fin de reparar el pavimento existente. Los parches de cortes utilitarios hacen referencia a aquellos parches colocados cuando se efectúan cortes para la reparación de tuberías de agua o desagüe, instalación del cableado eléctrico, teléfonos, entre otros trabajos similares

Los parches disminuyen el nivel de servicio de la vía, pues el comportamiento del área parchada es inferior a la del pavimento original, incluso el área adyacente al parche no se comporta tan bien como la sección original de pavimento.

b) Niveles de severidad

L – El parche se encuentra en buenas condiciones y la calidad de tránsito es de baja severidad. Ver figura 2.14.a.

M – El parche está deteriorado en forma moderada, la calidad de tránsito es calificada como de mediana severidad. Ver figura 2.14.b.

H – El parche se encuentra muy deteriorado y la calidad de tránsito es de alta severidad. Ver figura 2.14.c.

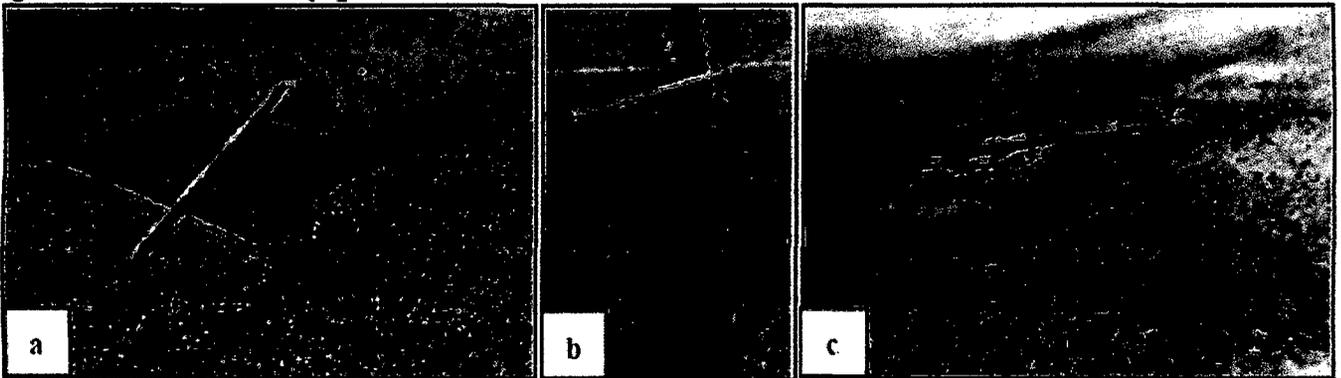


Figura 2.14 Parches de niveles de severidad bajo (a), medio (b) y alto (c). (Fuente: Rodríguez, 2009)

c) Unidad de medida

Los parches son medidos en metros cuadrados. Si un mismo parche tiene áreas con diferentes niveles de severidad, éstas áreas deben ser medidas y registradas por separado.

d) Opciones de reparación

L: No se hace nada.

M: No se hace nada. Sustitución del parche.

H: Sustitución del parche.

2.2.3.12. Agregado pulido

a) Descripción

El agregado pulido es la pérdida de resistencia al deslizamiento del pavimento, que ocurre cuando los agregados en la superficie se vuelven suaves al tacto.

Esta falla es causada por:

- Repeticiones de cargas de tránsito.
- Insuficiente porción de agregado extendida sobre el asfalto.
- Inexistente aspereza o textura del pavimento, que no contribuye a la reducción de la velocidad de los vehículos.

- Falta de partículas de agregado angular que proporcionen una buena adherencia del pavimento con las llantas de los vehículos.

b) Niveles de severidad

No hay niveles de severidad definidos para este tipo de falla. El agregado pulido debe ser claramente notable en la unidad de muestra, y la superficie de agregado debe ser suave al tacto. Ver figura 2.15.

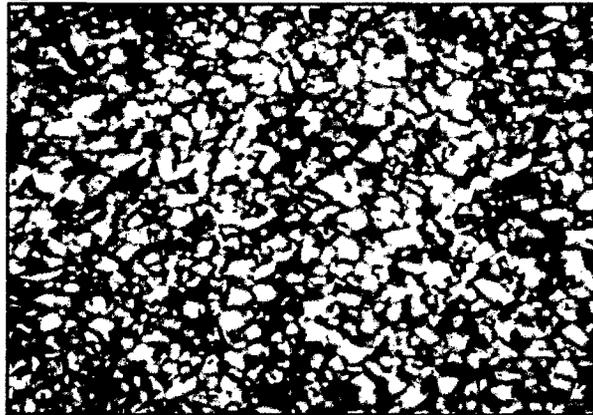


Figura 2.15 El agregado pulido no tiene niveles de severidad definidos. (Fuente: Rodríguez, 2009)

c) Unidad de medida

El agregado pulido es medido en metros cuadrados. Si se registra exudación, entonces el agregado pulido ya no debe ser registrado.

d) Opciones de reparación

L, M, H: No se hace nada. Tratamiento superficial. Sobrecarpeta. Fresado y sobrecarpeta.

2.2.3.13. Baches

a) Descripción

Los baches son pequeños hoyos (depresiones) en la superficie del pavimento de diámetro menor a 750 mm. Presentan bordes agudos y lados verticales cerca de la zona superior de la falla.

Los baches pueden ser ocasionados por un conjunto de factores:

- Fisuramiento tipo piel de cocodrilo de alta severidad, que causa fatiga y origina la desintegración de la superficie de rodadura.
- Defectos constructivos.

- Subdrenaje inadecuado.
- Mal diseño del paquete estructural.

b) Niveles de severidad

Los niveles de severidad para los baches de diámetro menor que 762 mm están basados en la profundidad y el diámetro de los mismos, de acuerdo con la tabla N° 2.2.

Si el diámetro del hueco es mayor que 762 mm, debe medirse el área en pies cuadrados (o metros cuadrados) y dividirla entre 5 pies² (0,47 m²) para hallar el número de huecos equivalentes. Si la profundidad es menor o igual que 25,0 mm, los huecos se consideran como de severidad media. Si la profundidad es mayor que 25,0 mm la severidad se considera como alta.

Tabla N° 2.2 Niveles de severidad para huecos.

Profundidad máxima del hueco.	Diámetro medio		
	102 a 203 mm	203 a 457 mm	457 a 762 mm
12,7 a 25,4 mm	L	L	M
> 25,4 a 50,8 mm	L	M	H
> 50,8 mm	M	M	H

Fuente: Procedimiento estándar para la inspección del índice de condición del pavimento en caminos y estacionamientos ASTM D6433-03.



Figura 2.16 Baches de niveles de severidad bajo (a), medio (b) y alto (c). (Fuente: Rodríguez, 2009)

c) Unidad de medida

Los baches se miden contando aquellos que sean de severidades baja, media y alta, y registrándolos separadamente.

d) Opciones de reparación

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

M: Parcheo parcial o profundo.

H: Parcheo profundo.

2.2.3.14. Ahuellamiento

a) Descripción

El ahuellamiento es una depresión longitudinal continua a lo largo de la trayectoria del vehículo, que trae como consecuencia la deformación permanente en cualquiera de las capas del pavimento o subrasante.

Esta falla puede ser causada por una pobre compactación del paquete estructural, lo que origina inestabilidad en las capas (bases, subbases) permitiendo el movimiento lateral de los materiales debido a las cargas de tráfico. Un Ahuellamiento importante puede conducir a una falla estructural considerable del pavimento.

Otras causas son:

- Mezcla asfáltica inestable.
- Exceso de ligante en riegos.
- Mal diseño del paquete estructural: espesores deficientes.
- Mala calidad de materiales o deficiente control de calidad.

b) Niveles de severidad

L – La depresión superficial, causada por las ruedas de los vehículos, varía entre 6 y 13 mm. Ver figura 2.17.a.

M – La depresión va entre 13 y 25 mm. Ver figura 2.17.b.

H – La depresión es mayor a 25 mm. Ver figura 2.17.c.



Figura 2.17 Ahuellamiento de nivel de severidad bajo (a), medio (b) y alto (c). (Fuente: Rodríguez, 2009)

c) Unidad de medida

El ahuellamiento es medido en metros cuadrados.

d) Opciones de reparación

L: No se hace nada. Fresado y sobrecarpeta.

M: Parcheo superficial, parcial o profundo. Fresado y sobrecarpeta.

H: Parcheo superficial, parcial o profundo. Fresado y sobrecarpeta

2.2.3.15. Desplazamientos

a) Descripción

Los desplazamientos son distorsiones de la superficie originados por desplazamientos de mezcla. Son corrimientos longitudinales y permanentes de un área localizada del pavimento formando una especie de “cordones” laterales.

Estas fallas son producidas por acción de la carga de tráfico, que empuja contra el pavimento produciendo una onda corta y brusca en la superficie del mismo. Este tipo de falla normalmente ocurre sólo en pavimentos con mezclas de asfalto líquido inestables (emulsiones).

También ocurren desplazamientos cuando los pavimentos asfálticos colindan con pavimentos rígidos. Las losas de concreto al aumentar su longitud, empujan al pavimento flexible produciéndose el desplazamiento.

Otras causas son:

- Exceso de asfalto o de vacíos constituyendo mezclas inestables.
- Falta de confinamiento lateral.
- Adherencia inadecuada por defectos en el riego de liga o de imprimación.

b) Niveles de severidad

L – El desplazamiento genera una calidad de tránsito de baja severidad. Ver figura 2.18.a.

M – El desplazamiento genera una calidad de tránsito de mediana severidad. Ver figura 2.18.b.

H – El desplazamiento genera una calidad de tránsito de alta severidad. Ver figura 2.18.c.

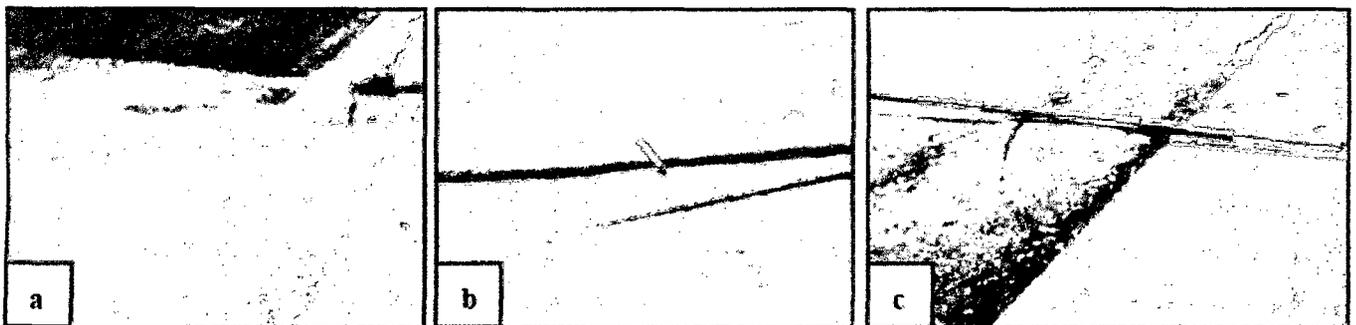


Figura 2.18 Desplazamiento de nivel de severidad bajo (a), medio (b) y alto (c). (Fuente: Rodríguez, 2009)

c) Unidad de medida

Los desplazamientos son medidos en metros cuadrados. Los desplazamientos que ocurren en parches son considerados para calificar los mismos y no se toman en cuenta como fallas por separado.

d) Opciones de reparación

L: No se hace nada. Fresado.

M: Fresado. Parcheo parcial o profundo.

H: Fresado. Parcheo parcial o profundo.

2.2.3.16. Fisura parabólica o por deslizamiento

a) Descripción

Las fisuras parabólicas o por deslizamiento son grietas en forma de media luna, que se presentan de manera transversal a la dirección del tránsito.

Estas fallas ocurren generalmente en mezclas asfálticas de baja estabilidad o en capas superpuestas, cuando existe una adherencia pobre (liga pobre) entre la capa superficial y la capa subyacente de la estructura del pavimento.

Las fisuras parabólicas pueden ser causadas por los siguientes factores:

- Frenado de las ruedas de los vehículos o giro debido a un cambio de dirección, originando el deslizamiento y deformación de la superficie del pavimento.
- Deficiente adherencia en capas superpuestas o presencia de polvo.
- Exceso de ligante o falta de riego de liga.
- Alto contenido de arena fina en la mezcla.

Este daño no tiene relación alguna con procesos de inestabilidad geotécnica del suelo de fundación.

b) Niveles de severidad

L – El ancho promedio de la fisura es menor a 10 mm. Ver figura 2.19.a.

M – Se cumple una de las siguientes condiciones: a) el ancho promedio de la fisura es ≥ 10 y < 40 mm; b) el área que rodea la fisura está descascarada en forma moderada, o rodeada de otras fisuras. Ver figura 2.19.b.

H – Se cumple una de las siguientes condiciones: a) el ancho promedio de la fisura es > 40 mm; b) el área que rodea la fisura está fracturada en pequeñas piezas removidas. Ver figura 2.19.c.

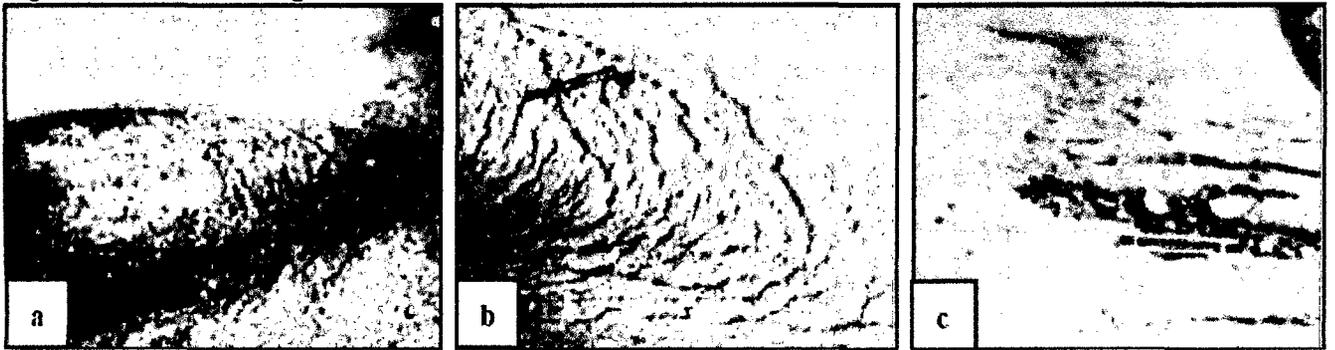


Figura 2.19 Fisura parabólica de nivel de severidad bajo (a), medio (b) y alto (c). (Fuente: Rodríguez, 2009)

c) Unidad de medida

Las fisuras parabólicas o por deslizamiento son medidas en metros cuadrados y calificadas de acuerdo al mayor nivel de severidad presente en el área.

d) Opciones de reparación

L: No se hace nada. Parcheo parcial.

M: Parcheo parcial.

H: Parcheo parcial.

2.2.3.17. Hinchamiento

a) Descripción

El hinchamiento es el abultamiento o levantamiento localizado en la superficie del pavimento, en forma de una onda larga y gradual de longitud mayor a 3,00 m, que distorsiona el perfil de la carretera.

La causa principal de este tipo de falla es la expansión del suelo de fundación (suelos expansivos) y el congelamiento del material de la subrasante.

El hinchamiento puede estar acompañado de agrietamiento superficial.

b) Niveles de severidad

L – Cuando el hinchamiento causa una calidad de tránsito de severidad baja.

M – Cuando el hinchamiento causa una calidad de tránsito de severidad mediana.

H – Cuando el hinchamiento causa una calidad de tránsito de severidad alta.

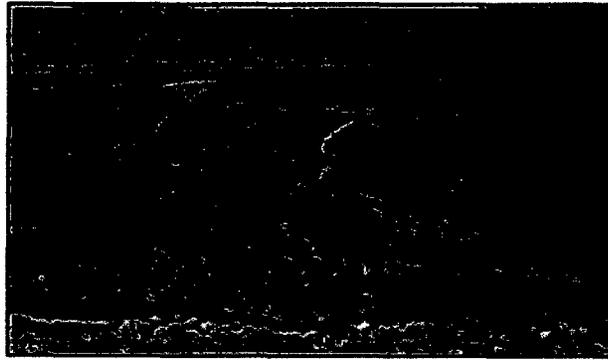


Figura 2.20 Hinchamiento de alta severidad. (Fuente: Rodríguez, 2009)

c) Unidad de medida

El área de hinchamiento es medido en metros cuadrados.

d) Opciones de reparación

L: No se hace nada.

M: No se hace nada. Reconstrucción.

H: Reconstrucción.

2.2.3.18. Peladura por intemperismo y desprendimiento de agregados

a) Descripción

La peladura por intemperismo es la desintegración superficial del pavimento por pérdida de ligante asfáltico; mientras que el desprendimiento del agregado pétreo, hace referencia a partículas de agregado sueltas o removidas.

Ambas fallas indican que el ligante asfáltico ha sufrido un endurecimiento considerable o que la mezcla es de pobre calidad.

Las principales causas de este tipo de fallas son:

- Cargas de tráfico especiales como es el caso de vehículos de orugas.
- Ablandamiento de la superficie y pérdida de agregados debido al derramamiento de aceite de vehículos.
- Mezcla de baja calidad con ligante insuficiente.
- Uso de agregados sucios o muy absorbentes.
- Falla de adherencia agregado - asfalto debido al efecto de agentes externos.

b) Niveles de severidad

L – El agregado o el ligante ha comenzado a desprenderse. En algunas áreas de la pista se aprecian huecos. En el caso de derrames, las manchas de aceite son visibles, pero la superficie está dura y no puede ser penetrada con una moneda. Ver figura 2.21.a.

M – Se han desprendido los agregados o el ligante. La textura en la superficie es moderadamente rugosa y presenta pequeños huecos. En el caso de derrames de aceite, la superficie es suave y puede ser penetrada con una moneda. Ver figura 2.21.b.

H – El desprendimiento del ligante y el agregado es considerable. La textura de la superficie es muy rugosa y está severamente ahuecada. Las áreas ahuecadas son menores a 10 mm en diámetro y menores a 13mm en profundidad; las áreas ahuecadas mayores que éstas son consideradas como fallas tipo baches. Para el caso de los derrames de aceite, el ligante asfáltico ha perdido su efecto de liga y el agregado ha comenzado a perderse. Ver figura 2.21.c.

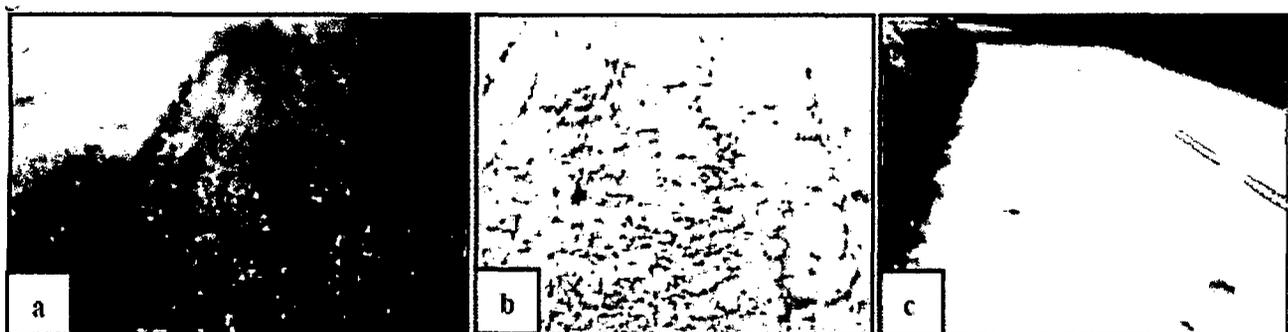


Figura 2.21 Peladura de nivel de severidad bajo (a), medio (b) y alto (c). (Fuente: Rodríguez, 2009)

c) Unidad de medida

Las peladuras y desprendimientos son medidos en metros cuadrados.

d) Opciones de reparación

L: No se hace nada. Sello superficial. Tratamiento superficial. **M:** Sello superficial. Tratamiento superficial. Sobrecarpeta.

H: Tratamiento superficial. Sobrecarpeta. Reciclaje. Reconstrucción.

Para los niveles M y H, si el daño es localizado, por ejemplo, por derramamiento de aceite, se hace parcheo parcial.

CAPÍTULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. PERIODO DE ESTUDIO

La investigación se realizó en la Universidad Nacional de Cajamarca en el periodo de Agosto – Noviembre del 2014.

3.2. UBICACIÓN GEOGRÁFICA DE LA ZONA DE ESTUDIO

La evaluación se realizará en las provincias de San Pablo y San Miguel – Región Cajamarca.

Ubicación Geográfica: Coordenadas UTM – WGS84 – Zona 17S

El pavimento en estudio corresponde al tramo de la carretera que atraviesa la localidad de Jancos y forma parte de la carretera La Conga (San Pablo) – San Miguel de Pallaques, la cual es clasificada por su función como red vial secundaria o carretera de la red vial departamental o regional.²

Punto Inicial	: Km. 14 + 000 CC.PP Jancos
Este	: 737 142,890 E
Norte	: 9 220 988,410 N
Altitud	: 1 960 m.s.n.m.

Punto Final	: Km 28 + 100 San Miguel de Pallaques
Este	: 737 488,380 E
Norte	: 9 225 224,400 N
Altitud	: 2 551 m.s.n.m.

3.3. MATERIALES E INSTRUMENTOS

- **Hoja de registro de datos:** Documento donde debe registrarse la información obtenida durante el proceso de inspección visual, por ejemplo: fecha, ubicación, tipo de falla, severidad, cantidad, etc. (Tabla 3.1)
- **Odómetro:** Instrumento manual que permite obtener mediciones longitudinales más precisas. Debe de tener una lectura aproximada de 30mm. (Fig.3.1)

² MTC. DGC. Manual de diseño de carreteras pavimentadas de bajo volumen de tránsito, p. 42.

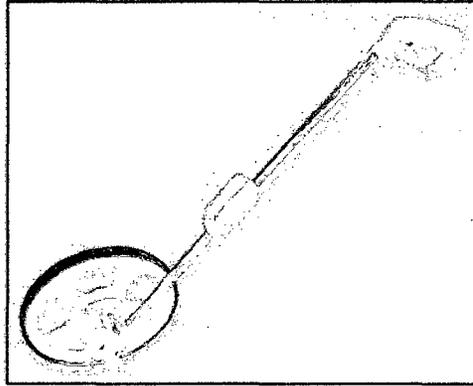


Figura 3.1 Odómetro manual.

- **Cordel:** Necesario para marcar los límites de las unidades muestra sobre el pavimento.
- **Regla de aluminio:** Utilizada para medir las deformaciones del pavimento. Debe medir 3m. (Fig.3.2)

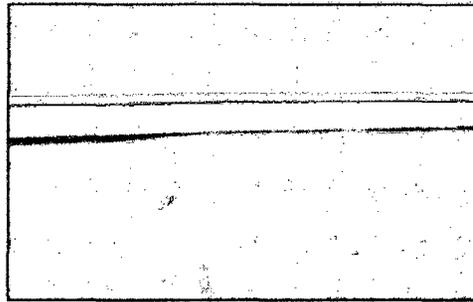


Figura 3.2 Regla de aluminio.

- **Plano de distribución:** Plano de la red de pavimento que será evaluada. (Ver Anexo D).

3.4. DESCRIPCIÓN DEL MÉTODO

El índice de condición del pavimento (PCI) es un índice numérico que fluctúa entre cero y cien, utilizado para indicar la condición de un camino, donde cero indica un pavimento fallado y cien indica un pavimento en excelente estado (Fig. 3.3). Este método es extensamente usado en la ingeniería de transporte. El índice de condición del pavimento (PCI) fue desarrollado por el cuerpo de ingenieros de las fuerzas armadas de los Estados Unidos, basado en la inspección visual del pavimento, identificando las fallas que se presentan y su severidad.

El PCI no puede medir la resistencia al deslizamiento, rugosidad o capacidad estructural del pavimento, solo proporciona un conocimiento acerca de la condición real del camino. Muchas veces se monitorea continuamente el PCI para establecer la tasa de deterioro del pavimento y así tomar las medidas correctivas necesarias.

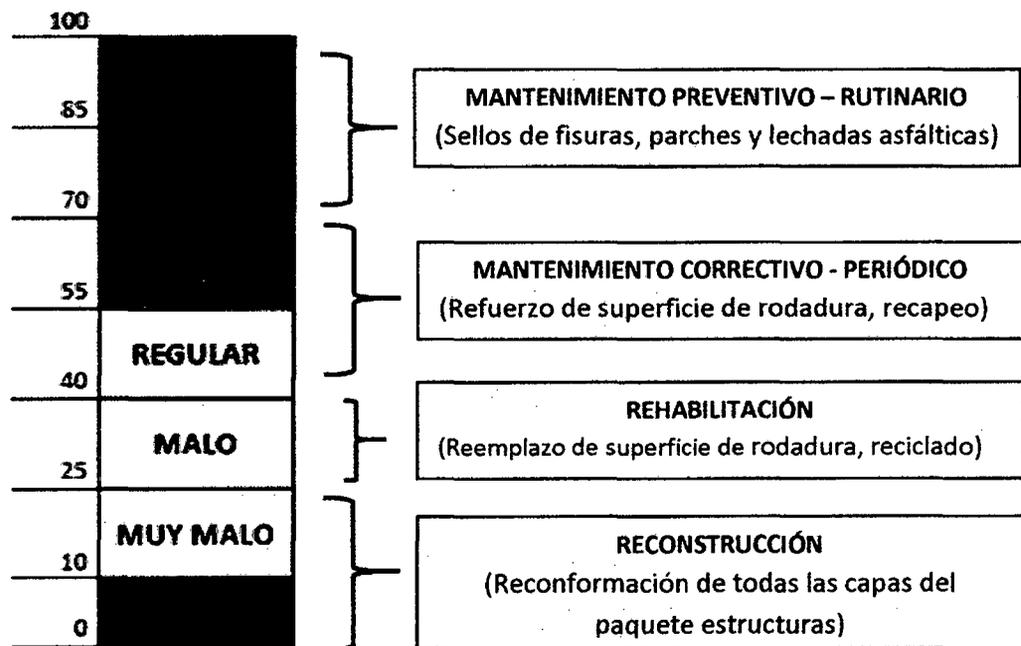


Figura 3.3 Escala de Graduación y tipo de intervención según escala de PCI.

3.4.1. TERMINOLOGÍA

- **Superficie de concreto asfáltico:** Es una superficie compuesta por una mezcla de agregados con ligante de cemento asfáltico, también se refiere a las superficies de alquitranes de carbón y naturales.
- **Red:** Es el conjunto de pavimentos a ser estudiados, tales como aeropuertos o avenidas.
- **Rama:** Es una parte de la red que es fácilmente identificable, puede tratarse de una calle, pista o plataforma.
- **Sección:** Es un área de pavimento con condiciones de tránsito y de intensidad de carga homogéneas.
- **Unidad de muestra:** Es una subdivisión de una sección del pavimento, el tamaño varía de 225m² +/- 90m² para pavimentos flexibles.
- **Unidad de muestra adicional:** Es aquella unidad de muestra inspeccionada adicionalmente, cuyo fin es incluir aquellas unidades de muestras no representativas. Si todas las unidades de muestra son inspeccionadas entonces no existen unidades de muestras adicionales.
- **Índice de condición del pavimento:** Grado numérico que mide la condición del pavimento, varía de entre cero (pavimento fallado) y cien (pavimento en excelente estado).
- **Grado de la condición del pavimento:** Descripción de la condición del pavimento en función del valor del PCI.
- **Fallas del pavimento:** Signos exteriores del deterioro del pavimento debido a las sollicitaciones externas. Las fallas más comunes son: fisuras, corrugación y desprendimiento.

3.4.2. MUESTREO Y UNIDADES DE MUESTRA

1. Se debe identificar tramos en el pavimento que tengan diferentes usos en el plano de distribución, tales como caminos y estacionamientos.
2. Dividir cada tramo del pavimento en secciones según criterios, por ejemplo: diseño del pavimento, tráfico, historia de construcción.
3. Dividir las secciones en unidades de muestra.

4. Las unidades de muestra a ser inspeccionadas deben de ser debidamente señalizadas, a fin de permitir fácilmente su localización. Además se debe tener en cuenta que puede ser necesaria una verificación de información.
5. Seleccionar las unidades de muestra que serán inspeccionadas. El número de unidades de muestra varía según se considere: un número de unidades muestra que garantice una confiabilidad del 95% o considerando un número menos de unidades de muestra.

- Todas las unidades de muestra de la sección pueden ser inspeccionadas, sin embargo no es una medida muy empleada debido a las limitaciones del tiempo, carencia de mano de obra y recursos económicos. Este tipo de inspección es ideal para obtener una mejor estimación del mantenimiento y reparaciones necesarias.

- El número mínimo de unidades muestra (n) necesarias para obtener un valor estadísticamente correcto (95% de confiabilidad) del PCI de dicha sección, es calculado redondeando n al próximo número entero mayor y empleando la siguiente ecuación:

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

Ecuación N° 01

Donde:

e = error admisible en el cálculo del PCI de la sección, comúnmente, e=+/- 5 puntos del PCI.

s = desviación estándar del PCI de una muestra a otra en la misma sección. Al realizar la inspección en pavimentos flexibles se asume que la desviación estándar es 10. Esta suposición debe ser comprobada después de haber determinado los valores del PCI. Para subsiguientes inspecciones, la desviación estándar de la inspección precedente debe ser utilizada para determinar el valor de n.

N = número total de unidades de muestra en la sección.

- Para calcular el valor actual de la desviación estándar, después de calcular el valor de PCI de la unidad de muestra anterior, se emplear la siguiente formula.

$$S = \left[\sum_{i=1}^n \frac{(PCI_i - PCI_s)^2}{n - 1} \right]^{1/2}$$

Ecuación N° 02

Donde:

PCI i = valor PCI de las unidades de muestra inspeccionadas i.

PCI s = valor PCI de la sección

n = número total de unidades de muestra inspeccionadas.

- Calcular el mínimo número revisado de unidades muestras a ser inspeccionadas utilizando la desviación estándar calculada.

Si el número de unidades de muestra revisado es mayor que el número de muestras ya inspeccionadas, se debe seleccionar e inspeccionar unidades de muestra adicionales al azar. Estas unidades de muestra deben ser espaciadas uniformemente a través de la sección. Se debe repetir este proceso hasta que el número total de unidades de muestra inspeccionadas sea igual o mayor al número mínimo requerido de unidades de muestra (n) obtenido de la Ec.1, usando la desviación estándar total de muestras real.

- Calcular el intervalo de espaciamiento de las unidades utilizando el muestreo sistemático al azar. Las muestras deben ser igualmente espaciadas a través de toda la sección seleccionando la primera muestra al azar.

$$i = N/n$$

Ecuación N° 03

Donde:

i = intervalo de espaciamiento

N = número total de unidades de muestra en la sección.

n = número de unidades de muestra a ser inspeccionadas.

Dependiendo del objetivo de la inspección se puede utilizar un nivel de confiabilidad menor al 95%.

6. Las unidades de muestra adicionales solo deben inspeccionarse cuando se observen fallas no representativas, son escogidas por el usuario.

3.4.3. PROCEDIMIENTO DE INSPECCIÓN

- Inspeccionar cada unidad de muestra seleccionada. Registrar el tramo, número de sección, número y tipo de unidad de muestra.
- El tamaño de la unidad muestra será medido empleando el odómetro
- Realizar la inspección de fallas y registrar su tamaño y severidad.

3.5. APLICACIÓN DEL MÉTODO

3.5.1. CÁLCULO DEL PCI PARA PAVIMENTOS FLEXIBLES

1. Una vez registradas las fallas según el tipo y severidad, se suma la cantidad total de cada tipo de falla por cada nivel de severidad y se registra en la columna denominada Total. Las unidades empleadas son generalmente m², m, unidad, dependiendo del tipo de falla.
2. Para obtener la densidad porcentual para cada tipo de falla y nivel de severidad, se divide la cantidad total entre el área de la unidad muestra, este resultado se multiplica a su vez por 100.
3. Determinar el valor deducido (DV) de cada tipo de falla y nivel de severidad empleando las curvas de valor deducido.
4. Determinar el máximo valor deducido (CDV) (Grafico 4.1). Para ello es necesario seguir los siguientes pasos:
 - Si ninguno o solo un valor deducido (DV) es mayor que dos. El valor total es usado en lugar del máximo CDV, sino el máximo CDV puede ser determinado como se describe a continuación.
 - Se debe crear una lista de valores deducidos individuales ordenados de maneras descendente
 - Determinar el número de deducciones permisibles (m) empleando la siguiente ecuación:

$$m = 1 + \left(\frac{9}{98}\right)(100 - HDV) \leq 10$$

Ecuación N° 04

Donde:

m = número admisible máximo de DV incluyendo fracciones (debe ser menor o igual a diez).

HDV = el mayor valor deducido individual para la unidad de muestra

- El número de valores deducidos individuales es reducido al máximo admisible de valores deducidos m , incluyendo su parte fraccionaria. Si se tiene un número de valores deducidos menor a m , todos estos deben de ser empleados.

Gráfico 3.4. Valor deducido más alto (CDV) vs. Número de valores deducidos (DV)

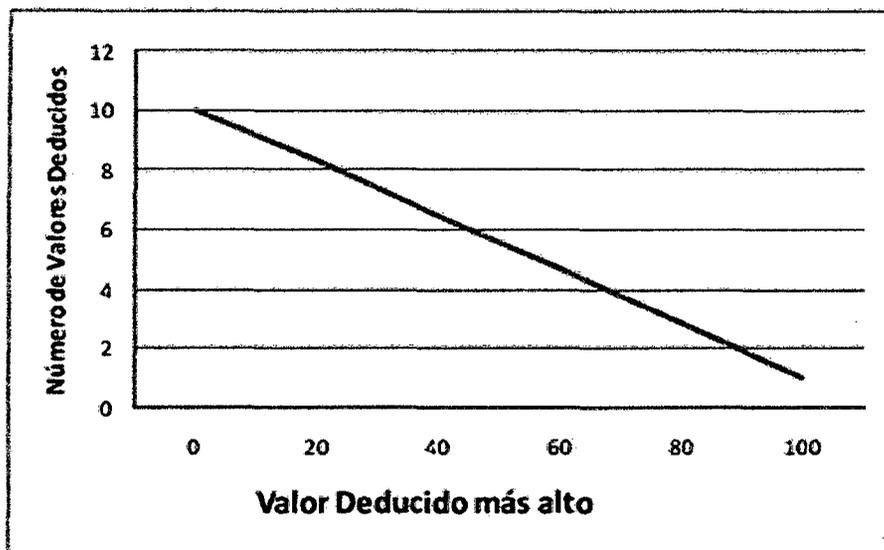


Gráfico 3.4 Valor deducido más alto (CDV) vs. Número de valores deducidos (DV) (Fuente: Rodríguez, 2009)

Determinar el valor deducido total (CDT), este valor es la suma de los valores deducidos individuales.

- Hallar q Como el número de valores deducidos mayores a dos.
- Determinar el valor de CDV en forma iterativa a partir de CDT y de q , empleando las gráficas de corrección (Gráfico 3.5).

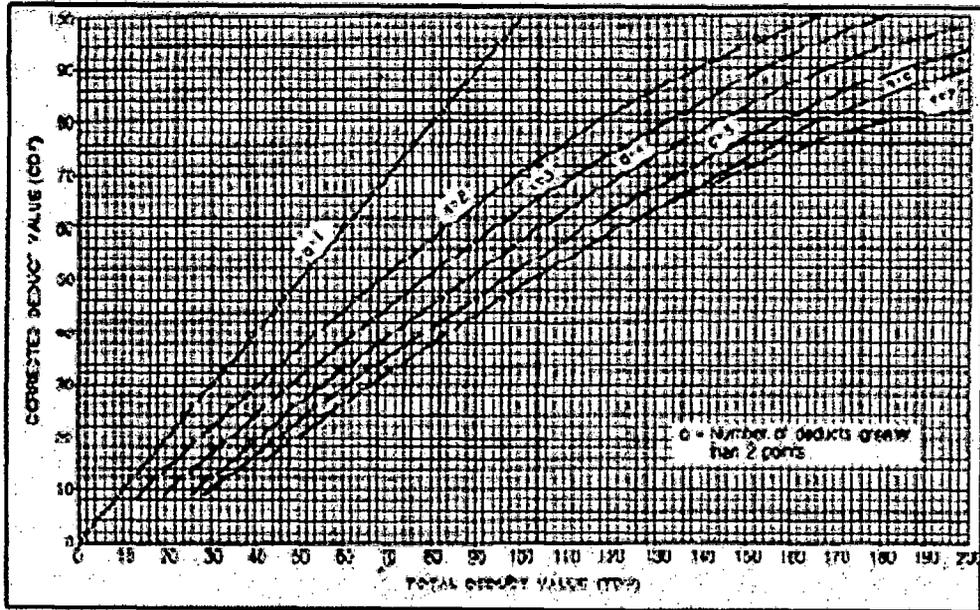


Gráfico 3.2. Corrección de los valores deducidos (Fuente: Rodríguez, 2009)

El máximo CDV es el mayor.

- El PCI se halla de la siguiente manera:

$$PCI = 100 - CDV_{max}$$

Ecuación N° 05

3.5.2. CÁLCULO DEL PCI DE LA SECCIÓN

- Si las unidades de muestra inspeccionadas Han sido escogidas al azar, entonces el PCI de la sección (PCIs) es calculado como el PCI ponderado del área en que se encuentran las unidades de muestra (PCIr) utilizando la siguiente ecuación.

$$PCI_s = PCIr = \frac{\sum_{i=1}^n (PCI_{ri} \times A_{ri})}{\sum_{i=1}^n A_{ri}}$$

Ecuación N° 06

Donde:

PCIr = PCI ponderado del área de las unidades de muestra

PCiri = PCI de la unidad de muestra aleatoria i.

Ari = Área de la unidad de muestra aleatoria i.

n = Número de unidades de muestra aleatoria inspeccionadas.

Si existen unidades de muestra adicionales inspeccionadas, el PCI ponderado de área de las unidades adicionales inspeccionadas (PCia) es calculado empleando:

$$PCI_a = \frac{\sum_{i=1}^m (PCI_{ai} \times A_{ai})}{\sum_{i=1}^m A_{ai}}$$

Ecuación N° 07

- El PCI de la sección de pavimento es calculado mediante la siguiente ecuación

$$PCI_s = \frac{PCI_r(A - \sum_{i=1}^m A_{ai}) + PCI_a(\sum_{i=1}^m A_{ai})}{A}$$

Ecuación N° 08

Donde:

PCI_a = PCI ponderado del área de las unidades de muestra adicionales.

PCI_{ai} = PCI de la unidad de muestra adicional i.

A_{ai} = Área de la unidad de muestra adicional i.

A = Área de la sección.

m = Número de unidades de muestra adicionales inspeccionadas.

PCI_s = PCI ponderado del área de la sección de pavimento.

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

4.1. INFORMACIÓN PRELIMINAR

A continuación se dará una explicación general de la zona en estudio correspondiente a la carretera Jancos – San Miguel de Pallaques, donde se llevó a cabo la inspección visual; con el fin de conocer el lugar de trabajo y tener en cuenta las características de tránsito de la carretera

4.2. ANTECEDENTES

La carretera Jancos – San Miguel de Pallaques, fue construida en el año 2009 – 2010 Este proyecto consistió en el asfaltado de 14 Kilómetros más 100 metros de carretera, con un tratamiento de bicapa en dos carriles y ancho de calzada de 5,50 metros. (Anexo E)

4.3. CARGA DE TRÁNSITO

Las cargas de tránsito hacen referencia a las tensiones producidas por solicitaciones externas debido al flujo o circulación constante de vehículos en una calle o avenida. Todo pavimento debe ser diseñado para resistir una determinada carga de tránsito, ya que de lo contrario, la pista sufriría daños permanentes, pues soportarían cargas muchos mayores a las esperadas.

Es por esto, que es de suma importancia conocer el tipo de vehículos que van a transitar una determinada vía. Para nuestro caso, los vehículos que recorren la carretera Jancos – San Miguel de Pallaques son los siguientes: motos lineales, autos, combis y camiones (volquetes). Éstos últimos son los que van a ejercer mayor influencia en el deterioro del pavimento.

El flujo vehicular que circula en la red de pavimento es constante, es decir, no hay variaciones significativas del tránsito. Se puede considerar que en los 14 100,00 metros de pavimento, al tráfico es el mismo.

4.4. APLICACIÓN DEL MÉTODO PCI

Se detallará la metodología aplicada para el caso particular de la carretera Jancos – San Miguel de Pallaques, siguiendo los lineamientos definidos por el

ASTM D6433-03, Procedimiento estándar para la inspección del índice de condición del pavimento en caminos y estacionamientos.

4.4.1. MUESTREO Y UNIDADES DE MUESTRA

El muestreo se llevará a cabo siguiendo el procedimiento detallado a continuación:

A. UNIDADES DE MUESTREO

Para Carreteras con capa de rodadura asfáltica y ancho menor que 7,30 m: El área de la unidad de muestreo debe estar en el rango $230,0 \pm 93,0 \text{ m}^2$. En el Cuadro 4.1 se presentan algunas relaciones longitud – ancho de calzada pavimentada.

TABLA N° 4.1 LONGITUDES DE UNIDADES DE MUESTREO ASFÁLTICAS

Ancho de calzada (m)	Longitud de la unidad de muestreo (m)
5,0	46,0
5,5	41,8
6,0	38,3
6,5	35,4
7,3	31,5

Fuente (Metodología PCI)

B. DETERMINACIÓN DE UNIDADES DE MUESTRO PARA EVALUACIÓN

Para el caso de la Carretera Jancos – San Miguel, cuya longitud es de 14,1 Km., se ha dividido en $N = 141$ secciones de 100 m. cada una. Si se desea evaluar con un error de $\pm 5 \%$, al reemplazar los valores en la Ecuación N°01 tenemos como resultado que debemos evaluar mínimo 15% ; es decir 21,15 secciones, lo cual equivale a 2,115 Km.

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

Ecuación N° 01

Donde:

Longitud de eje de carreta en estudio = **14 100,00 Metros lineales.**

n: Número mínimo de unidades de muestra a evaluar.

N: Número total de unidades de muestreo en la sección del pavimento = **141,00**
 e: Error admisible en el estimativo del PCI de la sección (e = 5%) = **5,00**
 σ : Desviación estándar del PCI entre las unidades. = **10,00**

n = 15,00 %

Número de muestras a evaluar : 21,15 Unidades
 Kilómetros a evaluar : 2,115 Kilómetros
 Ancho de calzada : 5,50 metros

Sin embargo; para darle mayor confiabilidad a los resultados obtenidos se decidió ampliar el espacio muestral a 19,858% de la superficie total de la carretera; es decir 2,8 Km., por lo cual se evaluaron 200 m. por cada kilómetro de vía, distribuidos en 4 tramos de 50 m. cada uno, dejando espacios de 200 m. entre tramo y tramo. (Ver tabla 4.2)

TABLA N° 4.2 Unidades De Muestra A Evaluar

UNIDADES DE MUESTRA A EVALUAR					
MUESTRA	PROGRESIVA INICIAL	PROGRESIVA FINAL	LONGITUD (ml)	ANCHO DE CALZADA	ÁREA (m2)
UM - 01	14,20 Km	14,25 Km	50,00	5,50	275,00
UM - 02	14,45 Km	14,50 Km	50,00	5,50	275,00
UM - 03	14,70 Km	14,75 Km	50,00	5,50	275,00
UM - 04	14,95 Km	15,00 Km	50,00	5,50	275,00
UM - 05	15,20 Km	15,25 Km	50,00	5,50	275,00
UM - 06	15,45 Km	15,50 Km	50,00	5,50	275,00
UM - 07	15,70 Km	15,75 Km	50,00	5,50	275,00
UM - 08	15,95 Km	16,00 Km	50,00	5,50	275,00
UM - 09	16,20 Km	16,25 Km	50,00	5,50	275,00
UM - 10	16,45 Km	16,50 Km	50,00	5,50	275,00
UM - 11	16,70 Km	16,75 Km	50,00	5,50	275,00
UM - 12	16,95 Km	17,00 Km	50,00	5,50	275,00
UM - 13	17,20 Km	17,25 Km	50,00	5,50	275,00
UM - 14	17,45 Km	17,50 Km	50,00	5,50	275,00
UM - 15	17,70 Km	17,75 Km	50,00	5,50	275,00
UM - 16	17,95 Km	18,00 Km	50,00	5,50	275,00
UM - 17	18,20 Km	18,25 Km	50,00	5,50	275,00
UM - 18	18,45 Km	18,50 Km	50,00	5,50	275,00
UM - 19	18,70 Km	18,75 Km	50,00	5,50	275,00

UM - 20	18,95 Km	19,00 Km	50,00	5,50	275,00
UM - 21	19,20 Km	19,25 Km	50,00	5,50	275,00
UM - 22	19,45 Km	19,50 Km	50,00	5,50	275,00
UM - 23	19,70 Km	19,75 Km	50,00	5,50	275,00
UM - 24	19,95 Km	20,00 Km	50,00	5,50	275,00
UM - 25	20,20 Km	20,25 Km	50,00	5,50	275,00
UM - 26	20,45 Km	20,50 Km	50,00	5,50	275,00
UM - 27	20,70 Km	20,75 Km	50,00	5,50	275,00
UM - 28	20,95 Km	21,00 Km	50,00	5,50	275,00
UM - 29	21,20 Km	21,25 Km	50,00	5,50	275,00
UM - 30	21,45 Km	21,50 Km	50,00	5,50	275,00
UM - 31	21,70 Km	21,75 Km	50,00	5,50	275,00
UM - 32	21,95 Km	22,00 Km	50,00	5,50	275,00
UM - 33	22,20 Km	22,25 Km	50,00	5,50	275,00
UM - 34	22,45 Km	22,50 Km	50,00	5,50	275,00
UM - 35	22,70 Km	22,75 Km	50,00	5,50	275,00
UM - 36	22,95 Km	23,00 Km	50,00	5,50	275,00
UM - 37	23,20 Km	23,25 Km	50,00	5,50	275,00
UM - 38	23,45 Km	23,50 Km	50,00	5,50	275,00
UM - 39	23,70 Km	23,75 Km	50,00	5,50	275,00
UM - 40	23,95 Km	24,00 Km	50,00	5,50	275,00
UM - 41	24,20 Km	24,25 Km	50,00	5,50	275,00
UM - 42	24,45 Km	24,50 Km	50,00	5,50	275,00
UM - 43	24,70 Km	24,75 Km	50,00	5,50	275,00
UM - 44	24,95 Km	25,00 Km	50,00	5,50	275,00
UM - 45	25,20 Km	25,25 Km	50,00	5,50	275,00
UM - 46	25,45 Km	25,50 Km	50,00	5,50	275,00
UM - 47	25,70 Km	25,75 Km	50,00	5,50	275,00
UM - 48	25,95 Km	26,00 Km	50,00	5,50	275,00
UM - 49	26,20 Km	26,25 Km	50,00	5,50	275,00
UM - 50	26,45 Km	26,50 Km	50,00	5,50	275,00
UM - 51	26,70 Km	26,75 Km	50,00	5,50	275,00
UM - 52	26,95 Km	27,00 Km	50,00	5,50	275,00
UM - 53	27,20 Km	27,25 Km	50,00	5,50	275,00
UM - 54	27,45 Km	27,50 Km	50,00	5,50	275,00
UM - 55	27,70 Km	27,75 Km	50,00	5,50	275,00
UM - 56	27,95 Km	28,00 Km	50,00	5,50	275,00

4.4.2. PROCEDIMIENTO DE INSPECCIÓN

- ✓ Inspeccionar cada unidad de muestra seleccionada.
- ✓ Registrar el tramo y número de sección así como el número de unidad de muestra.

- ✓ Registrar el tamaño de unidad de muestra medido con el odómetro manual (de 50,00 metros de longitud, por 5,50 metros de ancho de calzada).
- ✓ Realizar la inspección de las fallas, cuantificando cada nivel de severidad y llenando la información obtenida en las hojas de registro. Los tipos de fallas y el grado de severidad se encuentran descritos en el Capítulo I de la tesis.
- ✓ Repetir este procedimiento para cada unidad de muestra a ser inspeccionada.

4.5. DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DEL ESTADO DEL PAVIMENTO

A continuación se explican los datos de campo obtenidos durante la inspección visual de fallas en la carretera Jancos – San Miguel de Pallaques; así como el cálculo del índice de condición de pavimento de cada unidad de muestra analizada. Las fotografías de las principales fallas de las unidades de muestra del tramo en estudio se encuentran detalladas en el anexo B.

UNIDAD DE MUESTRA U-01

La unidad de muestra U1 tiene 275,00 m² y pertenece al tramo 1 de la carretera Jancos – San Miguel de Pallaques. No presenta cambios de sección dentro de su área, por lo que se le ha denominado sección 1 a dicha región de pavimento.

Las fallas encontradas con nivel de severidad bajo fueron: exudación, fisura de borde, ahuellamiento, desplazamiento, y peladura.

Además se registraron peladura de mediana severidad. Ver tabla 4.3.

La falla más influyente en el deterioro del pavimento es la **peladura por intemperismo y desprendimiento de agregados** que es una falla funcional (influye en la carpeta asfáltica solamente) y que se extiende en toda el área.

Asimismo se encontraron ahuellamiento de severidad baja, que también contribuyen al daño de la pista.

Las fallas que menos afectan al pavimento son la exudación, fisuras de borde, desplazamiento, no afectan el estado del pavimento, pues el tamaño de estas

fallas no es representativo comparado con toda la unidad de muestra. Es por ello que el valor deducido es cero.

Como se aprecia en la tabla 4.4 se obtuvieron 4 valores deducidos: 28,70; 22,00; 10,00; 0,10.

Siguiendo el procedimiento del PCI, se obtiene como máximo valor deducido corregido 40, dando como resultado un índice de 60 que corresponde a un pavimento bueno.

Se recomienda aplicar un riego asfáltico (riego de liga) para eliminar las fallas de ahuellamiento y peladura que son las que más afectan al pavimento.

Las ventajas de aplicar un riego asfáltico sobre una superficie de pavimento flexible, son las siguientes:

- Los riegos tienen un bajo costo, su aplicación es económica y de alto rendimiento.
- Son de fácil y rápida aplicación. La nueva superficie puede ser utilizada poco después de ser aplicado el riego. Ideal para el mantenimiento de vías de mucho tráfico.
- Los riegos asfálticos evitan el deterioro del firme y los efectos de los agentes climatológicos. Proporcionan una duración especial y una excelente superficie de rodadura.
- El deterioro existente en los pavimentos (agrietamiento de la superficie, corrugación, peladuras, abultamientos y hundimientos, superficie resbaladiza, etc.) puede corregirse mediante la aplicación de un riego de liga evitando así un mayor deterioro. Se consigue de esta manera, una superficie de larga duración, que ofrece propiedades anti-deslizantes y mejores condiciones para la transitabilidad.

Tabla N° 4.3 Hoja de registro de la unidad de muestra U – 01 de la carretera Jancos – San Miguel de Pallaques

MÉTODO PCI							ESQUEMA:		
ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO EN VÍAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE									
HOJA DE REGISTRO									
VÍA: Carretera Jancos - San Miguel de Pallaques - Cajamarca				SECCIÓN:			1	UNIDAD DE MUESTRA: U1	
EJECUTOR: William Alberto, HERNÁNDEZ MEJÍA				FECHA:			03/11/2014	ÁREA: M2	275,00
1. PIEL DE COCODRILO	6. DEPRESIÓN	11. PARCHES Y PARCHES DE CORTES UTILIT.				16. FISURA PARABÓLICA O POR DESLIZAMIENTO			
2. EXUDACIÓN	7. FISURAS DE BORDE	12. AGREGADO PULIDO.				17. HINCHAMIENTO			
3. FISURAS EN BLOQUE	8. FISURA DE REFLEXIÓN DE JUNTA	13. BACHES				18. PELADURA POR INTEMPERISMO Y DESPRENDIMIENTO DE AGREGADOS			
4. ABULTAMIENTOS Y HUNDIMIENTOS	9. DESNIVEL CARRIL-BERMA	14. AHUELLAMIENTO							
5. CORRUGACIÓN	10. FISURAS LONG. Y TRANSV.	15. DESPLAZAMIENTO							
FALLA	CANTIDAD						TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO
2L	0,71	0,23	0,30	1,22	0,02	0,42	2,90	1,06	0,10
7L	0,18	0,25	0,35				0,78	0,28	0,00
14L	0,90	0,40	0,56	1,80			3,66	1,33	10,00
15L	0,03	0,02	0,03	0,05			0,12	0,04	0,00
18L	20,22	10,50	12,00	14,12	6,10	16,80	79,74	29,00	28,70
18M	8,46	12,20	16,80	5,20			42,66	15,51	22,00

Tabla N° 4.4 Cálculo del PCI de la unidad de muestra U - 01

#	VALOR DEDUCIDO				TOTAL	q	CDV
1	28,70	22,00	10,00	0,10	60,80	3,00	38,20
2	28,70	22,00	2,00	0,10	52,80	2,00	40,00
3	28,70	2,00	2,00	0,10	32,80	1,00	32,20

Max. CDV = 40,00
PCI = 60,00
Rating = Bueno

UNIDAD DE MUESTRA U-02

La unidad de muestra U2 tiene 275,00 m² y pertenece al tramo 1 de la carretera Jancos – San Miguel de Pallaques. No presenta cambios de sección dentro de su área, por lo que se le ha denominado sección 1 a dicha región de pavimento. Las fallas encontradas con nivel de severidad bajo fueron: abultamientos y hundimientos, y peladura por intemperismo y desprendimiento de agregados.

Además se registraron fisuras de borde y baches de mediana severidad. Ver tabla 4.5.

La falla más influyente en el deterioro del pavimento son los baches ya que es una falla estructural (influye en el paquete estructural).

Asimismo se encontraron peladura de severidad alta, que también contribuyen al daño de la pista.

Como se aprecia en la tabla 4.6 se obtuvieron 5 valores deducidos: 17,0; 13,0; 12,8; 12,0; 7,0. Siguiendo el procedimiento del PCI, se obtiene como máximo valor deducido corregido 31, dando como resultado un índice de 69 que corresponde a un pavimento bueno.

Para mejorar el estado de la unidad de muestra analizada se recomienda aplicar un parcheo parcial o profundo en los baches.

Tabla N° 4.5 Hoja de registro de la unidad de muestra U – 02 de la carretera Jancos – San Miguel de Pallaques

MÉTODO PCI						ESQUEMA:			
ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO EN VÍAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE									
HOJA DE REGISTRO									
VÍA: Carretera Jancos - San Miguel de Pallaques - Cajamarca			SECCIÓN:			1	UNIDAD DE MUESTRA: U2		
EJECUTOR: William Alberto, HERNÁNDEZ MEJÍA			FECHA:			03/11/2014	ÁREA: M2 275,00		
1. PIEL DE COCODRILO	6. DEPRESIÓN	11. PARCHES Y PARCHES DE CORTES UTILIT.				16. FISURA PARABÓLICA O POR DESLIZAMIENTO			
2. EXUDACIÓN	7. FISURAS DE BORDE	12. AGREGADO PULIDO.				17. HINCHAMIENTO			
3. FISURAS EN BLOQUE	8. FISURA DE REFLEXIÓN DE JUNTA	13. BACHES				18. PELADURA POR INTEMPERISMO Y DESPRENDIMIENTO DE AGREGADOS			
4. ABULTAMIENTOS Y HUNDIMIENTOS	9. DESNIVEL CARRIL-BERMA	14. AHUELLAMIENTO							
5. CORRUGACIÓN	10. FISURAS LONG. Y TRANSV.	15. DESPLAZAMIENTO							
FALLA	CANTIDAD					TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO	
4L	2,20	2,30				4,50	1,64	12,00	
7M	18,00	2,30	0,20	1,20		21,70	7,89	7,00	
13M	1,00					1,00	0,36	17,00	
18L	31,20	48,60	26,80	14,62	12,40	34,15	167,77	61,01	12,80
18H	0,72	1,08				1,80	0,65	13,00	

Tabla N° 4.6. Cálculo del PCI de la unidad de muestra U - 02

#	VALOR DEDUCIDO					TOTAL	q	CDV
1	17,00	13,00	12,80	12,00	7,00	61,80	5,00	31,00
2	17,00	13,00	12,80	12,00	2,00	56,80	4,00	30,80
3	17,00	13,00	12,80	2,00	2,00	46,80	3,00	29,00
4	17,00	13,00	2,00	2,00	2,00	36,00	2,00	26,20
5	17,00	2,00	2,00	2,00	2,00	25,00	1,00	24,50

Max. CDV = 31,00

PCI = 69,00

Rating = Bueno

UNIDAD DE MUESTRA U-03

La unidad de muestra U3 tiene 275,00 m² y pertenece al tramo 1 de la carretera Jancos – San Miguel de Pallaques. No presenta cambios de sección dentro de su área, por lo que se le ha denominado sección 1 a dicha región de pavimento. Las fallas encontradas con nivel de severidad medio fueron: fisuras longitudinales y transversales, baches y peladura por intemperismo y desprendimiento de agregados. Ver tabla 4.7.

La falla más influyente en el deterioro del pavimento son los baches ya que es una falla estructural (influye en el paquete estructural).

Como se aprecia en la tabla 4.8 se obtuvieron 4 valores deducidos: 52; 30; 28; 7. Siguiendo el procedimiento del PCI, se obtiene como máximo valor deducido corregido 70, dando como resultado un índice de 30 que corresponde a un pavimento malo.

Para mejorar el estado de la unidad de muestra analizada se recomienda aplicar un parcheo parcial o profundo y un riego de liga para incrementar el valor del PCI.

Tabla N° 4.7 Hoja de registro de la unidad de muestra U – 03 de la carretera Jancos – San Miguel de Pallaques

MÉTODO PCI						ESQUEMA:			
ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO EN VÍAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE									
HOJA DE REGISTRO									
VÍA: Carretera Jancos - San Miguel de Pallaques - Cajamarca					SECCIÓN:	1	UNIDAD DE MUESTRA: U3		
EJECUTOR: William Alberto, HERNÁNDEZ MEJÍA					FECHA:	03/11/2014	ÁREA: M2	275,00	
1. PIEL DE COCODRILO	6. DEPRESIÓN	11. PARCHES Y PARCHES DE CORTES UTILIT.				16. FISURA PARABÓLICA O POR DESLIZAMIENTO			
2. EXUDACIÓN	7. FISURAS DE BORDE	12. AGREGADO PULIDO.				17. HINCHAMIENTO			
3. FISURAS EN BLOQUE	8. FISURA DE REFLEXIÓN DE JUNTA	13. BACHES				18. PELADURA POR INTEMPERISMO Y DESPRENDIMIENTO DE AGREGADOS			
4. ABULTAMIENTOS Y HUNDIMIENTOS	9. DESNIVEL CARRIL- BERMA	14. AHUELLAMIENTO							
5. CORRUGACIÓN	10. FISURAS LONG. Y TRANSV.	15. DESPLAZAMIENTO							
FALLA	CANTIDAD					TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO	
10M	5,30	1,10	0,60			7,00	2,55	7,00	
13M	1,50	1,00				2,50	0,91	30,00	
13H	1,00	1,00	1,18			3,18	1,16	52,00	
18M	25,00	12,00	32,00			69,00	25,09	28,00	

Tabla N° 4.8. Cálculo del PCI de la unidad de muestra U - 03

#	VALOR DEDUCIDO				TOTAL	q	CDV
1	52,00	30,00	28,00	7,00	117,00	4,00	67,80
2	52,00	30,00	28,00	2,00	112,00	3,00	70,00
3	52,00	30,00	2,00	2,00	86,00	2,00	62,00
4	17,00	2,00	2,00	2,00	23,00	1,00	22,50

Max. CDV = 70,00

PCI = 30,00

Rating = Malo

UNIDAD DE MUESTRA U-04

La unidad de muestra U4 tiene 275,00 m² y pertenece al tramo 1 de la carretera Jancos – San Miguel de Pallaques. No presenta cambios de sección dentro de su área, por lo que se le ha denominado sección 1 a dicha región de pavimento. Las fallas encontradas con nivel de severidad bajo fueron: exudación y peladura por intemperismo y desprendimiento de agregados.

Además se registraron fisuras longitudinales y transversales de severidad media. Ver tabla 4.9.

La falla más influyente en el deterioro del pavimento es la **peladura por intemperismo y desprendimiento de agregados** que es una falla funcional (influye en la carpeta asfáltica solamente) y que se extiende en casi toda el área.

Como se aprecia en la tabla 4.10 se obtuvieron 2 valores deducidos: 16 y 5,5. Siguiendo el procedimiento del PCI, se obtiene como máximo valor deducido corregido 18, dando como resultado un índice de 82 que corresponde a un pavimento Muy Bueno.

Se recomienda aplicar un riego asfáltico (riego de liga) para mejorar la capa de rodadura.

Tabla N° 4.9 Hoja de registro de la unidad de muestra U – 04 de la carretera Jancos – San Miguel de Pallaques.

MÉTODO PCI							ESQUEMA:		
ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO EN VÍAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE									
HOJA DE REGISTRO									
VÍA: Carretera Jancos - San Miguel de Pallaques - Cajamarca				SECCIÓN:			1	UNIDAD DE MUESTRA: U4	
EJECUTOR: William Alberto, HERNÁNDEZ MEJÍA				FECHA:			03/11/2014	ÁREA: M2	275,00
1. PIEL DE COCODRILO	6. DEPRESIÓN	11. PARCHES Y PARCHES DE CORTES UTILIT.		16. FISURA PARABÓLICA O POR DESLIZAMIENTO					
2. EXUDACIÓN	7. FISURAS DE BORDE	12. AGREGADO PULIDO.		17. HINCHAMIENTO					
3. FISURAS EN BLOQUE	8. FISURA DE REFLEXIÓN DE JUNTA	13. BACHES		18. PELADURA POR INTEMPERISMO Y DESPRENDIMIENTO DE AGREGADOS					
4. ABULTAMIENTOS Y HUNDIMIENTOS	9. DESNIVEL CARRIL-BERMA	14. AHUELLAMIENTO							
5. CORRUGACIÓN	10. FISURAS LONG. Y TRANSV.	15. DESPLAZAMIENTO							
FALLA	CANTIDAD						TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO
2L	1,60						1,60	0,58	0,00
10M	1,20	1,14	0,62	0,80	1,30	0,76	5,82	2,12	5,50
18L	50,22	38,36	14,25	46,84	36,40	63,93	250,00	90,91	16,00

Tabla N° 4.10. Cálculo del PCI de la unidad de muestra U - 04

#	VALOR DEDUCIDO		TOTAL	q	CDV
1	16,00	5,50	21,50	2,00	14,50
2	16,00	2,00	18,00	1,00	18,00

Max. CDV = 18,00
PCI = 82,00
Rating = Muy Bueno

UNIDAD DE MUESTRA U-05

La unidad de muestra U5 tiene 275,00 m² y pertenece al tramo 1 de la carretera Jancos – San Miguel de Pallaques. No presenta cambios de sección dentro de su área, por lo que se le ha denominado sección 1 a dicha región de pavimento. Las fallas encontradas con nivel de severidad bajo fueron: exudación y peladura por intemperismo y desprendimiento de agregados. Ver tabla 4.11.

Además se registraron corrugación de severidad media y fisuras de borde de severidad alta. Ver tabla 4.11.

La falla más influyente en el deterioro del pavimento es la **corrugación** que es una falla estructural (influye en el paquete estructural).

Como se aprecia en la tabla 4.12 se obtuvieron 3 valores deducidos: 26,2; 18; 11,8 Siguiendo el procedimiento del PCI, se obtiene como máximo valor deducido corregido 36, dando como resultado un índice de 64 que corresponde a un pavimento Bueno.

Para mejorar el estado de la unidad de muestra analizada se recomienda aplicar un riego de liga.

Tabla N° 4.11 Hoja de registro de la unidad de muestra U – 05 de la carretera Jancos – San Miguel de Pallaques.

MÉTODO PCI							ESQUEMA:		
ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO EN VÍAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE									
HOJA DE REGISTRO									
VÍA: Carretera Jancos - San Miguel de Pallaques - Cajamarca				SECCIÓN:			1	UNIDAD DE MUESTRA: U5	
EJECUTOR: William Alberto, HERNÁNDEZ MEJÍA				FECHA:			03/11/2014	ÁREA: M2 275,00	
1. PIEL DE COCODRILO	6. DEPRESIÓN	11. PARCHES Y PARCHES DE CORTES UTILIT.				16. FISURA PARABÓLICA O POR DESLIZAMIENTO			
2. EXUDACIÓN	7. FISURAS DE BORDE	12. AGREGADO PULIDO.				17. HINCHAMIENTO			
3. FISURAS EN BLOQUE	8. FISURA DE REFLEXIÓN DE JUNTA	13. BACHES				18. PELADURA POR INTEMPERISMO Y DESPRENDIMIENTO DE AGREGADOS			
4. ABULTAMIENTOS Y HUNDIMIENTOS	9. DESNIVEL CARRIL-BERMA	14. AHUELLAMIENTO							
5. CORRUGACIÓN	10. FISURAS LONG. Y TRANSV.	15. DESPLAZAMIENTO							
FALLA	CANTIDAD						TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO
2L	0,04	0,20	0,36	0,38	0,18	0,02	1,18	0,43	0,00
5M	6,30	1,20	1,44				8,94	3,25	26,20
7H	3,50	5,00	3,20	2,80	3,50		18,00	6,55	18,00
18L	31,25	22,00	32,54	12,65	14,25	28,36	141,05	51,29	11,80

Tabla N° 4.12. Cálculo del PCI de la unidad de muestra U - 05

#		VALOR DEDUCIDO		TOTAL	q	CDV
1	26,20	18,00	11,80	56,00	3,00	36,00
2	26,20	18,00	2,00	46,20	2,00	34,40
3	26,20	2,00	2,00	30,20	1,00	30,00

Max. CDV = 36,00
PCI = 64,00
Rating = Bueno

UNIDAD DE MUESTRA U-06

La unidad de muestra U6 tiene 275,00 m² y pertenece al tramo 1 de la carretera Jancos – San Miguel de Pallaques. No presenta cambios de sección dentro de su área, por lo que se le ha denominado sección 1 a dicha región de pavimento. Las fallas encontradas con nivel de severidad bajo fueron: exudación, fisuras longitudinales y transversales, ahuellamiento, hinchamiento y peladura por intemperismo y desprendimiento de agregados. Ver tabla 4.13.

Además se registraron fisuras de borde y baches de severidad media.

La falla más influyente en el deterioro del pavimento son los baches que es una falla estructural (influye en el paquete estructural).

La exudación, fisuras longitudinales e hinchamiento de baja severidad, no afectan el estado del pavimento, pues el tamaño de estas fallas no es representativo comparado con toda la unidad de muestra. Es por ello que el valor deducido es cero.

Como se aprecia en la tabla 4.14. Se obtuvieron 4 valores deducidos: 26,5; 15; 5 y 4,2 Siguiendo el procedimiento del PCI, se obtiene como máximo valor deducido corregido 34, dando como resultado un índice de 66 que corresponde a un pavimento Bueno.

Para mejorar el estado de la unidad de muestra analizada se recomienda aplicar un parcheo parcial o profundo y un riego de liga para incrementar el valor del PCI.

Tabla N° 4.13 Hoja de registro de la unidad de muestra U – 06 de la carretera Jancos – San Miguel de Pallaques.

MÉTODO PCI						ESQUEMA:			
ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO EN VÍAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE									
HOJA DE REGISTRO									
VÍA: Carretera Jancos - San Miguel de Pallaques - Cajamarca			SECCIÓN:			1	UNIDAD DE MUESTRA: U6		
EJECUTOR: William Alberto, HERNÁNDEZ MEJÍA			FECHA:			03/11/2014	ÁREA: M2	275,00	
1. PIEL DE COCODRILO	6. DEPRESIÓN	11. PARCHES Y PARCHES DE CORTES UTILIT.				16. FISURA PARABÓLICA O POR DESLIZAMIENTO			
2. EXUDACIÓN	7. FISURAS DE BORDE	12. AGREGADO PULIDO.				17. HINCHAMIENTO			
3. FISURAS EN BLOQUE	8. FISURA DE REFLEXIÓN DE JUNTA	13. BACHES				18. PELADURA POR INTEMPERISMO Y DESPRENDIMIENTO DE AGREGADOS			
4. ABULTAMIENTOS Y HUNDIMIENTOS	9. DESNIVEL CARRIL-BERMA	14. AHUELLAMIENTO							
5. CORRUGACIÓN	10. FISURAS LONG. Y TRANSV.	15. DESPLAZAMIENTO							
FALLA	CANTIDAD					TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO	
2L	0,69	1,57	4,27			6,53	2,37	0,00	
7M	1,80	0,50				2,30	0,84	5,00	
10L	0,10	0,18	0,20			0,48	0,17	0,00	
13M	1,00	1,00				2,00	0,73	26,50	
14L	0,38	0,25	0,36	0,16	0,18	0,42	1,75	0,64	4,20
17L	0,62	0,42					1,04	0,38	0,00
18L	120,62	24,68	42,68	16,68	12,10		216,76	78,82	15,00

Tabla N° 4.14. Cálculo del PCI de la unidad de muestra U - 06

#	VALOR DEDUCIDO				TOTAL	q	CDV
1	26,50	15,00	5,00	4,20	50,70	4,00	26,50
2	26,50	15,00	5,00	2,00	48,50	3,00	30,10
3	26,50	15,00	2,00	2,00	45,50	2,00	34,00
4	26,50	2,00	2,00	2,00	32,50	1,00	31,80

Max. CDV = 34,00

PCI = 66,00

Rating = Bueno

UNIDAD DE MUESTRA U-07

La unidad de muestra U7 tiene 275,00 m² y pertenece al tramo 1 de la carretera Jancos – San Miguel de Pallaques. No presenta cambios de sección dentro de su área, por lo que se le ha denominado sección 1 a dicha región de pavimento. Las fallas encontradas con nivel de severidad bajo fueron: piel de cocodrilo y peladura por intemperismo y desprendimiento de agregados. Ver tabla 4.15.

Además se registraron fisuras transversales - longitudinales y baches de severidad media.

La falla más influyente en el deterioro del pavimento es la piel de cocodrilo que es una falla estructural (influye en el paquete estructural).

Los baches de severidad media también influyen en el deterioro del pavimento.

Como se aprecia en la tabla 4.16. Se obtuvieron 4 valores deducidos: 29; 26; 13; 3. Siguiendo el procedimiento del PCI, se obtiene como máximo valor deducido corregido 45,5, dando como resultado un índice de 55,5 que corresponde a un pavimento Regular.

Para mejorar el estado de la unidad de muestra analizada se recomienda aplicar un parcheo parcial o profundo y un sello superficial para incrementar el valor del PCI.

Tabla N° 4.15 Hoja de registro de la unidad de muestra U – 07 de la carretera Jancos – San Miguel de Pallaques.

MÉTODO PCI						ESQUEMA:			
ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO EN VÍAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE									
HOJA DE REGISTRO									
VÍA: Carretera Jancos - San Miguel de Pallaques - Cajamarca					SECCIÓN:	1	UNIDAD DE MUESTRA: U7		
EJECUTOR: William Alberto, HERNÁNDEZ MEJÍA					FECHA:	03/11/2014	ÁREA: M2 275,00		
1. PIEL DE COCODRILO		6. DEPRESIÓN		11. PARCHES Y PARCHES DE CORTES UTILIT.		16. FISURA PARABÓLICA O POR DESLIZAMIENTO			
2. EXUDACIÓN		7. FISURAS DE BORDE		12. AGREGADO PULIDO.		17. HINCHAMIENTO			
3. FISURAS EN BLOQUE		8. FISURA DE REFLEXIÓN DE JUNTA		13. BACHES		18. PELADURA POR INTEMPERISMO Y DESPRENDIMIENTO DE AGREGADOS			
4. ABULTAMIENTOS Y HUNDIMIENTOS		9. DESNIVEL CARRIL-BERMA		14. AHUELLAMIENTO					
5. CORRUGACIÓN		10. FISURAS LONG. Y TRANSV.		15. DESPLAZAMIENTO					
FALLA	CANTIDAD						TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO
1L	6,00	2,50	4,00	3,50	0,50	2,00	18,50	6,73	29,00
10M	3,30	1,10					4,40	1,60	3,00
13M	1,00	1,00					2,00	0,73	26,00
18L	7,50	120,00	45,00	12,20			184,70	67,16	13,00

Tabla N° 4.16. Cálculo del PCI de la unidad de muestra U - 07

#	VALOR DEDUCIDO				TOTAL	q	CDV
1	29,00	26,00	13,00	3,00	71,00	4,00	40,00
2	29,00	26,00	13,00	2,00	70,00	3,00	45,50
3	29,00	26,00	2,00	2,00	59,00	2,00	36,00
4	29,00	2,00	2,00	2,00	35,00	1,00	34,50

Max. CDV = 45,50
PCI = 54,50
Rating = Regular

UNIDAD DE MUESTRA U-08

La unidad de muestra U8 tiene 275,00 m² y pertenece al tramo 1 de la carretera Jancos – San Miguel de Pallaques. No presenta cambios de sección dentro de su área, por lo que se le ha denominado sección 1 a dicha región de pavimento. Las fallas encontradas con nivel de severidad bajo fueron: fisuras de borde. Ver tabla 4.17.

Además se registraron Abultamientos y hundimientos de severidad media.

La falla más influyente en el deterioro del pavimento son la piel de cocodrilo que es una falla estructural (influye en el paquete estructural) y la peladura por intemperismo y desprendimiento de agregados de severidad alta que es una falla funcional (influye en la carpeta asfáltica).

Como se aprecia en la tabla 4.18. Se obtuvieron 4 valores deducidos: 50,05; 29; 18; 1,5. Siguiendo el procedimiento del PCI, se obtiene como máximo valor deducido corregido 62,5 dando como resultado un índice de 37,5 que corresponde a un pavimento Malo.

Para mejorar el estado de la unidad de muestra analizada se recomienda aplicar sobre el área afectada un parcheo parcial o Full Depth, Sobrecarpeta, Reconstrucción.

Tabla N° 4.17 Hoja de registro de la unidad de muestra U – 08 de la carretera Jancos – San Miguel de Pallaques.

MÉTODO PCI						ESQUEMA:			
ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO EN VÍAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE									
HOJA DE REGISTRO									
VÍA: Carretera Jancos - San Miguel de Pallaques - Cajamarca					SECCIÓN:	1	UNIDAD DE MUESTRA: U-08		
EJECUTOR: William Alberto, HERNÁNDEZ MEJÍA					FECHA:	03/11/2014	ÁREA: M2	275,00	
1. PIEL DE COCODRILO	6. DEPRESIÓN	11. PARCHES Y PARCHES DE CORTES UTILIT.				16. FISURA PARABÓLICA O POR DESLIZAMIENTO			
2. EXUDACIÓN	7. FISURAS DE BORDE	12. AGREGADO PULIDO.				17. HINCHAMIENTO			
3. FISURAS EN BLOQUE	8. FISURA DE REFLEXIÓN DE JUNTA	13. BACHES				18. PELADURA POR INTEMPERISMO Y DESPRENDIMIENTO DE AGREGADOS			
4. ABULTAMIENTOS Y HUNDIMIENTOS	9. DESNIVEL CARRIL-BERMA	14. AHUELLAMIENTO							
5. CORRUGACIÓN	10. FISURAS LONG. Y TRANSV.	15. DESPLAZAMIENTO							
FALLA	CANTIDAD					TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO	
1H	3,60	1,76	1,00	1,20	2,14	1,35	11,05	4,02	50,05
4M	5,00						5,00	1,82	18,00
7L	1,80	0,45					2,25	0,82	1,50
18H	9,20	3,20					12,40	4,51	29,00

Tabla N° 4.18. Cálculo del PCI de la unidad de muestra U - 08

#	VALOR DEDUCIDO				TOTAL	q	CDV
1	50,05	29,00	18,00	1,50	98,55	4,00	56,50
2	50,05	29,00	18,00	2,00	99,05	3,00	62,50
3	50,05	29,00	2,00	2,00	83,05	2,00	59,80
4	50,05	2,00	2,00	2,00	56,05	1,00	56,00

Max. CDV = 62,50

PCI = 37,50

Rating = Malo

UNIDAD DE MUESTRA U-09

La unidad de muestra U9 tiene 275,00 m² y pertenece al tramo 1 de la carretera Jancos – San Miguel de Pallaques. No presenta cambios de sección dentro de su área, por lo que se le ha denominado sección 1 a dicha región de pavimento. Las fallas encontradas con nivel de severidad bajo fueron: piel de cocodrilo y peladura por intemperismo y desprendimiento de agregados. Ver tabla 4.19.

Además se registraron corrugación y fisuras longitudinales - transversales de severidad media.

La falla más influyente en el deterioro del pavimento es la corrugación que es una falla estructural (influye en el paquete estructural).

Como se aprecia en la tabla 4.18. Se obtuvieron 4 valores deducidos: 49,5; 18; 10 y 4 Siguiendo el procedimiento del PCI, se obtiene como máximo valor deducido corregido 54,5, dando como resultado un índice de 45,5 que corresponde a un pavimento Regular.

Para mejorar el estado de la unidad de muestra analizada se recomienda aplicar un riego asfáltico o riego de liga.

Tabla N° 4.19 Hoja de registro de la unidad de muestra U – 09 de la carretera Jancos – San Miguel de Pallaques.

MÉTODO PCI						ESQUEMA:			
ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO EN VÍAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE									
HOJA DE REGISTRO									
VÍA: Carretera Jancos - San Miguel de Pallaques - Cajamarca			SECCIÓN:			1	UNIDAD DE MUESTRA: U-09		
EJECUTOR: William Alberto, HERNÁNDEZ MEJÍA			FECHA:			03/11/2014	ÁREA: M2		275,00
1. PIEL DE COCODRILO	6. DEPRESIÓN	11. PARCHES Y PARCHES DE CORTES UTILIT.	16. FISURA PARABÓLICA O POR DESLIZAMIENTO						
2. EXUDACIÓN	7. FISURAS DE BORDE	12. AGREGADO PULIDO.	17. HINCHAMIENTO						
3. FISURAS EN BLOQUE	8. FISURA DE REFLEXIÓN DE JUNTA	13. BACHES	18. PELADURA POR INTEMPERISMO Y DESPRENDIMIENTO DE AGREGADOS						
4. ABULTAMIENTOS Y HUNDIMIENTOS	9. DESNIVEL CARRIL-BERMA	14. AHUELLAMIENTO							
5. CORRUGACIÓN	10. FISURAS LONG. Y TRANSV.	15. DESPLAZAMIENTO							
FALLA	CANTIDAD						TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO
1L	5,50	6..2					5,50	2,00	18,00
5M	22,70	1,20	6,48				30,38	11,05	49,50
10M	1,13	1,00	1,20	0,80			4,13	1,50	4,00
18L	18,50	5,20	24,80	12,00	24,68	12,12	97,30	35,38	10,00

Tabla N° 4.20. Cálculo del PCI de la unidad de muestra U – 09

#	VALOR DEDUCIDO				TOTAL	q	CDV
1	49,50	18,00	10,00	4,00	81,50	4,00	46,00
2	49,50	18,00	10,00	2,00	79,50	3,00	51,00
3	49,50	18,00	2,00	2,00	71,50	2,00	52,00
4	49,50	2,00	2,00	2,00	55,50	1,00	54,50

Max. CDV = 54,50
PCI = 45,50
Rating = Regular

UNIDAD DE MUESTRA U-10

La unidad de muestra U10 tiene 275,00 m² y pertenece al tramo 1 de la carretera Jancos – San Miguel de Pallaques. No presenta cambios de sección dentro de su área, por lo que se le ha denominado sección 1 a dicha región de pavimento. Las fallas encontradas con nivel de severidad bajo fueron: fisuras longitudinales - transversales. Ver tabla 4.21.

Además se registraron baches y peladura por intemperismo y desprendimiento de agregados de severidad media, además también se encontró fisuras longitudinales – transversales de severidad alta.

La falla más influyente en el deterioro del pavimento es la peladura por intemperismo y desprendimiento de agregados de severidad alta que es una falla funcional (influye en la carpeta asfáltica) y los baches de severidad media que es una falla estructural (influye en el paquete estructural)

Como se aprecia en la tabla 4.22. Se obtuvieron 5 valores deducidos: 58; 33; 18; 7 y 0,857 Siguiendo el procedimiento del PCI, se obtiene como máximo valor deducido corregido 77, dando como resultado un índice de 23 que corresponde a un pavimento Muy malo.

Para mejorar el estado de la unidad de muestra analizada se recomienda aplicar un parcheo parcial o profundo además de aplicar un parcheo parcial o Full Depth, Sobrecarpeta, Reconstrucción.

Tabla N° 4.21 Hoja de registro de la unidad de muestra U – 10 de la carretera Jancos – San Miguel de Pallaques.

MÉTODO PCI						ESQUEMA:			
ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO EN VÍAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE									
HOJA DE REGISTRO									
VÍA: Carretera Jancos - San Miguel de Pallaques - Cajamarca					SECCIÓN:	1	UNIDAD DE MUESTRA: U-10		
EJECUTOR: William Alberto, HERNÁNDEZ MEJÍA					FECHA:	03/11/2014	ÁREA: M2	275,00	
1. PIEL DE COCODRILO	6. DEPRESIÓN	11. PARCHES Y PARCHES DE CORTES UTILIT.				16. FISURA PARABÓLICA O POR DESLIZAMIENTO			
2. EXUDACIÓN	7. FISURAS DE BORDE	12. AGREGADO PULIDO.				17. HINCHAMIENTO			
3. FISURAS EN BLOQUE	8. FISURA DE REFLEXIÓN DE JUNTA	13. BACHES				18. PELADURA POR INTEMPERISMO Y DESPRENDIMIENTO DE AGREGADOS			
4. ABULTAMIENTOS Y HUNDIMIENTOS	9. DESNIVEL CARRIL-BERMA	14. AHUELLAMIENTO							
5. CORRUGACIÓN	10. FISURAS LONG. Y TRANSV.	15. DESPLAZAMIENTO							
FALLA	CANTIDAD					TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO	
10L	3,32	1,20	3,00			7,52	2,73	1,00	
10H	7,80					7,80	2,84	7,00	
13M	1,00	1,00	1,00			3,00	1,09	33,00	
18M	24,00					24,00	8,73	18,00	
18H	10,13	22,00	12,40	10,26	4,36	59,15	21,51	58,00	

Tabla N° 4.22. Cálculo del PCI de la unidad de muestra U – 10

#	VALOR DEDUCIDO					TOTAL	q	CDV
1	58,00	33,00	18,00	7,00	0,86	116,86	4,00	67,00
2	58,00	33,00	18,00	2,00	0,86	111,86	3,00	77,00
3	58,00	33,00	2,00	2,00	0,86	95,86	2,00	67,80
4	58,00	2,00	2,00	2,00	0,86	64,86	1,00	64,50

Max. CDV = 77,00
PCI = 23,00
Rating = Muy Malo

UNIDAD DE MUESTRA U-11

La unidad de muestra U11 tiene 275,00 m2 y pertenece al tramo 1 de la carretera Jancos – San Miguel de Pallaques. No presenta cambios de sección dentro de su área, por lo que se le ha denominado sección 1 a dicha región de pavimento. Las fallas encontradas con nivel de severidad bajo fueron: corrugación. Ver tabla 4.23.

Además se registraron peladura por intemperismo y desprendimiento de agregados de severidad media y alta.

La falla más influyente en el deterioro del pavimento es la corrugación que es una falla estructural (influye en el paquete estructural).

Como se aprecia en la tabla 4.24. Se obtuvieron 3 valores deducidos: 22; 19 y 3 Siguiendo el procedimiento del PCI, se obtiene como máximo valor deducido corregido 32, dando como resultado un índice de 68 que corresponde a un pavimento Bueno.

Para mejorar el estado de la unidad de muestra analizada se recomienda aplicar un riego asfáltico o riego de liga.

Tabla N° 4.23 Hoja de registro de la unidad de muestra U – 11 de la carretera Jancos – San Miguel de Pallaques.

MÉTODO PCI						ESQUEMA:		
ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO EN VÍAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE								
HOJA DE REGISTRO								
VÍA: Carretera Jancos - San Miguel de Pallaques - Cajamarca					SECCIÓN N:	1	UNIDAD DE MUESTRA: U - 11	
EJECUTOR: William Alberto, HERNÁNDEZ MEJÍA					FECHA:	03/11/2014	ÁREA: M2 275,00	
1. PIEL DE COCODRILO	6. DEPRESIÓN	11. PARCHES Y PARCHES DE CORTES UTILIT.	16. FISURA PARABÓLICA O POR DESLIZAMIENTO					
2. EXUDACIÓN	7. FISURAS DE BORDE	12. AGREGADO PULIDO.	17. HINCHAMIENTO					
3. FISURAS EN BLOQUE	8. FISURA DE REFLEXIÓN DE JUNTA	13. BACHES	18. PELADURA POR INTEMPERISMO Y DESPRENDIMIENTO DE AGREGADOS					
4. ABULTAMIENTOS Y HUNDIMIENTOS	9. DESNIVEL CARRIL- BERMA	14. AHUELLAMIENTO						
5. CORRUGACIÓN	10. FISURAS LONG. Y TRANSV.	15. DESPLAZAMIENTO						
FALLA	CANTIDAD					TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO
5L	6,00					6,00	2,18	22,00
18L	12,00	4,50				16,50	6,00	3,00
18M	24,00	4,00				28,00	10,18	19,00

Tabla N° 4.24. Cálculo del PCI de la unidad de muestra U – 11

#	VALOR DEDUCIDO			TOTAL	q	CDV
1	22,00	19,00	3,00	44,00	3,00	27,80
2	22,00	19,00	2,00	43,00	2,00	32,00
3	22,00	2,00	2,00	26,00	1,00	28,00

Max. CDV = 32,00
PCI = 68,00
Rating = Bueno

UNIDAD DE MUESTRA U-12

La unidad de muestra U-12 tiene 275,00 m2 y pertenece al tramo 1 de la carretera Jancos – San Miguel de Pallaques. No presenta cambios de sección dentro de su área, por lo que se le ha denominado sección 1 a dicha región de pavimento.

Las fallas encontradas con nivel de severidad bajo fueron: exudación, pero el tamaño de esta falla no es representativo comparado con toda la unidad de muestra es por ello que su valor deducido es cero. Ver tabla 4.25.

Además se registraron peladura por intemperismo y desprendimiento de agregados de severidad media y alta, fisuras longitudinales – transversales y baches de severidad alta.

La falla más influyente en el deterioro del pavimento son los baches que es una falla estructural (influye en el paquete estructural).

Como se aprecia en la tabla 4.26. Se obtuvieron 4 valores deducidos: 48; 19; 12,4 y 9. Siguiendo el procedimiento del PCI, se obtiene como máximo valor deducido corregido 54, dando como resultado un índice de 46 que corresponde a un pavimento Regular.

Para mejorar el estado de la unidad de muestra analizada se recomienda aplicar un parcheo parcial o profundo y un riego de liga para incrementar el valor del PCI.

Tabla N° 4.25 Hoja de registro de la unidad de muestra U – 12 de la carretera Jancos – San Miguel de Pallaques.

MÉTODO PCI						ESQUEMA:			
ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO EN VÍAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE									
HOJA DE REGISTRO									
VÍA: Carretera Jancos - San Miguel de Pallaques - Cajamarca			SECCIÓN:			1	UNIDAD DE MUESTRA: U - 12		
EJECUTOR: William Alberto, HERNÁNDEZ MEJÍA			FECHA:			03/11/2014	ÁREA: M2	275,00	
1. PIEL DE COCODRILO	6. DEPRESIÓN	11. PARCHES Y PARCHES DE CORTES UTILIT.		16. FISURA PARABÓLICA O POR DESLIZAMIENTO					
2. EXUDACIÓN	7. FISURAS DE BORDE	12. AGREGADO PULIDO.		17. HINCHAMIENTO					
3. FISURAS EN BLOQUE	8. FISURA DE REFLEXIÓN DE JUNTA	13. BACHES		18. PELADURA POR INTEMPERISMO Y DESPRENDIMIENTO DE AGREGADOS					
4. ABULTAMIENTOS Y HUNDIMIENTOS	9. DESNIVEL CARRIL-BERMA	14. AHUELLAMIENTO							
5. CORRUGACIÓN	10. FISURAS LONG. Y TRANSV.	15. DESPLAZAMIENTO							
FALLA	CANTIDAD					TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO	
2L	0,40	0,30	0,64	0,34	0,26	0,58	2,52	0,92	0,00
10H	3,37						3,37	1,23	9,00
13H	2,00						2,00	0,73	48,00
18M	30,20	1,25					31,45	11,44	19,00
18H	0,30	1,20					1,50	0,55	12,40

Tabla N° 4.26. Cálculo del PCI de la unidad de muestra U – 12

#	VALOR DEDUCIDO				TOTAL	q	CDV
1	48,00	19,00	12,40	9,00	88,40	4,00	50,50
2	48,00	19,00	12,40	2,00	81,40	3,00	52,00
3	48,00	19,00	2,00	2,00	71,00	2,00	51,80
4	48,00	2,00	2,00	2,00	54,00	1,00	54,00

Max. CDV = 54,00

PCI = 46,00

Rating = Regular

UNIDAD DE MUESTRA U-13

La unidad de muestra U-13 tiene 275,00 m² y pertenece al tramo 1 de la carretera Jancos – San Miguel de Pallaques. No presenta cambios de sección dentro de su área, por lo que se le ha denominado sección 1 a dicha región de pavimento.

Las fallas encontradas con nivel de severidad bajo fueron: abultamientos y hundimientos, pero el tamaño de esta falla no es representativo comparado con toda la unidad de muestra es por ello que su valor deducido es cero. Ver tabla 4.27.

Además se registraron peladura por intemperismo y desprendimiento de agregados de severidad media y alta, siendo está la falla más influyente en el deterioro del pavimento, siendo esta falla de tipo funcional (influye en la carpeta asfáltica)

Como se aprecia en la tabla 4.28. Se obtuvieron 2 valores deducidos: 64 y 2,8. Siguiendo el procedimiento del PCI, se obtiene como máximo valor deducido corregido 66, dando como resultado un índice de 34 que corresponde a un pavimento Malo.

Para mejorar el estado de la unidad de muestra analizada se recomienda aplicar un riego de liga para incrementar el valor del PCI.

Tabla N° 4.27 Hoja de registro de la unidad de muestra U – 13 de la carretera Jancos – San Miguel de Pallaques.

MÉTODO PCI						ESQUEMA:		
ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO EN VÍAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE								
HOJA DE REGISTRO								
VÍA: Carretera Jancos - San Miguel de Pallaques - Cajamarca				SECCIÓN:		1	UNIDAD DE MUESTRA: U - 13	
EJECUTOR: William Alberto, HERNÁNDEZ MEJÍA				FECHA:		03/11/2014	ÁREA: M2	275,00
1. PIEL DE COCODRILO	6. DEPRESIÓN	11. PARCHES Y PARCHES DE CORTES UTILIT.		16. FISURA PARABÓLICA O POR DESLIZAMIENTO				
2. EXUDACIÓN	7. FISURAS DE BORDE	12. AGREGADO PULIDO.		17. HINCHAMIENTO				
3. FISURAS EN BLOQUE	8. FISURA DE REFLEXIÓN DE JUNTA	13. BACHES		18. PELADURA POR INTEMPERISMO Y DESPRENDIMIENTO DE AGREGADOS				
4. ABULTAMIENTOS Y HUNDIMIENTOS	9. DESNIVEL CARRIL-BERMA	14. AHUELLAMIENTO						
5. CORRUGACIÓN	10. FISURAS LONG. Y TRANSV.	15. DESPLAZAMIENTO						
FALLA	CANTIDAD					TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO
4L	0,50	0,40				0,90	0,33	0,00
18L	18,00					18,00	6,55	2,80
18H	88,00					88,00	32,00	64,00

Tabla N° 4.28. Cálculo del PCI de la unidad de muestra U – 13

#	VALOR DEDUCIDO		TOTAL	q	CDV
1	64,00	2,80	66,80	2,00	48,50
2	64,00	2,00	66,00	1,00	66,00

Max. CDV = 66,00
PCI = 34,00
Rating = Malo

UNIDAD DE MUESTRA U-14

La unidad de muestra U-14 tiene 275,00 m² y pertenece al tramo 1 de la carretera Jancos – San Miguel de Pallaques. No presenta cambios de sección dentro de su área, por lo que se le ha denominado sección 1 a dicha región de pavimento.

Las fallas encontradas con nivel de severidad bajo fueron: corrugación, fisuras longitudinales – transversales y ahuellamiento. Ver tabla 4.29.

Además se registraron peladura por intemperismo y desprendimiento de agregados de severidad baja y media.

La falla más influyente en el deterioro del pavimento son los baches que es una falla estructural (influye en el paquete estructural).

El ahuellamiento, siendo está la falla más influyente en el deterioro del pavimento, siendo esta falla de tipo estructural (influye en el paquete estructural)

Como se aprecia en la tabla 4.30. Se obtuvieron 5 valores deducidos: 23; 10,15; 9; 8 y 4.2. Siguiendo el procedimiento del PCI, se obtiene como máximo valor deducido corregido 30,5, dando como resultado un índice de 69,5 que corresponde a un pavimento Bueno.

Para mejorar el estado de la unidad de muestra analizada se recomienda aplicar un riego de liga para incrementar el valor del PCI.

Tabla N° 4.29 Hoja de registro de la unidad de muestra U – 14 de la carretera Jancos – San Miguel de Pallaques.

MÉTODO PCI						ESQUEMA:			
ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO EN VÍAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE									
HOJA DE REGISTRO									
VÍA: Carretera Jancos - San Miguel de Pallaques - Cajamarca					SECCIÓN:	1	UNIDAD DE MUESTRA: U - 14		
EJECUTOR: William Alberto, HERNÁNDEZ MEJÍA					FECHA:	03/11/2014	ÁREA: M2	275,00	
1. PIEL DE COCODRILO		6. DEPRESIÓN		11. PARCHES Y PARCHES DE CORTES UTILIT.		16. FISURA PARABÓLICA O POR DESLIZAMIENTO			
2. EXUDACIÓN		7. FISURAS DE BORDE		12. AGREGADO PULIDO.		17. HINCHAMIENTO			
3. FISURAS EN BLOQUE		8. FISURA DE REFLEXIÓN DE JUNTA		13. BACHES		18. PELADURA POR INTEMPERISMO Y DESPRENDIMIENTO DE AGREGADOS			
4. ABULTAMIENTOS Y HUNDIMIENTOS		9. DESNIVEL CARRIL-BERMA		14. AHUELLAMIENTO					
5. CORRUGACIÓN		10. FISURAS LONG. Y TRANSV.		15. DESPLAZAMIENTO					
FALLA	CANTIDAD					TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO	
5L	2,20	6,64	3,20	1,15		13,19	4,80	8,00	
10L	3,50	2,20	0,30	6,00	1,80	15,00	5,45	4,20	
14L	12,20	1,80	2,40			16,40	5,96	23,00	
18L	10,80	28,32	14,56	42,32		96,00	34,91	10,15	
18M	2,50					2,50	0,91	9,00	

Tabla N° 4.30. Cálculo del PCI de la unidad de muestra U – 14

#	VALOR DEDUCIDO					TOTAL	q	CDV
1	23,00	10,15	9,00	8,00	4,20	54,35	5,00	26,00
2	23,00	10,15	9,00	8,00	2,00	52,15	4,00	28,20
3	23,00	10,15	9,00	2,00	2,00	46,15	3,00	29,00
4	23,00	10,15	2,00	2,00	2,00	39,15	2,00	28,80
5	23,00	2,00	2,00	2,00	2,00	31,00	1,00	30,50

Max. CDV = 30,50

PCI = 59,50

Rating = Bueno

UNIDAD DE MUESTRA U-15

La unidad de muestra U-15 tiene 275,00 m² y pertenece al tramo 1 de la carretera Jancos – San Miguel de Pallaques. No presenta cambios de sección dentro de su área, por lo que se le ha denominado sección 1 a dicha región de pavimento.

Las fallas encontradas con nivel de severidad bajo fueron: piel de cocodrilo, exudación, ahuellamiento y peladura por intemperismo y desprendimiento de agregados. Ver tabla 4.31. Además se registraron Parches de severidad media.

La falla más influyente en el deterioro del pavimento es el ahuellamiento que es una falla estructural (influye en el paquete estructural).

La exudación, de baja severidad, no afectan el estado del pavimento, pues el tamaño de esta falla no es representativo comparado con toda la unidad de muestra. Es por ello que el valor deducido es cero.

Como se aprecia en la tabla 4.32 Se obtuvieron 4 valores deducidos: 30; 16,5; 13,5 y 9,8. Siguiendo el procedimiento del PCI, se obtiene como máximo valor deducido corregido 39,5, dando como resultado un índice de 60,5 que corresponde a un pavimento Bueno.

Para mejorar el estado de la unidad de muestra analizada se recomienda aplicar un riego de liga para incrementar el valor del PCI.

Tabla N° 4.31 Hoja de registro de la unidad de muestra U – 15 de la carretera Jancos – San Miguel de Pallaques.

MÉTODO PCI						ESQUEMA:			
ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO EN VÍAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE									
HOJA DE REGISTRO									
VÍA: Carretera Jancos - San Miguel de Pallaques - Cajamarca			SECCIÓN:			1	UNIDAD DE MUESTRA: U - 15		
EJECUTOR: William Alberto, HERNÁNDEZ MEJÍA			FECHA:			03/11/2014	ÁREA: M2 275,00		
1. PIEL DE COCODRILO	6. DEPRESIÓN	11. PARCHES Y PARCHES DE CORTES UTILIT.				16. FISURA PARABÓLICA O POR DESLIZAMIENTO			
2. EXUDACIÓN	7. FISURAS DE BORDE	12. AGREGADO PULIDO.				17. HINCHAMIENTO			
3. FISURAS EN BLOQUE	8. FISURA DE REFLEXIÓN DE JUNTA	13. BACHES				18. PELADURA POR INTEMPERISMO Y DESPRENDIMIENTO DE AGREGADOS			
4. ABULTAMIENTOS Y HUNDIMIENTOS	9. DESNIVEL CARRIL-BERMA	14. AHUELLAMIENTO							
5. CORRUGACIÓN	10. FISURAS LONG. Y TRANSV.	15. DESPLAZAMIENTO							
FALLA	CANTIDAD					TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO	
1L	1,20	0,40	0,60	0,03		2,23	0,81	9,80	
2L	0,40	0,26	0,02	0,34		1,02	0,37	0,00	
11M	6,06					6,06	2,20	16,50	
14L	7,20	3,60	2,52	1,08	2,28	16,68	6,07	30,00	
18L	44,95	36,65	72,85	48,34		202,79	73,74	13,50	

Tabla N° 4.32. Cálculo del PCI de la unidad de muestra U – 15

#		VALOR DEDUCIDO			TOTAL	q	CDV
1	30,00	16,50	13,50	9,80	69,80	4,00	39,50
2	30,00	16,50	13,50	2,00	62,00	3,00	39,40
3	30,00	16,50	2,00	2,00	50,50	2,00	38,00
4	30,00	2,00	2,00	2,00	36,00	1,00	35,80

Max. CDV = 39,50

PCI = 60,50

Rating = Bueno

UNIDAD DE MUESTRA U-16

La unidad de muestra U-16 tiene 275,00 m2 y pertenece al tramo 1 de la carretera Jancos – San Miguel de Pallaques. No presenta cambios de sección dentro de su área, por lo que se le ha denominado sección 1 a dicha región de pavimento.

Las fallas encontradas con nivel de severidad bajo fueron: exudación. Ver tabla 4.33.

Además se registraron ahuellamiento y peladura por intemperismo y desprendimiento de agregados de severidad media.

La falla más influyente en el deterioro del pavimento es el ahuellamiento que es una falla estructural (influye en el paquete estructural).

La exudación, de baja severidad, no afectan el estado del pavimento, pues el tamaño de esta falla no es representativo comparado con toda la unidad de muestra. Es por ello que el valor deducido es cero.

Como se aprecia en la tabla 4.34 Se obtuvieron 2 valores deducidos: 40,5 y 40. Siguiendo el procedimiento del PCI, se obtiene como máximo valor deducido corregido 58, dando como resultado un índice de 42 que corresponde a un pavimento Regular.

Para mejorar el estado de la unidad de muestra analizada se recomienda aplicar un riego de liga para incrementar el valor del PCI.

Tabla N° 4.33 Hoja de registro de la unidad de muestra U – 16 de la carretera Jancos – San Miguel de Pallaques.

MÉTODO PCI						ESQUEMA:			
ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO EN VÍAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE									
HOJA DE REGISTRO									
VÍA: Carretera Jancos - San Miguel de Pallaques - Cajamarca					SECCIÓN:	1	UNIDAD DE MUESTRA: U - 16		
EJECUTOR: William Alberto, HERNÁNDEZ MEJÍA					FECHA:	03/11/2014	ÁREA: M2	275,00	
1. PIEL DE COCODRILO	6. DEPRESIÓN	11. PARCHES Y PARCHES DE CORTES UTILIT.				16. FISURA PARABÓLICA O POR DESLIZAMIENTO			
2. EXUDACIÓN	7. FISURAS DE BORDE	12. AGREGADO PULIDO.				17. HINCHAMIENTO			
3. FISURAS EN BLOQUE	8. FISURA DE REFLEXIÓN DE JUNTA	13. BACHES				18. PELADURA POR INTEMPERISMO Y DESPRENDIMIENTO DE AGREGADOS			
4. ABULTAMIENTOS Y HUNDIMIENTOS	9. DESNIVEL CARRIL-BERMA	14. AHUELLAMIENTO							
5. CORRUGACIÓN	10. FISURAS LONG. Y TRANSV.	15. DESPLAZAMIENTO							
FALLA	CANTIDAD					TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO	
2L	1,20	0,20	0,18	0,12	0,03	1,73	0,63	0,00	
14H	4,00	3,50				7,50	2,73	40,00	
18M	14,69	23,58	12,02			50,29	18,29	40,50	

Tabla N° 4.34. Cálculo del PCI de la unidad de muestra U – 16

#	VALOR DEDUCIDO		TOTAL	q	CDV
1	40,50	40,00	80,50	2,00	58,00
2	40,50	2,00	42,50	1,00	42,20

Max. CDV = 58,00
PCI = 42,00
Rating = Regular

UNIDAD DE MUESTRA U-17

La unidad de muestra U-17 tiene 275,00 m2 y pertenece al tramo 1 de la carretera Jancos – San Miguel de Pallaques. No presenta cambios de sección dentro de su área, por lo que se le ha denominado sección 1 a dicha región de pavimento.

Las fallas encontradas con nivel de severidad bajo fueron: Parches. Ver tabla 4.35.

La falla más influyente en el deterioro del pavimento es la peladura por intemperismo y desprendimiento de agregados que es de tipo funcional (influye la carpeta asfáltica).

Como se aprecia en la tabla 4.36 Se obtuvieron 2 valores deducidos: 66,5 y 25. Siguiendo el procedimiento del PCI, se obtiene como máximo valor deducido corregido 68,5 dando como resultado un índice de 31,5 que corresponde a un pavimento Regular.

Para mejorar el estado de la unidad de muestra analizada se recomienda aplicar Tratamiento superficial. Sobrecarpeta. Reciclaje. Reconstrucción. Para incrementar el valor del PCI.

Tabla N° 4.35 Hoja de registro de la unidad de muestra U – 17 de la carretera Jancos – San Miguel de Pallaques.

MÉTODO PCI						ESQUEMA:			
ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO EN VÍAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE									
HOJA DE REGISTRO									
VÍA: Carretera Jancos - San Miguel de Pallaques - Cajamarca					SECCIÓN:	1	UNIDAD DE MUESTRA: U - 17		
EJECUTOR: William Alberto, HERNÁNDEZ MEJÍA					FECHA:	03/11/2014	ÁREA: M2 275,00		
1. PIEL DE COCODRILO	6. DEPRESIÓN	11. PARCHES Y PARCHES DE CORTES UTILIT.				16. FISURA PARABÓLICA O POR DESLIZAMIENTO			
2. EXUDACIÓN	7. FISURAS DE BORDE	12. AGREGADO PULIDO.				17. HINCHAMIENTO			
3. FISURAS EN BLOQUE	8. FISURA DE REFLEXIÓN DE JUNTA	13. BACHES				18. PELADURA POR INTEMPERISMO Y DESPRENDIMIENTO DE AGREGADOS			
4. ABULTAMIENTOS Y HUNDIMIENTOS	9. DESNIVEL CARRIL-BERMA	14. AHUELLAMIENTO							
5. CORRUGACIÓN	10. FISURAS LONG. Y TRANSV.	15. DESPLAZAMIENTO							
FALLA	CANTIDAD					TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO	
11L	9,61	1,36	1,68			12,65	4,60	25,00	
18H	24,50	22,68	35,80	17,02	4,50	104,50	38,00	66,50	

Tabla N° 4.36. Cálculo del PCI de la unidad de muestra U – 17

#	VALOR DEDUCIDO		TOTAL	q	CDV
1	66,50	25,00	91,50	2,00	65,80
2	66,50	2,00	68,50	1,00	68,50

Max. CDV = 68.50
PCI = 31.50
Rating = Regular

UNIDAD DE MUESTRA U-18

La unidad de muestra U-18 tiene 275,00 m² y pertenece al tramo 1 de la carretera Jancos – San Miguel de Pallaques. No presenta cambios de sección dentro de su área, por lo que se le ha denominado sección 1 a dicha región de pavimento.

Las fallas encontradas con nivel de severidad bajo fueron: fisuras longitudinales - transversales. Ver tabla 4.37.

Además se registraron desnivel carril - berma de severidad media, fisuras longitudinales – transversales de severidad media y peladura por intemperismo y desprendimiento de severidad media y alta.

La falla más influyente en el deterioro del pavimento es la peladura por intemperismo y desprendimiento de agregados que es de tipo funcional (influye la carpeta asfáltica).

Como se aprecia en la tabla 4.38 Se obtuvieron 5 valores deducidos: 40,5; 14,5; 9; 8.9 y 5.5. Siguiendo el procedimiento del PCI, se obtiene como máximo valor deducido corregido 48,8 dando como resultado un índice de 51,2 que corresponde a un pavimento Regular.

Para mejorar el estado de la unidad de muestra analizada se recomienda aplicar Tratamiento superficial. Sobrecarpeta. Reciclaje. Reconstrucción. Para incrementar el valor del PCI.

Tabla N° 4.37 Hoja de registro de la unidad de muestra U – 18 de la carretera Jancos – San Miguel de Pallaques.

MÉTODO PCI						ESQUEMA:			
ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO EN VÍAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE									
HOJA DE REGISTRO									
VÍA: Carretera Jancos - San Miguel de Pallaques - Cajamarca			SECCIÓN:			1	UNIDAD DE MUESTRA: U - 18		
EJECUTOR: William Alberto, HERNÁNDEZ MEJÍA			FECHA:			03/11/2014	ÁREA: M2 275,00		
1. PIEL DE COCODRILO	6. DEPRESIÓN	11. PARCHES Y PARCHES DE CORTES UTILIT.				16. FISURA PARABÓLICA O POR DESLIZAMIENTO			
2. EXUDACIÓN	7. FISURAS DE BORDE	12. AGREGADO PULIDO.				17. HINCHAMIENTO			
3. FISURAS EN BLOQUE	8. FISURA DE REFLEXIÓN DE JUNTA	13. BACHES				18. PELADURA POR INTEMPERISMO Y DESPRENDIMIENTO DE AGREGADOS			
4. ABULTAMIENTOS Y HUNDIMIENTOS	9. DESNIVEL CARRIL-BERMA	14. AHUELLAMIENTO							
5. CORRUGACIÓN	10. FISURAS LONG. Y TRANSV.	15. DESPLAZAMIENTO							
FALLA	CANTIDAD					TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO	
9M	10,00					10,00	3,64	5,50	
10L	10,20	2,60	7,20	3,30	11,00	0,70	35,00	12,73	9,00
10H	2,85						2,85	1,04	8,90
18M	16,80						16,80	6,11	14,50
18H	27,00						27,00	9,82	40,50

Tabla N° 4.38. Cálculo del PCI de la unidad de muestra U – 18

#	VALOR DEDUCIDO					TOTAL	q	CDV
1	40,50	14,50	9,00	8,90	5,50	78,40	5,00	40,10
2	40,50	14,50	9,00	8,90	2,00	74,90	4,00	42,00
3	40,50	14,50	9,00	2,00	2,00	68,00	3,00	43,50
4	40,50	14,50	2,00	2,00	2,00	61,00	2,00	45,00
5	40,50	2,00	2,00	2,00	2,00	48,50	1,00	48,80
Max. CDV					=	48,80		
PCI					=	51,20		
Rating					=	Regular		

UNIDAD DE MUESTRA U-19

La unidad de muestra U-19 tiene 275,00 m² y pertenece al tramo 1 de la carretera Jancos – San Miguel de Pallaques. No presenta cambios de sección dentro de su área, por lo que se le ha denominado sección 1 a dicha región de pavimento.

Las fallas encontradas con nivel de severidad medio fueron: piel de cocodrilo, fisuras longitudinales - transversales y peladura por intemperismo y desprendimiento de agregados. Ver tabla 4.39.

Además se registraron baches de severidad alta.

La falla más influyente en el deterioro del pavimento es la peladura por intemperismo y desprendimiento de agregados que es de tipo funcional (influye la carpeta asfáltica).

Como se aprecia en la tabla 4.40 Se obtuvieron 5 valores deducidos: 60; 36,2; 25; 21,4; 10,903. Siguiendo el procedimiento del PCI, se obtiene como máximo valor deducido corregido 85,8 dando como resultado un índice de 14,2 que corresponde a un pavimento Muy Malo.

Para mejorar el estado de la unidad de muestra analizada se recomienda aplicar un parcheo parcial o profundo así como un Tratamiento superficial. Sobrecarpeta. Reciclaje. Reconstrucción. Para incrementar el valor del PCI.

Tabla N° 4.39 Hoja de registro de la unidad de muestra U – 19 de la carretera Jancos – San Miguel de Pallaques.

MÉTODO PCI						ESQUEMA:				
ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO EN VÍAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE										
HOJA DE REGISTRO										
VÍA: Carretera Jancos - San Miguel de Pallaques - Cajamarca					SECCIÓN:		1	UNIDAD DE MUESTRA: U - 19		
EJECUTOR: William Alberto, HERNÁNDEZ MEJÍA					FECHA:		03/11/2014	ÁREA: M2 275,00		
1. PIEL DE COCODRILO		6. DEPRESIÓN		11. PARCHES Y PARCHES DE CORTES UTILIT.			16. FISURA PARABÓLICA O POR DESLIZAMIENTO			
2. EXUDACIÓN		7. FISURAS DE BORDE		12. AGREGADO PULIDO.			17. HINCHAMIENTO			
3. FISURAS EN BLOQUE		8. FISURA DE REFLEXIÓN DE JUNTA		13. BACHES			18. PELADURA POR INTEMPERISMO Y DESPRENDIMIENTO DE AGREGADOS			
4. ABULTAMIENTOS Y HUNDIMIENTOS		9. DESNIVEL CARRIL-BERMA		14. AHUELLAMIENTO						
5. CORRUGACIÓN		10. FISURAS LONG. Y TRANSV.		15. DESPLAZAMIENTO						
FALLA	CANTIDAD						TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO	
1M	3,60	1,20	0,60	1,40	0,60	0,40	7,80	2,84	25,00	
10M	1,57	18,00	1,84				21,41	7,79	16,20	
13H	1,06						1,06	0,39	36,20	
18M	36,00	1,80	2,20				40,00	14,55	21,40	
18H	66,00	0,80	0,78				67,58	24,57	60,00	

Tabla N° 4.40. Cálculo del PCI de la unidad de muestra U – 19

#	VALOR DEDUCIDO					TOTAL	q	CDV
1	60,00	36,20	25,00	21,40	10,90	153,50	5,00	84,20
2	60,00	36,20	25,00	21,40	2,00	144,60	4,00	85,80
3	60,00	36,20	25,00	2,00	2,00	125,20	3,00	76,40
4	60,00	36,20	2,00	2,00	2,00	102,20	2,00	72,00
5	60,00	2,00	2,00	2,00	2,00	68,00	1,00	68,00

Max. CDV = 85,80
PCI = 14,20
Rating = Muy Malo

UNIDAD DE MUESTRA U - 20

La unidad de muestra U-20 tiene 275,00 m² y pertenece al tramo 1 de la carretera Jancos – San Miguel de Pallaques. No presenta cambios de sección dentro de su área, por lo que se le ha denominado sección 1 a dicha región de pavimento.

Las fallas encontradas con nivel de severidad bajo fueron: piel de cocodrilo y peladura por intemperismo y desprendimiento de agregados. Ver tabla 4.41.

Además se registraron baches de severidad media

La falla más influyente en el deterioro del pavimento es la piel de cocodrilo que es de tipo estructural (influye la paquete estructural).

Como se aprecia en la tabla 4.42 Se obtuvieron 3 valores deducidos: 30; 26.5 y 15,5. Siguiendo el procedimiento del PCI, se obtiene como máximo valor deducido corregido 46, dando como resultado un índice de 54 que corresponde a un pavimento Regular.

Para mejorar el estado de la unidad de muestra analizada se recomienda aplicar un parcheo parcial o profundo. Para incrementar el valor del PCI.

Tabla N° 4.41 Hoja de registro de la unidad de muestra U – 20 de la carretera Jancos – San Miguel de Pallaques.

MÉTODO PCI						ESQUEMA:			
ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO EN VÍAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE									
HOJA DE REGISTRO									
VÍA: Carretera Jancos - San Miguel de Pallaques - Cajamarca					SECCIÓN:	1	UNIDAD DE MUESTRA: U - 20		
EJECUTOR: William Alberto, HERNÁNDEZ MEJÍA					FECHA:	03/11/2014	ÁREA: M2	275,00	
1. PIEL DE COCODRILO	6. DEPRESIÓN	11. PARCHES Y PARCHES DE CORTES UTILIT.				16. FISURA PARABÓLICA O POR DESLIZAMIENTO			
2. EXUDACIÓN	7. FISURAS DE BORDE	12. AGREGADO PULIDO.				17. HINCHAMIENTO			
3. FISURAS EN BLOQUE	8. FISURA DE REFLEXIÓN DE JUNTA	13. BACHES				18. PELADURA POR INTEMPERISMO Y DESPRENDIMIENTO DE AGREGADOS			
4. ABULTAMIENTOS Y HUNDIMIENTOS	9. DESNIVEL CARRIL-BERMA	14. AHUELLAMIENTO							
5. CORRUGACIÓN	10. FISURAS LONG. Y TRANSV.	15. DESPLAZAMIENTO							
FALLA	CANTIDAD						TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO
1L	14,00	0,20	1,50	3,50	0,60	1,40	21,20	7,71	30,00
13M	1,00						1,00	0,36	15,50
18L	22,00	42,00					64,00	23,27	26,50

Tabla N° 4.42. Cálculo del PCI de la unidad de muestra U – 20

#		VALOR DEDUCIDO		TOTAL	q	CDV
1	30,00	26,50	15,50	72,00	3,00	46,00
2	30,00	26,50	2,00	58,50	2,00	43,50
3	30,00	2,00	2,00	34,00	1,00	34,00

Max. CDV = 46,00
PCI = 54,00
Rating = Regular

UNIDAD DE MUESTRA U - 21

La unidad de muestra U-21 tiene 275,00 m² y pertenece al tramo 1 de la carretera Jancos – San Miguel de Pallaques. No presenta cambios de sección dentro de su área, por lo que se le ha denominado sección 1 a dicha región de pavimento.

Las fallas encontradas con nivel de severidad bajo fueron: fisuras longitudinales – transversales, peladura por intemperismo y desprendimiento de agregados. Ver tabla 4.43.

Además se registraron ahuellamiento de severidad media

La falla más influyente en el deterioro del pavimento es la peladura por intemperismo y desprendimiento de agregados que es de tipo estructural (influye la paquete estructural).

Como se aprecia en la tabla 4.44 Se obtuvieron 3 valores deducidos: 24,4; 20,2; 2,6. Siguiendo el procedimiento del PCI, se obtiene como máximo valor deducido corregido 35, dando como resultado un índice de 65 que corresponde a un pavimento Bueno.

Para mejorar el estado de la unidad de muestra analizada se recomienda aplicar un parcheo parcial o profundo y un riego de liga. Para incrementar el valor del PCI.

Tabla N° 4.43 Hoja de registro de la unidad de muestra U – 21 de la carretera Jancos – San Miguel de Pallaques.

MÉTODO PCI						ESQUEMA:			
ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO EN VÍAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE									
HOJA DE REGISTRO									
VÍA: Carretera Jancos - San Miguel de Pallaques - Cajamarca			SECCIÓN:			1		UNIDAD DE MUESTRA: U - 21	
EJECUTOR: William Alberto, HERNÁNDEZ MEJÍA			FECHA:			03/11/2014		ÁREA: M2 275,00	
1. PIEL DE COCODRILO		6. DEPRESIÓN		11. PARCHES Y PARCHES DE CORTES UTILIT.		16. FISURA PARABÓLICA O POR DESLIZAMIENTO			
2. EXUDACIÓN		7. FISURAS DE BORDE		12. AGREGADO PULIDO.		17. HINCHAMIENTO			
3. FISURAS EN BLOQUE		8. FISURA DE REFLEXIÓN DE JUNTA		13. BACHES		18. PELADURA POR INTEMPERISMO Y DESPRENDIMIENTO DE AGREGADOS			
4. ABULTAMIENTOS Y HUNDIMIENTOS		9. DESNIVEL CARRIL-BERMA		14. AHUELLAMIENTO					
5. CORRUGACIÓN		10. FISURAS LONG. Y TRANSV.		15. DESPLAZAMIENTO					
FALLA	CANTIDAD					TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO	
10L	0,60	0,40	1,20	0,80	0,30	0,70	4,00	1,45	2,60
14M	3,50						3,50	1,27	20,20
18L	24,20	16,80	12,60				53,60	19,49	24,40

Tabla N° 4.44. Cálculo del PCI de la unidad de muestra U – 21

#	VALOR DEDUCIDO			TOTAL	q	CDV
1	24,40	20,20	2,60	47,20	3,00	29,20
2	24,40	20,20	2,00	46,60	2,00	35,00
3	24,40	2,00	2,00	28,40	1,00	28,40

Max. CDV = 35,00

PCI = 65,00

Rating = Bueno

UNIDAD DE MUESTRA U - 22

La unidad de muestra U-22 tiene 275,00 m² y pertenece al tramo 1 de la carretera Jancos – San Miguel de Pallaques. No presenta cambios de sección dentro de su área, por lo que se le ha denominado sección 1 a dicha región de pavimento.

Las fallas encontradas con nivel de severidad bajo fueron: exudación, depresión. Peladura por intemperismo y desprendimiento de agregados Ver tabla 4.45.

Además se registraron baches de severidad alta.

La falla más influyente en el deterioro del pavimento son los baches que es una falla estructural (influye en el paquete estructural).

La exudación, de baja severidad, no afectan el estado del pavimento, pues el tamaño de esta falla no es representativo comparado con toda la unidad de muestra. Es por ello que el valor deducido es cero.

Como se aprecia en la tabla 4.46 Se obtuvieron 3 valores deducidos: 18; 16 y 11,2. Siguiendo el procedimiento del PCI, se obtiene como máximo valor deducido corregido 27,8, dando como resultado un índice de 72,2 que corresponde a un Muy Bueno.

Para mejorar el estado de la unidad de muestra analizada se recomienda aplicar un parcheo parcial o profundo en los baches para incrementar el valor del PCI.

Tabla N° 4.45 Hoja de registro de la unidad de muestra U – 22 de la carretera Jancos – San Miguel de Pallaques.

MÉTODO PCI						ESQUEMA:			
ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO EN VÍAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE									
HOJA DE REGISTRO									
VÍA: Carretera Jancos - San Miguel de Pallaques - Cajamarca			SECCIÓN:			1	UNIDAD DE MUESTRA: U - 22		
EJECUTOR: William Alberto, HERNÁNDEZ MEJÍA			FECHA:			03/11/2014	ÁREA: M2 275,00		
1. PIEL DE COCODRILO	6. DEPRESIÓN	11. PARCHES Y PARCHES DE CORTES UTILIT.				16. FISURA PARABÓLICA O POR DESLIZAMIENTO			
2. EXUDACIÓN	7. FISURAS DE BORDE	12. AGREGADO PULIDO.				17. HINCHAMIENTO			
3. FISURAS EN BLOQUE	8. FISURA DE REFLEXIÓN DE JUNTA	13. BACHES				18. PELADURA POR INTEMPERISMO Y DESPRENDIMIENTO DE AGREGADOS			
4. ABULTAMIENTOS Y HUNDIMIENTOS	9. DESNIVEL CARRIL-BERMA	14. AHUELLAMIENTO							
5. CORRUGACIÓN	10. FISURAS LONG. Y TRANSV.	15. DESPLAZAMIENTO							
FALLA	CANTIDAD					TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO	
2L	0,71	0,24	1,35	0,23	0,02	0,22	2,77	1,01	0,00
6L	0,50	2,40	16,20				19,10	6,95	11,20
13M	1,00						1,00	0,36	18,00
18L	250,00						250,00	90,91	16,00

Tabla N° 4.46. Cálculo del PCI de la unidad de muestra U – 22

#	VALOR DEDUCIDO			TOTAL	q	CDV
1	18,00	16,00	11,20	45,20	3,00	27,80
2	18,00	16,00	2,00	36,00	2,00	26,00
3	18,00	2,00	2,00	22,00	1,00	21,80

Max. CDV = 27,80

PCI = 72,20

Rating = Muy Bueno

UNIDAD DE MUESTRA U - 23

La unidad de muestra U-23 tiene 275,00 m² y pertenece al tramo 1 de la carretera Jancos – San Miguel de Pallaques. No presenta cambios de sección dentro de su área, por lo que se le ha denominado sección 1 a dicha región de pavimento.

Las fallas encontradas con nivel de severidad bajo fueron: exudación y ahuellamiento. Ver tabla 4.47.

Además se registraron corrugación, baches y peladura por intemperismo y desprendimiento de agregados de severidad media.

La falla más influyente en el deterioro del pavimento es la corrugación que es una falla estructural (influye en el paquete estructural).

La exudación, de baja severidad, no afectan el estado del pavimento, pues el tamaño de esta falla no es representativo comparado con toda la unidad de muestra. Es por ello que el valor deducido es cero.

Como se aprecia en la tabla 4.48 Se obtuvieron 4 valores deducidos: 32,5; 30,5; 18 y 11. Siguiendo el procedimiento del PCI, se obtiene como máximo valor deducido corregido 53,8, dando como resultado un índice de 46,2 que corresponde a un pavimento Regular.

Para mejorar el estado de la unidad de muestra analizada se recomienda aplicar un parcheo parcial o profundo y un riego de liga para incrementar el valor del PCI.

Tabla N° 4.47 Hoja de registro de la unidad de muestra U – 23 de la carretera Jancos – San Miguel de Pallaques.

MÉTODO PCI						ESQUEMA:			
ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO EN VÍAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE									
HOJA DE REGISTRO									
VÍA: Carretera Jancos - San Miguel de Pallaques - Cajamarca			SECCIÓN:			1		UNIDAD DE MUESTRA: U - 23	
EJECUTOR: William Alberto, HERNÁNDEZ MEJÍA			FECHA:			03/11/2014		ÁREA: M2 275,00	
1. PIEL DE COCODRILO	6. DEPRESIÓN	11. PARCHES Y PARCHES DE CORTES UTILIT.				16. FISURA PARABÓLICA O POR DESLIZAMIENTO			
2. EXUDACIÓN	7. FISURAS DE BORDE	12. AGREGADO PULIDO.				17. HINCHAMIENTO			
3. FISURAS EN BLOQUE	8. FISURA DE REFLEXIÓN DE JUNTA	13. BACHES				18. PELADURA POR INTEMPERISMO Y DESPRENDIMIENTO DE AGREGADOS			
4. ABULTAMIENTOS Y HUNDIMIENTOS	9. DESNIVEL CARRIL-BERMA	14. AHUELLAMIENTO							
5. CORRUGACIÓN	10. FISURAS LONG. Y TRANSV.	15. DESPLAZAMIENTO							
FALLA	CANTIDAD					TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO	
2L	0,02	0,00	0,00	0,02	0,49	0,53	0,19	0,00	
5M	1,50	0,90	13,44			15,84	5,76	32,50	
13M	1,00					1,00	0,36	18,00	
14L	0,13	0,06	1,28	2,30	0,44	4,21	1,53	11,00	
18M	13,44	24,15	41,16	25,60		104,35	37,95	30,50	

Tabla N° 4.48. Cálculo del PCI de la unidad de muestra U – 23

#	VALOR DEDUCIDO				TOTAL	q	CDV
1	32,50	30,50	18,00	11,00	92,00	4,00	53,00
2	32,50	30,50	18,00	2,00	83,00	3,00	53,80
3	32,50	30,50	2,00	2,00	67,00	2,00	49,00
4	32,50	2,00	2,00	2,00	38,50	1,00	38,20
				Max. CDV	=	53,80	
				PCI	=	46,20	
				Rating	=	Regular	

UNIDAD DE MUESTRA U - 24

La unidad de muestra U-24 tiene 275,00 m² y pertenece al tramo 1 de la carretera Jancos – San Miguel de Pallaques. No presenta cambios de sección dentro de su área, por lo que se le ha denominado sección 1 a dicha región de pavimento.

Las fallas encontradas con nivel de severidad bajo fueron: exudación, corrugación, fisuras longitudinales – transversales, baches, ahuellamiento, desplazamiento y peladura por intemperismo y desprendimiento de agregados.

Ver tabla 4.49.

Además se registraron fisuras longitudinales – transversales de severidad media. La falla más influyente en el deterioro del pavimento son los baches que es una falla estructural (influye en el paquete estructural).

La exudación y el desplazamiento de baja severidad, no afectan el estado del pavimento, pues el tamaño de esta falla no es representativo comparado con toda la unidad de muestra. Es por ello que el valor deducido es cero.

Como se aprecia en la tabla 4.50 Se obtuvieron 5 valores deducidos: 16,5; 15; 14,2; 5 y 1,2. Siguiendo el procedimiento del PCI, se obtiene como máximo valor deducido corregido 30,5 dando como resultado un índice de 69,5 que corresponde a un pavimento Bueno.

Para mejorar el estado de la unidad de muestra analizada se recomienda aplicar un parcheo parcial o profundo y un riego de liga para incrementar el valor del PCI.

Tabla N° 4.49 Hoja de registro de la unidad de muestra U – 24 de la carretera Jancos – San Miguel de Pallaques.

MÉTODO PCI						ESQUEMA:			
ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO EN VÍAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE									
HOJA DE REGISTRO									
VÍA: Carretera Jancos - San Miguel de Pallaques - Cajamarca			SECCIÓN:			1	UNIDAD DE MUESTRA: U - 24		
EJECUTOR: William Alberto, HERNÁNDEZ MEJÍA			FECHA:			03/11/2014	ÁREA: M2 275,00		
1. PIEL DE COCODRILO	6. DEPRESIÓN	11. PARCHES Y PARCHES DE CORTES UTILIT.				16. FISURA PARABÓLICA O POR DESLIZAMIENTO			
2. EXUDACIÓN	7. FISURAS DE BORDE	12. AGREGADO PULIDO.				17. HINCHAMIENTO			
3. FISURAS EN BLOQUE	8. FISURA DE REFLEXIÓN DE JUNTA	13. BACHES				18. PELADURA POR INTEMPERISMO Y DESPRENDIMIENTO DE AGREGADOS			
4. ABULTAMIENTOS Y HUNDIMIENTOS	9. DESNIVEL CARRIL-BERMA	14. AHUELLAMIENTO							
5. CORRUGACIÓN	10. FISURAS LONG. Y TRANSV.	15. DESPLAZAMIENTO							
FALLA	CANTIDAD						TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO
2L	1,44	0,45	0,71	0,35			2,94	1,07	0,00
5L	42,50	73,50	42,55	70,30			228,85	83,22	15,00
10L	0,96	0,18	1,20	1,45	0,60	1,18	5,57	2,03	1,20
10M	0,18						0,18	0,07	0,00
13L	1,00	1,00					2,00	0,73	16,50
14L	0,95	0,86					1,81	0,66	5,00
15L	0,02						0,02	0,01	0,00
18L	42,80	71,20	42,65	55,36	22,50		234,51	85,28	14,20

Tabla N° 4.50. Cálculo del PCI de la unidad de muestra U – 24

#	VALOR DEDUCIDO					TOTAL	q	CDV
1	16,50	15,00	14,20	5,00	1,20	51,90	4,00	27,00
2	16,50	15,00	14,20	2,00	1,20	48,90	3,00	30,50
3	16,50	15,00	2,00	2,00	1,20	36,70	2,00	27,80
4	16,50	2,00	2,00	2,00	1,20	23,70	1,00	22,50

Max. CDV = 30,50

PCI = 69,50

Rating = Bueno

UNIDAD DE MUESTRA U - 25

La unidad de muestra U-25 tiene 275,00 m² y pertenece al tramo 1 de la carretera Jancos – San Miguel de Pallaques. No presenta cambios de sección dentro de su área, por lo que se le ha denominado sección 1 a dicha región de pavimento.

Las fallas encontradas con nivel de severidad bajo fueron: corrugación. Ver tabla 4.51.

Además se registraron abultamientos y hundimientos, peladura por intemperismo y desprendimiento de agregados de severidad media.

La falla más influyente en el deterioro del pavimento son los baches de severidad alta que es una falla estructural (influye en el paquete estructural).

Como se aprecia en la tabla 4.52 Se obtuvieron 4 valores deducidos: 34,2; 30; 10 y 1,6 Siguiendo el procedimiento del PCI, se obtiene como máximo valor deducido corregido 49, dando como resultado un índice de 51 que corresponde a un pavimento Regular.

Para mejorar el estado de la unidad de muestra analizada se recomienda aplicar un parcheo profundo en los baches y un riego de liga para incrementar el valor del PCI.

Tabla N° 4.51 Hoja de registro de la unidad de muestra U – 25 de la carretera Jancos – San Miguel de Pallaques.

MÉTODO PCI						ESQUEMA:					
ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO EN VÍAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE											
HOJA DE REGISTRO											
VÍA:			Carretera Jancos - San Miguel de Pallaques - Cajamarca			SECCIÓN:		1		UNIDAD DE MUESTRA: U - 25	
EJECUTOR:			William Alberto, HERNÁNDEZ MEJÍA			FECHA:		03/11/2014		ÁREA: M2 275,00	
1. PIEL DE COCODRILO	6. DEPRESIÓN	11. PARCHES Y PARCHES DE CORTES UTILIT.	16. FISURA PARABÓLICA O POR DESLIZAMIENTO								
2. EXUDACIÓN	7. FISURAS DE BORDE	12. AGREGADO PULIDO.	17. HINCHAMIENTO								
3. FISURAS EN BLOQUE	8. FISURA DE REFLEXIÓN DE JUNTA	13. BACHES	18. PELADURA POR INTEMPERISMO Y DESPRENDIMIENTO DE AGREGADOS								
4. ABULTAMIENTOS Y HUNDIMIENTOS	9. DESNIVEL CARRIL- BERMA	14. AHUELLAMIENTO									
5. CORRUGACIÓN	10. FISURAS LONG. Y TRANSV.	15. DESPLAZAMIENTO									
FALLA	CANTIDAD					TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO			
4M	0,60	0,47	0,70			1,77	0,64	10,00			
5L	1,50	1,20				2,70	0,98	1,60			
13H	1,00					1,00	0,36	34,20			
18M	30,26	42,50	22,28	12,60		107,64	39,14	30,00			

Tabla N° 4.52. Cálculo del PCI de la unidad de muestra U – 25

#	VALOR DEDUCIDO				TOTAL	q	CDV
1	34,20	30,00	10,00	1,60	75,80	3,00	47,80
2	34,20	30,00	2,00	1,60	67,80	2,00	49,00
3	34,20	2,00	2,00	1,60	39,80	1,00	38,50

Max. CDV = 49,00
PCI = 51,00
Rating = Regular

UNIDAD DE MUESTRA U - 26

La unidad de muestra U-26 tiene 275,00 m² y pertenece al tramo 1 de la carretera Jancos – San Miguel de Pallaques. No presenta cambios de sección dentro de su área, por lo que se le ha denominado sección 1 a dicha región de pavimento.

Las fallas encontradas con nivel de severidad bajo fueron: depresión y peladura por intemperismo y desprendimiento de agregados. Ver tabla 4.53.

Además se registraron baches de severidad media y alta, peladura por intemperismo y desprendimiento de agregados de severidad alta.

La falla más influyente en el deterioro del pavimento son los baches de severidad media y alta que es una falla estructural (influye en el paquete estructural).

Como se aprecia en la tabla 4.54 Se obtuvieron 5 valores deducidos: 46,2; 28,8; 19,9; 18,8 y 8. Siguiendo el procedimiento del PCI, se obtiene como máximo valor deducido corregido 66, dando como resultado un índice de 34 que corresponde a un pavimento Malo.

Para mejorar el estado de la unidad de muestra analizada se recomienda aplicar un parcheo superficial, parcial o profundo en los baches y un riego de liga para incrementar el valor del PCI.

Tabla N° 4.53 Hoja de registro de la unidad de muestra U – 26 de la carretera Jancos – San Miguel de Pallaques.

MÉTODO PCI						ESQUEMA:			
ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO EN VÍAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE									
HOJA DE REGISTRO									
VÍA: Carretera Jancos - San Miguel de Pallaques - Cajamarca			SECCIÓN:			1		UNIDAD DE MUESTRA: U - 26	
EJECUTOR: William Alberto, HERNÁNDEZ MEJÍA			FECHA:			03/11/2014		ÁREA: M2 275,00	
1. PIEL DE COCODRILO	6. DEPRESIÓN	11. PARCHES Y PARCHES DE CORTES UTILIT.				16. FISURA PARABÓLICA O POR DESLIZAMIENTO			
2. EXUDACIÓN	7. FISURAS DE BORDE	12. AGREGADO PULIDO.				17. HINCHAMIENTO			
3. FISURAS EN BLOQUE	8. FISURA DE REFLEXIÓN DE JUNTA	13. BACHES				18. PELADURA POR INTEMPERISMO Y DESPRENDIMIENTO DE AGREGADOS			
4. ABULTAMIENTOS Y HUNDIMIENTOS	9. DESNIVEL CARRIL-BERMA	14. AHUELLAMIENTO							
5. CORRUGACIÓN	10. FISURAS LONG. Y TRANSV.	15. DESPLAZAMIENTO							
FALLA	CANTIDAD					TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO	
6L	15,500	13,500				29,00	10,55	18,80	
13H	1,000	1,000				2,00	0,73	46,20	
13M	1,000	1,000	1,000			3,00	1,09	19,90	
18L	22,460	14,800	12,680	2,200	5,000	3,000	60,14	21,87	8,00
18H	12,240						12,24	4,45	28,80

Tabla N° 4.54. Cálculo del PCI de la unidad de muestra U – 26

#	VALOR DEDUCIDO					TOTAL	q	CDV
1	46,20	28,80	19,90	18,80	8,00	121,70	5,00	63,90
2	46,20	28,80	19,90	18,80	2,00	115,70	4,00	66,00
3	46,20	28,80	19,90	2,00	2,00	98,90	3,00	62,50
4	46,20	28,80	2,00	2,00	2,00	81,00	2,00	58,20
5	46,20	2,00	2,00	2,00	2,00	54,20	1,00	54,50

Max. CDV = 66,00

PCI = 34,00

Rating = Malo

UNIDAD DE MUESTRA U - 27

La unidad de muestra U-27 tiene 275,00 m² y pertenece al tramo 1 de la carretera Jancos – San Miguel de Pallaques. No presenta cambios de sección dentro de su área, por lo que se le ha denominado sección 1 a dicha región de pavimento.

Las fallas encontradas con nivel de severidad bajo fueron: exudación, depresión, ahuellamiento y peladura por intemperismo y desprendimiento de agregados. Ver tabla 4.55.

Además se registraron abultamientos – hundimientos, peladura por intemperismo y desprendimiento de agregados de severidad media. La falla más influyente en el deterioro del pavimento es el ahuellamiento que es una falla estructural (influye en el paquete estructural).

La exudación de baja severidad, no afectan el estado del pavimento, pues el tamaño de esta falla no es representativo comparado con toda la unidad de muestra. Es por ello que el valor deducido es cero.

Como se aprecia en la tabla 4.56 Se obtuvieron 5 valores deducidos: 21; 12,6; 12,4; 10 y 3,5. Siguiendo el procedimiento del PCI, se obtiene como máximo valor deducido corregido 32, dando como resultado un índice de 68 que corresponde a un pavimento Bueno.

Para mejorar el estado de la unidad de muestra analizada se recomienda aplicar un riego de liga para incrementar el valor del PCI.

Tabla N° 4.55 Hoja de registro de la unidad de muestra U – 27 de la carretera Jancos – San Miguel de Pallaques.

MÉTODO PCI						ESQUEMA:			
ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO EN VÍAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE									
HOJA DE REGISTRO									
VÍA: Carretera Jancos - San Miguel de Pallaques - Cajamarca					SECCIÓN:	1		UNIDAD DE MUESTRA: U - 27	
EJECUTOR: William Alberto, HERNÁNDEZ MEJÍA					FECHA:	03/11/2014		ÁREA: M2 275,00	
1. PIEL DE COCODRILO		6. DEPRESIÓN		11. PARCHES Y PARCHES DE CORTES UTILIT.		16. FISURA PARABÓLICA O POR DESLIZAMIENTO			
2. EXUDACIÓN		7. FISURAS DE BORDE		12. AGREGADO PULIDO.		17. HINCHAMIENTO			
3. FISURAS EN BLOQUE		8. FISURA DE REFLEXIÓN DE JUNTA		13. BACHES		18. PELADURA POR INTEMPERISMO Y DESPRENDIMIENTO DE AGREGADOS			
4. ABULTAMIENTOS Y HUNDIMIENTOS		9. DESNIVEL CARRIL-BERMA		14. AHUELLAMIENTO					
5. CORRUGACIÓN		10. FISURAS LONG. Y TRANSV.		15. DESPLAZAMIENTO					
FALLA	CANTIDAD					TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO	
2L	1,46	0,50	0,60	0,45		3,01	1,09	0,00	
4M	1,64	0,82	0,68			3,14	1,14	12,60	
6L	3,48					3,48	1,27	3,50	
14L	3,74	4,12	1,24	2,88	1,44	13,42	4,88	21,00	
18L	6,50	25,64	26,84	7,80	12,39	68,24	53,60	12,40	
18M	3,36	1,20	0,80			5,36	1,95	10,00	

Tabla N° 4.56. Cálculo del PCI de la unidad de muestra U – 27

#	VALOR DEDUCIDO					TOTAL	q	CDV
1	21,00	12,60	12,40	10,00	3,50	59,50	5,00	29,80
2	21,00	12,60	12,40	10,00	2,00	58,00	4,00	32,00
3	21,00	12,60	12,40	2,00	2,00	50,00	3,00	31,60
4	21,00	12,60	2,00	2,00	2,00	39,60	2,00	30,00
5	21,00	2,00	2,00	2,00	2,00	29,00	1,00	28,30

Max. CDV = 32,00
PCI = 68,00
Rating = Bueno

UNIDAD DE MUESTRA U - 28

La unidad de muestra U-28 tiene 275,00 m² y pertenece al tramo 1 de la carretera Jancos – San Miguel de Pallaques. No presenta cambios de sección dentro de su área, por lo que se le ha denominado sección 1 a dicha región de pavimento.

Las fallas encontradas con nivel de severidad bajo fueron: exudación, corrugación, fisuras longitudinales – transversales, ahuellamiento y peladura por intemperismo y desprendimiento de agregados. Ver tabla 4.57.

Además se registraron peladura por intemperismo y desprendimiento de agregados de severidad media y parches de severidad alta. La falla más influyente en el deterioro del pavimento es la corrugación que es una falla estructural (influye en el paquete estructural).

La exudación y las fisuras longitudinales – transversales de baja severidad, no afectan el estado del pavimento, pues el tamaño de esta falla no es representativo comparado con toda la unidad de muestra. Es por ello que el valor deducido es cero.

Como se aprecia en la tabla 4.58 Se obtuvieron 5 valores deducidos: 38; 20; 15; 8,5 y 5. Siguiendo el procedimiento del PCI, se obtiene como máximo valor deducido corregido 49, dando como resultado un índice de 51 que corresponde a un pavimento Regular.

Para mejorar el estado de la unidad de muestra analizada se recomienda aplicar una sustitución de parche y un riego de liga para incrementar el valor del PCI.

Tabla N° 4.57 Hoja de registro de la unidad de muestra U – 28 de la carretera Jancos – San Miguel de Pallaques.

MÉTODO PCI					ESQUEMA:					
ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO EN VÍAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE										
HOJA DE REGISTRO										
VÍA:			Carretera Jancos - San Miguel de Pallaques - Cajamarca		SECCIÓN:		1	UNIDAD DE MUESTRA:		U - 28
EJECUTOR:			William Alberto, HERNÁNDEZ MEJÍA		FECHA:		03/11/2014	ÁREA: M2		275,00
1. PIEL DE COCODRILO	6. DEPRESIÓN	11. PARCHES Y PARCHES DE CORTES UTILIT.	16. FISURA PARABÓLICA O POR DESLIZAMIENTO							
2. EXUDACIÓN	7. FISURAS DE BORDE	12. AGREGADO PULIDO.	17. HINCHAMIENTO							
3. FISURAS EN BLOQUE	8. FISURA DE REFLEXIÓN DE JUNTA	13. BACHES	18. PELADURA POR INTEMPERISMO Y DESPRENDIMIENTO DE AGREGADOS							
4. ABULTAMIENTOS Y HUNDIMIENTOS	9. DESNIVEL CARRIL-BERMA	14. AHUELLAMIENTO								
5. CORRUGACIÓN	10. FISURAS LONG. Y TRANSV.	15. DESPLAZAMIENTO								
FALLA	CANTIDAD					TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO		
2L	0,03	0,60	0,25			0,88	0,32	0,00		
5L	47,26	48,58	62,12	70,80		228,76	83,19	38,00		
10L	1,90	0,35				2,25	0,82	0,00		
11H	0,50	0,38	2,07			2,95	1,07	20,00		
14L	0,90	0,60	0,16			1,66	0,60	5,00		
18L	27,60	60,85	44,28	90,25		222,98	81,08	15,00		
18M	6,24					6,24	2,27	8,50		

Tabla N° 4.58. Cálculo del PCI de la unidad de muestra U – 28

#	VALOR DEDUCIDO					TOTAL	q	CDV
1	38,00	20,00	15,00	8,50	5,00	86,50	5,00	44,50
2	38,00	20,00	15,00	8,50	2,00	83,50	4,00	46,50
3	38,00	20,00	15,00	2,00	2,00	77,00	3,00	49,00
4	38,00	20,00	2,00	2,00	2,00	64,00	2,00	47,00
5	38,00	2,00	2,00	2,00	2,00	46,00	1,00	46,20

Max. CDV = 49,00

PCI = 51,00

Rating = Regular

UNIDAD DE MUESTRA U - 29

La unidad de muestra U-29 tiene 275,00 m² y pertenece al tramo 1 de la carretera Jancos – San Miguel de Pallaques. No presenta cambios de sección dentro de su área, por lo que se le ha denominado sección 1 a dicha región de pavimento.

Las fallas encontradas con nivel de severidad bajo fueron: corrugación. Ver tabla 4.59.

Además se registraron fisuras de borde, y baches de severidad media así como peladura por intemperismo y desprendimiento de agregados de severidad alta. La falla más influyente en el deterioro del pavimento es los baches que es una falla estructural (influye en el paquete estructural).

Como se aprecia en la tabla 4.60 Se obtuvieron 4 valores deducidos: 32; 20,5; 19,8 y 5,5. Siguiendo el procedimiento del PCI, se obtiene como máximo valor deducido corregido 47, dando como resultado un índice de 53 que corresponde a un pavimento Regular.

Para mejorar el estado de la unidad de muestra analizada se recomienda aplicar parcheo parcial o profundo y un riego de liga para incrementar el valor del PCI.

Tabla N° 4.59 Hoja de registro de la unidad de muestra U – 29 de la carretera Jancos – San Miguel de Pallaques.

MÉTODO PCI						ESQUEMA:			
ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO EN VÍAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE									
HOJA DE REGISTRO									
VÍA: Carretera Jancos - San Miguel de Pallaques - Cajamarca					SECCIÓN:	1	UNIDAD DE MUESTRA: U - 29		
EJECUTOR: William Alberto, HERNÁNDEZ MEJÍA					FECHA:	03/11/2014	ÁREA: M2	275,00	
1. PIEL DE COCODRILO	6. DEPRESIÓN	11. PARCHES Y PARCHES DE CORTES UTILIT.		16. FISURA PARABÓLICA O POR DESLIZAMIENTO					
2. EXUDACIÓN	7. FISURAS DE BORDE	12. AGREGADO PULIDO.		17. HINCHAMIENTO					
3. FISURAS EN BLOQUE	8. FISURA DE REFLEXIÓN DE JUNTA	13. BACHES		18. PELADURA POR INTEMPERISMO Y DESPRENDIMIENTO DE AGREGADOS					
4. ABULTAMIENTOS Y HUNDIMIENTOS	9. DESNIVEL CARRIL-BERMA	14. AHUELLAMIENTO							
5. CORRUGACIÓN	10. FISURAS LONG. Y TRANSV.	15. DESPLAZAMIENTO							
FALLA	CANTIDAD					TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO	
5L	26,80	27,00				53,80	19,56	19,80	
7M	2,80					2,80	1,02	5,50	
13M	1,00	1,00	1,00			3,00	1,09	32,00	
18H	1,80	1,60	2,20			5,60	2,04	20,50	

Tabla N° 4.60. Cálculo del PCI de la unidad de muestra U – 29

#	VALOR DEDUCIDO				TOTAL	q	CDV
1	32,00	20,50	19,80	5,50	77,80	4,00	43,80
2	32,00	20,50	19,80	2,00	74,30	3,00	47,00
3	32,00	20,50	2,00	2,00	56,50	2,00	42,00
4	32,00	2,00	2,00	2,00	38,00	1,00	38,00

Max. CDV = 47,00
PCI = 53,00
Rating = Regular

UNIDAD DE MUESTRA U - 30

La unidad de muestra U-30 tiene 275,00 m² y pertenece al tramo 1 de la carretera Jancos – San Miguel de Pallaques. No presenta cambios de sección dentro de su área, por lo que se le ha denominado sección 1 a dicha región de pavimento.

Las fallas encontradas con nivel de severidad bajo fueron: piel de cocodrilo, ahuellamiento y peladura por intemperismo y desprendimiento de agregados. Ver tabla 4.61.

Además se registraron fisuras longitudinales – transversales de severidad media. La falla más influyente en el deterioro del pavimento es el ahuellamiento que es una falla estructural (influye en el paquete estructural).

Como se aprecia en la tabla 4.62 Se obtuvieron 4 valores deducidos: 20; 16,5; 15 y 13,8. Siguiendo el procedimiento del PCI, se obtiene como máximo valor deducido corregido 36, dando como resultado un índice de 64 que corresponde a un pavimento Bueno.

Para mejorar el estado de la unidad de muestra analizada se recomienda aplicar un riego de liga para incrementar el valor del PCI.

Tabla N° 4.61 Hoja de registro de la unidad de muestra U – 30 de la carretera Jancos – San Miguel de Pallaques.

MÉTODO PCI						ESQUEMA:			
ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO EN VÍAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE									
HOJA DE REGISTRO									
VÍA: Carretera Jancos - San Miguel de Pallaques - Cajamarca			SECCIÓN:			1	UNIDAD DE MUESTRA: U - 30		
EJECUTOR: William Alberto, HERNÁNDEZ MEJÍA			FECHA:			03/11/2014	ÁREA: M2 275,00		
1. PIEL DE COCODRILO	6. DEPRESIÓN	11. PARCHES Y PARCHES DE CORTES UTILIT.				16. FISURA PARABÓLICA O POR DESLIZAMIENTO			
2. EXUDACIÓN	7. FISURAS DE BORDE	12. AGREGADO PULIDO.				17. HINCHAMIENTO			
3. FISURAS EN BLOQUE	8. FISURA DE REFLEXIÓN DE JUNTA	13. BACHES				18. PELADURA POR INTEMPERISMO Y DESPRENDIMIENTO DE AGREGADOS			
4. ABULTAMIENTOS Y HUNDIMIENTOS	9. DESNIVEL CARRIL-BERMA	14. AHUELLAMIENTO							
5. CORRUGACIÓN	10. FISURAS LONG. Y TRANSV.	15. DESPLAZAMIENTO							
FALLA	CANTIDAD					TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO	
1L	3,20	1,20				4,40	1,60	16,50	
10M	2,60	18,00				20,60	7,49	15,00	
14L	0,95	0,93	2,60	3,24	1,84	1,96	4,19	20,00	
18L	21,20	82,24	14,68	12,10	32,24	8,46	62,15	13,80	

Tabla N° 4.62. Cálculo del PCI de la unidad de muestra U – 30

#	VALOR DEDUCIDO				TOTAL	q	CDV
1	20,00	16,50	15,00	13,80	65,30	4,00	36,00
2	20,00	16,50	15,00	2,00	53,50	3,00	34,00
3	20,00	16,50	2,00	2,00	40,50	2,00	30,00
4	20,00	2,00	2,00	2,00	26,00	1,00	25,80

Max. CDV = 36,00
PCI = 64,00
Rating = Bueno

UNIDAD DE MUESTRA U - 31

La unidad de muestra U-31 tiene 275,00 m² y pertenece al tramo 1 de la carretera Jancos – San Miguel de Pallaques. No presenta cambios de sección dentro de su área, por lo que se le ha denominado sección 1 a dicha región de pavimento.

Las fallas encontradas con nivel de severidad bajo fueron: depresión, fisuras de borde, fisuras longitudinales – transversales, ahuellamiento, desplazamiento y peladura por intemperismo y desprendimiento de agregados. Ver tabla 4.63.

Además se registraron corrugación de severidad media. La falla más influyente en el deterioro del pavimento es el ahuellamiento que es una falla estructural (influye en el paquete estructural).

Las fisuras de borde y el desplazamiento, no afectan el estado del pavimento, pues el tamaño de esta falla no es representativo comparado con toda la unidad de muestra. Es por ello que el valor deducido es cero.

Como se aprecia en la tabla 4.64. Se obtuvieron 5 valores deducidos: 20,5; 12,8; 12,4; 9 y 2,9. Siguiendo el procedimiento del PCI, se obtiene como máximo valor deducido corregido 31,2 dando como resultado un índice de 68,8 que corresponde a un pavimento Bueno.

Para mejorar el estado de la unidad de muestra analizada se recomienda aplicar un riego de liga para incrementar el valor del PCI.

Tabla N° 4.63 Hoja de registro de la unidad de muestra U – 31 de la carretera Jancos – San Miguel de Pallaques.

MÉTODO PCI							ESQUEMA:		
ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO EN VÍAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE									
HOJA DE REGISTRO									
VÍA: Carretera Jancos - San Miguel de Pallaques - Cajamarca				SECCIÓN:			1	UNIDAD DE MUESTRA: U - 31	
EJECUTOR: William Alberto, HERNÁNDEZ MEJÍA				FECHA:			03/11/2014	ÁREA: M2	275,00
1. PIEL DE COCODRILO	6. DEPRESIÓN	11. PARCHES Y PARCHES DE CORTES UTILIT.		16. FISURA PARABÓLICA O POR DESLIZAMIENTO					
2. EXUDACIÓN	7. FISURAS DE BORDE	12. AGREGADO PULIDO.		17. HINCHAMIENTO					
3. FISURAS EN BLOQUE	8. FISURA DE REFLEXIÓN DE JUNTA	13. BACHES		18. PELADURA POR INTEMPERISMO Y DESPRENDIMIENTO DE AGREGADOS					
4. ABULTAMIENTOS Y HUNDIMIENTOS	9. DESNIVEL CARRIL-BERMA	14. AHUELLAMIENTO							
5. CORRUGACIÓN	10. FISURAS LONG. Y TRANSV.	15. DESPLAZAMIENTO							
FALLA	CANTIDAD						TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO
5M	2,20						2,20	0,80	12,80
6L	1,20	2,10					3,30	1,20	2,90
7L	0,48	0,30					0,78	0,28	0,00
10L	11,80	14,70	0,30	1,00	0,20	2,20	30,20	10,98	9,00
14L	1,14	1,58	1,45	6,20	1,80	1,20	13,37	4,86	20,50
15L	0,02	0,03	0,01	0,03			0,08	0,03	0,00
18L	15,60	26,80	27,80	22,40	35,80	12,80	141,20	51,35	12,40

Tabla N° 4.64. Cálculo del PCI de la unidad de muestra U – 31

#	VALOR DEDUCIDO					TOTAL	q	CDV
1	20,50	12,80	12,40	9,00	2,90	57,60	5,00	27,00
2	20,50	12,80	12,40	9,00	2,00	56,70	4,00	30,40
3	20,50	12,80	12,40	2,00	2,00	49,70	3,00	31,20
4	20,50	12,80	2,00	2,00	2,00	39,30	2,00	28,20
5	20,50	2,00	2,00	2,00	2,00	28,50	1,00	28,40

Max. CDV = 31,20

PCI = 68,80

Rating = Bueno

UNIDAD DE MUESTRA U - 32

La unidad de muestra U-32 tiene 275,00 m² y pertenece al tramo 1 de la carretera Jancos – San Miguel de Pallaques. No presenta cambios de sección dentro de su área, por lo que se le ha denominado sección 1 a dicha región de pavimento.

Las fallas encontradas con nivel de severidad bajo fueron: ahuellamiento, y peladura por intemperismo y desprendimiento de agregados. Ver tabla 4.65.

Además se registraron exudación y peladura por intemperismo y desprendimiento de agregados de severidad media. La falla más influyente en el deterioro del pavimento es la peladura por intemperismo y desprendimiento de agregados que es una falla funcional (influye en la carpeta asfáltica).

Como se aprecia en la tabla 4.66. Se obtuvieron 4 valores deducidos: 27,2; 12,5; 9,4 y 2,1. Siguiendo el procedimiento del PCI, se obtiene como máximo valor deducido corregido 32,5, dando como resultado un índice de 67,5 que corresponde a un pavimento Bueno.

Para mejorar el estado de la unidad de muestra analizada se recomienda aplicar un riego de liga para incrementar el valor del PCI.

Tabla N° 4.65 Hoja de registro de la unidad de muestra U – 32 de la carretera Jancos – San Miguel de Pallaques.

MÉTODO PCI						ESQUEMA:						
ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO EN VÍAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE												
HOJA DE REGISTRO												
VÍA: Carretera Jancos - San Miguel de Pallaques - Cajamarca					SECCIÓN:		1	UNIDAD DE MUESTRA: U - 32				
EJECUTOR: William Alberto, HERNÁNDEZ MEJÍA					FECHA:		03/11/2014	ÁREA: M2	275,00			
1. PIEL DE COCODRILO		6. DEPRESIÓN		11. PARCHES Y PARCHES DE CORTES UTILIT.		16. FISURA PARABÓLICA O POR DESLIZAMIENTO						
2. EXUDACIÓN		7. FISURAS DE BORDE		12. AGREGADO PULIDO.		17. HINCHAMIENTO						
3. FISURAS EN BLOQUE		8. FISURA DE REFLEXIÓN DE JUNTA		13. BACHES		18. PELADURA POR INTEMPERISMO Y DESPRENDIMIENTO DE AGREGADOS						
4. ABULTAMIENTOS Y HUNDIMIENTOS		9. DESNIVEL CARRIL-BERMA		14. AHUELLAMIENTO								
5. CORRUGACIÓN		10. FISURAS LONG. Y TRANSV.		15. DESPLAZAMIENTO								
FALLA		CANTIDAD					TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO			
2M		2,69				2,69		0,98		2,10		
14L		0,80		0,60	0,26	1,80	0,50	3,96		1,44	9,40	
18L		120,64		24,84		14,86		160,34		58,31		12,50
18M		36,48		24,60		10,20		71,28		25,92		27,20

Tabla N° 4.66. Cálculo del PCI de la unidad de muestra U – 32

#	VALOR DEDUCIDO				TOTAL	q	CDV
1	27,20	12,50	9,40	2,10	51,20	4,00	26,50
2	27,20	12,50	9,40	2,00	51,10	3,00	31,00
3	27,20	12,50	2,00	2,00	43,70	2,00	32,00
4	27,20	2,00	2,00	2,00	33,20	1,00	32,50

Max. CDV = 32,50
PCI = 67,50
Rating = Bueno

UNIDAD DE MUESTRA U - 33

La unidad de muestra U-33 tiene 275,00 m² y pertenece al tramo 1 de la carretera Jancos – San Miguel de Pallaques. No presenta cambios de sección dentro de su área, por lo que se le ha denominado sección 1 a dicha región de pavimento.

Las fallas encontradas son baches y peladura por intemperismo y desprendimiento de agregados de severidad media y alta. Ver tabla 4.67.

La falla más influyente en el deterioro del pavimento es los baches que es una falla estructural (influye en el paquete estructural).

Como se aprecia en la tabla 4.68. Se obtuvieron 4 valores deducidos: 69; 38,4; 28,2 y 13,97 Siguiendo el procedimiento del PCI, se obtiene como máximo valor deducido corregido 88, dando como resultado un índice de 12 que corresponde a un pavimento Muy Malo

Para mejorar el estado de la unidad de muestra analizada se recomienda aplicar un parcheo parcial y profundo así como aplicar un Tratamiento superficial. Sobrecarpeta. Reciclaje. Reconstrucción. Para incrementar el valor del PCI.

Tabla N° 4.67 Hoja de registro de la unidad de muestra U – 33 de la carretera Jancos – San Miguel de Pallaques.

MÉTODO PCI							ESQUEMA:			
ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO EN VÍAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE										
HOJA DE REGISTRO										
VÍA: Carretera Jancos - San Miguel de Pallaques - Cajamarca					SECCIÓN:		1	UNIDAD DE MUESTRA: U - 33		
EJECUTOR: William Alberto, HERNÁNDEZ MEJÍA					FECHA:		03/11/2014	ÁREA: M2 275,00		
1. PIEL DE COCODRILO	6. DEPRESIÓN	11. PARCHES Y PARCHES DE CORTES UTILIT.			16. FISURA PARABÓLICA O POR DESLIZAMIENTO					
2. EXUDACIÓN	7. FISURAS DE BORDE	12. AGREGADO PULIDO.			17. HINCHAMIENTO					
3. FISURAS EN BLOQUE	8. FISURA DE REFLEXIÓN DE JUNTA	13. BACHES			18. PELADURA POR INTEMPERISMO Y DESPRENDIMIENTO DE AGREGADOS					
4. ABULTAMIENTOS Y HUNDIMIENTOS	9. DESNIVEL CARRIL-BERMA	14. AHUELLAMIENTO								
5. CORRUGACIÓN	10. FISURAS LONG. Y TRANSV.	15. DESPLAZAMIENTO								
FALLA	CANTIDAD						TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO	
13H	1,00	1,00	1,00	1,38	1,00	1,00	6,38	2,32	69,00	
13M	1,00						1,00	0,36	16,50	
18M	25,60	22,40	18,60				66,60	24,22	28,20	
18H	12,40	6,80	2,46	1,24			22,90	8,33	38,40	

Tabla N° 4.68. Cálculo del PCI de la unidad de muestra U – 33

#	VALOR DEDUCIDO				TOTAL	q	CDV
1	69,00	38,40	28,20	13,98	149,58	4,00	88,00
2	69,00	38,40	28,20	2,00	137,60	3,00	82,00
3	69,00	38,40	2,00	2,00	111,40	2,00	76,00
4	69,00	2,00	2,00	2,00	75,00	1,00	75,00

Max. CDV = 88,00
PCI = 12,00
Rating = Muy Malo

UNIDAD DE MUESTRA U - 34

La unidad de muestra U-34 tiene 275,00 m² y pertenece al tramo 1 de la carretera Jancos – San Miguel de Pallaques. No presenta cambios de sección dentro de su área, por lo que se le ha denominado sección 1 a dicha región de pavimento.

Las fallas encontradas con nivel de severidad bajo fueron: exudación, corrugación, fisuras longitudinales – transversales, y peladura por intemperismo y desprendimiento de agregados. Ver tabla 4.69.

La falla más influyente en el deterioro del pavimento es la corrugación que es una falla estructural (influye en el paquete estructural).

La exudación, no afectan el estado del pavimento, pues el tamaño de esta falla no es representativo comparado con toda la unidad de muestra. Es por ello que el valor deducido es cero.

Como se aprecia en la tabla 4.70. Se obtuvieron 3 valores deducidos: 22,4; 12,2 y 2,2. Siguiendo el procedimiento del PCI, se obtiene como máximo valor deducido corregido 26,5, dando como resultado un índice de 73,5 que corresponde a un pavimento Muy Bueno.

Para mejorar el estado de la unidad de muestra analizada se recomienda aplicar un riego de liga para incrementar el valor del PCI.

Tabla N° 4.69 Hoja de registro de la unidad de muestra U – 34 de la carretera Jancos – San Miguel de Pallaques.

MÉTODO PCI						ESQUEMA:			
ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO EN VÍAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE									
HOJA DE REGISTRO									
VÍA: Carretera Jancos - San Miguel de Pallaques - Cajamarca			SECCIÓN:			1	UNIDAD DE MUESTRA: U - 34		
EJECUTOR: William Alberto, HERNÁNDEZ MEJÍA			FECHA:			03/11/2014	ÁREA: M2 275,00		
1. PIEL DE COCODRILO	6. DEPRESIÓN	11. PARCHES Y PARCHES DE CORTES UTILIT.				16. FISURA PARABÓLICA O POR DESLIZAMIENTO			
2. EXUDACIÓN	7. FISURAS DE BORDE	12. AGREGADO PULIDO.				17. HINCHAMIENTO			
3. FISURAS EN BLOQUE	8. FISURA DE REFLEXIÓN DE JUNTA	13. BACHES				18. PELADURA POR INTEMPERISMO Y DESPRENDIMIENTO DE AGREGADOS			
4. ABULTAMIENTOS Y HUNDIMIENTOS	9. DESNIVEL CARRIL-BERMA	14. AHUELLAMIENTO							
5. CORRUGACIÓN	10. FISURAS LONG. Y TRANSV.	15. DESPLAZAMIENTO							
FALLA	CANTIDAD					TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO	
2L	0,85	0,40	1,29	0,33	0,04	2,91	1,06	0,00	
5L	23,25	16,87	14,58	20,21	0,02	74,94	27,25	22,40	
10L	10,00					10,00	3,64	2,20	
18L	7,80	4,80	22,50	46,45	30,80	26,86	50,62	12,20	

Tabla N° 4.70. Cálculo del PCI de la unidad de muestra U – 34

#	VALOR DEDUCIDO			TOTAL	q	CDV
1	22,40	12,20	2,20	36,80	3,00	22,00
2	22,40	12,20	2,00	36,60	2,00	26,50
3	22,40	2,00	2,00	26,40	1,00	26,00

Max. CDV = 26,50
PCI = 73,50
Rating = Muy Bueno

UNIDAD DE MUESTRA U - 35

La unidad de muestra U-35 tiene 275,00 m² y pertenece al tramo 1 de la carretera Jancos – San Miguel de Pallaques. No presenta cambios de sección dentro de su área, por lo que se le ha denominado sección 1 a dicha región de pavimento.

Las fallas encontradas con nivel de severidad bajo fueron: piel de cocodrilo y baches. Ver tabla 4.71. Además también se encontraron piel de cocodrilo de severidad media, baches de severidad media y peladura por intemperismo y desprendimiento de agregados de severidad alta.

La falla más influyente en el deterioro del pavimento es la piel de cocodrilo que es una falla estructural (influye en el paquete estructural).

Como se aprecia en la tabla 4.72. Se obtuvieron 5 valores deducidos: 32,2; 17,4; 16,2; 9,2 y 8. Siguiendo el procedimiento del PCI, se obtiene como máximo valor deducido corregido 43, dando como resultado un índice de 57 que corresponde a un pavimento Bueno.

Para mejorar el estado de la unidad de muestra analizada se recomienda aplicar un riego de liga para incrementar el valor del PCI.

Tabla N° 4.71 Hoja de registro de la unidad de muestra U – 35 de la carretera Jancos – San Miguel de Pallaques.

MÉTODO PCI				ESQUEMA:				
ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO EN VÍAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE								
HOJA DE REGISTRO								
VÍA:		Carretera Jancos - San Miguel de Pallaques - Cajamarca		SECCIÓN:	1	UNIDAD DE MUESTRA: U - 35		
EJECUTOR:		William Alberto, HERNÁNDEZ MEJÍA		FECHA:	03/11/2014	ÁREA: M2 275,00		
1. PIEL DE COCODRILO	6. DEPRESIÓN	11. PARCHES Y PARCHES DE CORTES UTILIT.		16. FISURA PARABÓLICA O POR DESLIZAMIENTO				
2. EXUDACIÓN	7. FISURAS DE BORDE	12. AGREGADO PULIDO.		17. HINCHAMIENTO				
3. FISURAS EN BLOQUE	8. FISURA DE REFLEXIÓN DE JUNTA	13. BACHES		18. PELADURA POR INTEMPERISMO Y DESPRENDIMIENTO DE AGREGADOS				
4. ABULTAMIENTOS Y HUNDIMIENTOS	9. DESNIVEL CARRIL-BERMA	14. AHUELLAMIENTO						
5. CORRUGACIÓN	10. FISURAS LONG. Y TRANSV.	15. DESPLAZAMIENTO						
FALLA	CANTIDAD					TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO
1M	8,30					8,30	3,02	32,20
1L	0,80	1,25				2,05	0,75	8,00
13L	1,00					1,00	0,36	9,20
13M	1,00					1,00	0,36	16,20
18H	3,19					3,19	1,16	17,40

Tabla N° 4.72. Cálculo del PCI de la unidad de muestra U – 35

#	VALOR DEDUCIDO					TOTAL	q	CDV
1	32,20	17,40	16,20	9,20	8,00	83,00	5,00	42,80
2	32,20	17,40	16,20	9,20	2,00	77,00	4,00	43,00
3	32,20	17,40	16,20	2,00	2,00	69,80	3,00	42,80
4	32,20	17,40	2,00	2,00	2,00	55,60	2,00	40,20
5	32,20	2,00	2,00	2,00	2,00	40,20	1,00	40,00

Max. CDV = 43,00

PCI = 57,00

Rating = Bueno

UNIDAD DE MUESTRA U - 36

La unidad de muestra U-36 tiene 275,00 m² y pertenece al tramo 1 de la carretera Jancos – San Miguel de Pallaques. No presenta cambios de sección dentro de su área, por lo que se le ha denominado sección 1 a dicha región de pavimento.

Las fallas encontradas con nivel de severidad bajo fueron: baches, ahuellamiento y peladura por intemperismo y desprendimiento de agregados. Ver tabla 4.73. Además también se encontraron fisuras de borde de severidad alta, fisuras longitudinales - transversales de severidad media, y peladura por intemperismo y desprendimiento de agregados de severidad media y alta.

La falla más influyente en el deterioro del pavimento es peladura por intemperismo y desprendimiento de agregados que es una falla estructural (influye en la carpeta asfáltica).

Como se aprecia en la tabla 4.74. Se obtuvieron 7 valores deducidos: 37,5; 28,5; 20,2; 11; 9,2; 6,8 y 3,98. Siguiendo el procedimiento del PCI, se obtiene como máximo valor deducido corregido 59,9 dando como resultado un índice de 40,1 que corresponde a un pavimento Regular.

Para mejorar el estado de la unidad de muestra analizada se recomienda aplicar un parcheo parcial en los baches, un sellado de fisuras y aplicar un riego de liga para incrementar el valor del PCI.

Tabla N° 4.73 Hoja de registro de la unidad de muestra U – 36 de la carretera Jancos – San Miguel de Pallaques.

MÉTODO PCI						ESQUEMA:			
ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO EN VÍAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE									
HOJA DE REGISTRO									
VÍA: Carretera Jancos - San Miguel de Pallaques - Cajamarca			SECCIÓN:			1	UNIDAD DE MUESTRA: U - 36		
EJECUTOR: William Alberto, HERNÁNDEZ MEJÍA			FECHA:			03/11/2014	ÁREA: M2 275,00		
1. PIEL DE COCODRILO	6. DEPRESIÓN	11. PARCHES Y PARCHES DE CORTES UTILIT.				16. FISURA PARABÓLICA O POR DESLIZAMIENTO			
2. EXUDACIÓN	7. FISURAS DE BORDE	12. AGREGADO PULIDO.				17. HINCHAMIENTO			
3. FISURAS EN BLOQUE	8. FISURA DE REFLEXIÓN DE JUNTA	13. BACHES				18. PELADURA POR INTEMPERISMO Y DESPRENDIMIENTO DE AGREGADOS			
4. ABULTAMIENTOS Y HUNDIMIENTOS	9. DESNIVEL CARRIL-BERMA	14. AHUELLAMIENTO							
5. CORRUGACIÓN	10. FISURAS LONG. Y TRANSV.	15. DESPLAZAMIENTO							
FALLA	CANTIDAD					TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO	
7H	1,60	0,64	0,28			2,52	0,92	9,20	
10M	1,25	0,98	1,46	0,25	0,77	4,71	1,71	5,20	
13L	1,00	1,00	1,00			3,00	1,09	20,20	
14L	1,60	1,25	0,84	0,66		4,35	1,58	11,00	
18L	1,20	12,62	13,25	1,28	14,56	42,91	15,60	6,80	
18M	22,87	12,46	32,68	2,45		70,46	25,62	28,50	
18H	13,20	7,24				20,44	7,43	37,20	

Tabla N° 4.74. Cálculo del PCI de la unidad de muestra U – 36

#	VALOR DEDUCIDO							TOTAL	q	CDV
1	37,20	28,50	20,20	11,00	9,20	6,80	3,99	116,89	7,00	57,00
2	37,20	28,50	20,20	11,00	9,20	6,80	2,00	114,90	6,00	56,00
3	37,20	28,50	20,20	11,00	9,20	2,00	2,00	110,10	5,00	57,20
4	37,20	28,50	20,20	11,00	2,00	2,00	2,00	102,90	4,00	58,40
5	37,20	28,50	20,20	2,00	2,00	2,00	2,00	93,90	3,00	59,90
6	37,20	28,50	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	75,70	2,00	54,00
7	37,20	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	49,20	1,00	50,00

Max. CDV = 59,90

PCI = 40,10

Rating = Regular

UNIDAD DE MUESTRA U - 37

La unidad de muestra U-37 tiene 275,00 m² y pertenece al tramo 1 de la carretera Jancos – San Miguel de Pallaques. No presenta cambios de sección dentro de su área, por lo que se le ha denominado sección 1 a dicha región de pavimento.

Las fallas encontradas con nivel de severidad bajo fueron: exudación y peladura por intemperismo y desprendimiento de agregados. Ver tabla 4.75.

Además también se encontraron exudación de severidad media, fisuras longitudinales – transversales de severidad alta, ahuellamiento de severidad alta y peladura por intemperismo y desprendimiento de agregados de severidad alta. La falla más influyente en el deterioro del pavimento es el ahuellamiento que es una falla estructural (influye en el paquete estructural).

La exudación, no afectan el estado del pavimento, pues el tamaño de esta falla no es representativo comparado con toda la unidad de muestra. Es por ello que el valor deducido es cero.

Como se aprecia en la tabla 4.76. Se obtuvieron 5 valores deducidos: 24,6; 20,2; 11,2; 9 y 1,1. Siguiendo el procedimiento del PCI, se obtiene como máximo valor deducido corregido 37,8 dando como resultado un índice de 62,2 que corresponde a un pavimento Bueno.

Para mejorar el estado de la unidad de muestra analizada se recomienda aplicar un riego de liga para incrementar el valor del PCI.

Tabla N° 4.75 Hoja de registro de la unidad de muestra U – 37 de la carretera Jancos – San Miguel de Pallaques.

MÉTODO PCI						ESQUEMA:			
ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO EN VÍAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE									
HOJA DE REGISTRO									
VÍA: Carretera Jancos - San Miguel de Pallaques - Cajamarca			SECCIÓN:			1	UNIDAD DE MUESTRA: U - 37		
EJECUTOR: William Alberto, HERNÁNDEZ MEJÍA			FECHA:			03/11/2014	ÁREA: M2 275,00		
1. PIEL DE COCODRILO	6. DEPRESIÓN	11. PARCHES Y PARCHES DE CORTES UTILIT.		16. FISURA PARABÓLICA O POR DESLIZAMIENTO					
2. EXUDACIÓN	7. FISURAS DE BORDE	12. AGREGADO PULIDO.		17. HINCHAMIENTO					
3. FISURAS EN BLOQUE	8. FISURA DE REFLEXIÓN DE JUNTA	13. BACHES		18. PELADURA POR INTEMPERISMO Y DESPRENDIMIENTO DE AGREGADOS					
4. ABULTAMIENTOS Y HUNDIMIENTOS	9. DESNIVEL CARRIL-BERMA	14. AHUELLAMIENTO							
5. CORRUGACIÓN	10. FISURAS LONG. Y TRANSV.	15. DESPLAZAMIENTO							
FALLA	CANTIDAD					TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO	
2L	1,20	0,40	0,46	0,36	0,20	2,62	0,95	0,00	
2M	0,80					0,80	0,29	1,10	
10H	1,20	1,50				2,70	0,98	9,00	
14H	1,08	0,76	0,38			2,22	0,81	24,60	
18L	46,50	29,98	36,12	12,04		124,64	45,32	11,20	
18H	2,20	3,46				5,66	2,06	20,20	

Tabla N° 4.76. Cálculo del PCI de la unidad de muestra U – 37

#	VALOR DEDUCIDO					TOTAL	q	CDV
1	24,60	20,20	11,20	9,00	1,10	66,10	4,00	37,00
2	24,60	20,20	11,20	2,00	1,10	59,10	3,00	37,80
3	24,60	20,20	2,00	2,00	1,10	49,90	2,00	36,50
4	24,60	2,00	2,00	2,00	1,10	31,70	1,00	30,50

Max. CDV = 37,80
PCI = 62,20
Rating = Bueno

UNIDAD DE MUESTRA U - 38

La unidad de muestra U-38 tiene 275,00 m² y pertenece al tramo 1 de la carretera Jancos – San Miguel de Pallaques. No presenta cambios de sección dentro de su área, por lo que se le ha denominado sección 1 a dicha región de pavimento.

Las fallas encontradas con nivel de severidad bajo fueron: piel de cocodrilo, exudación, corrugación y peladura por intemperismo y desprendimiento de agregados. Ver tabla 4.77.

Además también se encontraron depresión, piel de cocodrilo, ahuellamiento de severidad media. La falla más influyente en el deterioro del pavimento es la piel de cocodrilo que es una falla estructural (influye en el paquete estructural).

La exudación, no afectan el estado del pavimento, pues el tamaño de esta falla no es representativo comparado con toda la unidad de muestra. Es por ello que el valor deducido es cero.

Como se aprecia en la tabla 4.78. Se obtuvieron 6 valores deducidos: 30; 28,3; 27,2; 25,9; 12 y 2,5. Siguiendo el procedimiento del PCI, se obtiene como máximo valor deducido corregido 66, dando como resultado un índice de 34 que corresponde a un pavimento Malo.

Para mejorar el estado de la unidad de muestra analizada se recomienda aplicar un riego de liga para incrementar el valor del PCI.

Tabla N° 4.77 Hoja de registro de la unidad de muestra U – 38 de la carretera Jancos – San Miguel de Pallaques.

MÉTODO PCI						ESQUEMA:			
ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO EN VÍAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE									
HOJA DE REGISTRO									
VÍA: Carretera Jancos - San Miguel de Pallaques - Cajamarca					SECCIÓN:	1	UNIDAD DE MUESTRA: U - 38		
EJECUTOR: William Alberto, HERNÁNDEZ MEJÍA					FECHA:	03/11/2014	ÁREA: M2 275,00		
1. PIEL DE COCODRILO		6. DEPRESIÓN		11. PARCHES Y PARCHES DE CORTES UTILIT.		16. FISURA PARABÓLICA O POR DESLIZAMIENTO			
2. EXUDACIÓN		7. FISURAS DE BORDE		12. AGREGADO PULIDO.		17. HINCHAMIENTO			
3. FISURAS EN BLOQUE		8. FISURA DE REFLEXIÓN DE JUNTA		13. BACHES		18. PELADURA POR INTEMPERISMO Y DESPRENDIMIENTO DE AGREGADOS			
4. ABULTAMIENTOS Y HUNDIMIENTOS		9. DESNIVEL CARRIL-BERMA		14. AHUELLAMIENTO					
5. CORRUGACIÓN		10. FISURAS LONG. Y TRANSV.		15. DESPLAZAMIENTO					
FALLA	CANTIDAD					TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO	
1L	7,38	9,00	4,00	0,06		20,44	7,43	30,00	
1M	2,10	2,68				4,78	1,74	27,20	
2L	0,04	0,14	0,01	0,02	0,20	0,41	0,15	0,00	
5L	18,80	25,45	21,90	19,80	13,40	99,35	36,13	25,90	
6M	1,20	3,30	1,40	8,00	6,00	5,00	24,90	9,05	28,30
14M	1,50						1,50	0,55	12,00
18L	14,40						14,40	5,24	2,50

Tabla N° 4.78. Cálculo del PCI de la unidad de muestra U – 38

#	VALOR DEDUCIDO						TOTAL	q	CDV
1	30,00	28,30	27,20	25,90	12,00	2,50	125,90	6,00	62,00
2	30,00	28,30	27,20	25,90	12,00	2,00	125,40	5,00	65,80
3	30,00	28,30	27,20	25,90	2,00	2,00	115,40	4,00	66,00
4	30,00	28,30	27,20	2,00	2,00	2,00	91,50	3,00	57,80
5	30,00	28,30	2,00	2,00	2,00	2,00	66,30	2,00	48,30
6	30,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	40,00	1,00	39,70

Max. CDV = 66,00

PCI = 34,00

Rating = Malo

UNIDAD DE MUESTRA U - 39

La unidad de muestra U-39 tiene 275,00 m² y pertenece al tramo 1 de la carretera Jancos – San Miguel de Pallaques. No presenta cambios de sección dentro de su área, por lo que se le ha denominado sección 1 a dicha región de pavimento.

Las fallas encontradas con nivel de severidad bajo fueron: piel de cocodrilo y peladura por intemperismo y desprendimiento de agregados. Ver tabla 4.79.

Además también se encontraron piel de cocodrilo y fisuras en bloque de severidad alta, baches y peladura por intemperismo y desprendimiento de agregados de severidad media. La falla más influyente en el deterioro del pavimento son los baches que es una falla estructural (influye en el paquete estructural).

Como se aprecia en la tabla 4.80. Se obtuvieron 6 valores deducidos: 38; 37,5; 18,8; 10; 6,6 y 5,2. Siguiendo el procedimiento del PCI, se obtiene como máximo valor deducido corregido 63,9, dando como resultado un índice de 36,1 que corresponde a un pavimento Malo.

Para mejorar el estado de la unidad de muestra analizada se recomienda aplicar un parcheo parcial o profundo y un riego de liga para incrementar el valor del PCI.

Tabla N° 4.79 Hoja de registro de la unidad de muestra U – 39 de la carretera Jancos – San Miguel de Pallaques.

MÉTODO PCI						ESQUEMA:			
ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO EN VÍAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE									
HOJA DE REGISTRO									
VÍA: Carretera Jancos - San Miguel de Pallaques - Cajamarca					SECCIÓN:	1	UNIDAD DE MUESTRA: U - 39		
EJECUTOR: William Alberto, HERNÁNDEZ MEJÍA					FECHA:	03/11/2014	ÁREA: M2	275,00	
1. PIEL DE COCODRILO	6. DEPRESIÓN	11. PARCHES Y PARCHES DE CORTES UTILIT.				16. FISURA PARABÓLICA O POR DESLIZAMIENTO			
2. EXUDACIÓN	7. FISURAS DE BORDE	12. AGREGADO PULIDO.				17. HINCHAMIENTO			
3. FISURAS EN BLOQUE	8. FISURA DE REFLEXIÓN DE JUNTA	13. BACHES				18. PELADURA POR INTEMPERISMO Y DESPRENDIMIENTO DE AGREGADOS			
4. ABULTAMIENTOS Y HUNDIMIENTOS	9. DESNIVEL CARRIL-BERMA	14. AHUELLAMIENTO							
5. CORRUGACIÓN	10. FISURAS LONG. Y TRANSV.	15. DESPLAZAMIENTO							
FALLA	CANTIDAD					TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO	
1L	0,50	0,30	0,20	0,40	0,10	1,50	0,55	6,60	
1H	0,80	0,60	0,40			1,80	0,65	37,80	
3H	5,20	5,50				10,70	3,89	18,80	
13M	1,00	1,00	1,00	1,00		4,00	1,45	38,00	
18L	2,50	12,54	14,60			29,64	10,78	5,20	
18M	2,25	1,80	0,78			4,83	1,76	10,00	

Tabla N° 4.80. Cálculo del PCI de la unidad de muestra U – 39

#	VALOR DEDUCIDO						TOTAL	q	CDV
1	38,00	37,80	18,80	10,00	6,60	5,20	116,40	6,00	57,80
2	38,00	37,80	18,80	10,00	6,60	2,00	113,20	5,00	59,50
3	38,00	37,80	18,80	10,00	2,00	2,00	108,60	4,00	62,00
4	38,00	37,80	18,80	2,00	2,00	2,00	100,60	3,00	63,90
5	38,00	37,80	2,00	2,00	2,00	2,00	83,80	2,00	61,00
6	38,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	48,00	1,00	48,00

Max. CDV = 63,90

PCI = 36,10

Rating = Malo

UNIDAD DE MUESTRA U - 40

La unidad de muestra U-40 tiene 275,00 m² y pertenece al tramo 1 de la carretera Jancos – San Miguel de Pallaques. No presenta cambios de sección dentro de su área, por lo que se le ha denominado sección 1 a dicha región de pavimento.

Las fallas encontradas con nivel de severidad bajo fueron: piel de cocodrilo, exudación, y ahuellamiento. Ver tabla 4.81.

Además también se encontraron abultamientos – hundimientos y peladura por intemperismo y desprendimiento de agregados de severidad media. La falla más influyente en el deterioro del pavimento es la peladura por intemperismo y desprendimiento de agregados que es una falla funcional (influye en el carpeta asfáltica).

La exudación, no afectan el estado del pavimento, pues el tamaño de esta falla no es representativo comparado con toda la unidad de muestra. Es por ello que el valor deducido es cero.

Como se aprecia en la tabla 4.82. Se obtuvieron 4 valores deducidos: 30; 19,45; 18 y 5. Siguiendo el procedimiento del PCI, se obtiene como máximo valor deducido corregido 44, dando como resultado un índice de 56 que corresponde a un pavimento Bueno.

Para mejorar el estado de la unidad de muestra analizada se recomienda aplicar un riego de liga para incrementar el valor del PCI.

Tabla N° 4.81 Hoja de registro de la unidad de muestra U – 40 de la carretera Jancos – San Miguel de Pallaques.

MÉTODO PCI						ESQUEMA:					
ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO EN VÍAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE											
HOJA DE REGISTRO											
VÍA:			Carretera Jancos - San Miguel de Pallaques - Cajamarca			SECCIÓN:		1		UNIDAD DE MUESTRA: U - 40	
EJECUTOR:			William Alberto, HERNÁNDEZ MEJÍA			FECHA:		03/11/2014		ÁREA: M2 275,00	
1. PIEL DE COCODRILO	6. DEPRESIÓN	11. PARCHES Y PARCHES DE CORTES UTILIT.	16. FISURA PARABÓLICA O POR DESLIZAMIENTO								
2. EXUDACIÓN	7. FISURAS DE BORDE	12. AGREGADO PULIDO.	17. HINCHAMIENTO								
3. FISURAS EN BLOQUE	8. FISURA DE REFLEXIÓN DE JUNTA	13. BACHES	18. PELADURA POR INTEMPERISMO Y DESPRENDIMIENTO DE AGREGADOS								
4. ABULTAMIENTOS Y HUNDIMIENTOS	9. DESNIVEL CARRIL-BERMA	14. AHUELLAMIENTO									
5. CORRUGACIÓN	10. FISURAS LONG. Y TRANSV.	15. DESPLAZAMIENTO									
FALLA	CANTIDAD					TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO			
1L	6,60	0,75				7,35	2,67	19,45			
2L	0,06	0,66	0,15			0,87	0,32	0,00			
4M	0,95					0,95	0,35	5,00			
14L	1,30	5,10	0,77	0,40	1,20	8,77	3,19	18,00			
18M	35,00	12,80	14,65	36,68	2,47	1,20	102,80	37,38	30,00		

Tabla N° 4.82. Cálculo del PCI de la unidad de muestra U – 40

#		VALOR DEDUCIDO			TOTAL	q	CDV
1	30,00	19,45	18,00	5,00	72,45	4,00	40,50
2	30,00	19,45	18,00	2,00	69,45	3,00	44,00
3	30,00	19,45	2,00	2,00	53,45	2,00	39,20
4	30,00	2,00	2,00	2,00	36,00	1,00	36,00

Max. CDV = 44,00

PCI = 56,00

Rating = Bueno

UNIDAD DE MUESTRA U - 41

La unidad de muestra U-41 tiene 275,00 m² y pertenece al tramo 1 de la carretera Jancos – San Miguel de Pallaques. No presenta cambios de sección dentro de su área, por lo que se le ha denominado sección 1 a dicha región de pavimento.

Las fallas encontradas con nivel de severidad bajo fueron: piel de cocodrilo, fisura de borde, fisuras longitudinales – transversales, ahuellamiento y peladura por intemperismo y desprendimiento de agregados. Ver tabla 4.83.

La falla más influyente en el deterioro del pavimento es el ahuellamiento que es una falla estructural (influye en el paquete estructural).

Las fisuras longitudinales – transversales, no afectan el estado del pavimento, pues el tamaño de esta falla no es representativo comparado con toda la unidad de muestra. Es por ello que el valor deducido es cero.

Como se aprecia en la tabla 4.84. Se obtuvieron 4 valores deducidos: 18; 8,4; 8,1 y 2,1. Siguiendo el procedimiento del PCI, se obtiene como máximo valor deducido corregido 23,9 dando como resultado un índice de 76,1 que corresponde a un pavimento Muy Bueno.

Para mejorar el estado de la unidad de muestra analizada se recomienda aplicar un riego de liga para incrementar el valor del PCI.

Tabla N° 4.83 Hoja de registro de la unidad de muestra U – 41 de la carretera Jancos – San Miguel de Pallaques.

MÉTODO PCI						ESQUEMA:					
ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO EN VÍAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE											
HOJA DE REGISTRO											
VÍA:			Carretera Jancos - San Miguel de Pallaques - Cajamarca			SECCIÓN:		1		UNIDAD DE MUESTRA: U - 41	
EJECUTOR:			William Alberto, HERNÁNDEZ MEJÍA			FECHA:		03/11/2014		ÁREA: M2 275,00	
1. PIEL DE COCODRILO	6. DEPRESIÓN	11. PARCHES Y PARCHES DE CORTES UTILIT.					16. FISURA PARABÓLICA O POR DESLIZAMIENTO				
2. EXUDACIÓN	7. FISURAS DE BORDE	12. AGREGADO PULIDO.					17. HINCHAMIENTO				
3. FISURAS EN BLOQUE	8. FISURA DE REFLEXIÓN DE JUNTA	13. BACHES					18. PELADURA POR INTEMPERISMO Y DESPRENDIMIENTO DE AGREGADOS				
4. ABULTAMIENTOS Y HUNDIMIENTOS	9. DESNIVEL CARRIL-BERMA	14. AHUELLAMIENTO									
5. CORRUGACIÓN	10. FISURAS LONG. Y TRANSV.	15. DESPLAZAMIENTO									
FALLA	CANTIDAD					TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO			
1L	2,50	2,60	0,98			6,08	2,21	8,40			
7L	1,20	2,60	0,80	0,30		4,90	1,78	2,10			
10L	1,15	0,65	0,70	1,10		2,95	1,07	0,00			
14L	1,20	2,20	0,84	2,66	1,88	0,44	9,22	3,35	18,00		
18L	45,00	12,20					57,20	20,80	8,10		

Tabla N° 4.84. Cálculo del PCI de la unidad de muestra U – 41

#	VALOR DEDUCIDO				TOTAL	q	CDV
1	18,00	8,40	8,10	2,10	36,60	4,00	17,40
2	18,00	8,40	8,10	2,00	36,50	3,00	22,00
3	18,00	8,40	2,00	2,00	30,40	2,00	22,05
4	18,00	2,00	2,00	2,00	24,00	1,00	23,90

Max. CDV = 23,90

PCI = 76,10

Rating = Muy Bueno

UNIDAD DE MUESTRA U - 42

La unidad de muestra U-42 tiene 275,00 m² y pertenece al tramo 1 de la carretera Jancos – San Miguel de Pallaques. No presenta cambios de sección dentro de su área, por lo que se le ha denominado sección 1 a dicha región de pavimento.

Las fallas encontradas con nivel de severidad bajo fueron: depresión, fisuras longitudinales – transversales, ahuellamiento y peladura por intemperismo y desprendimiento de agregados. Ver tabla 4.85.

Además también se halló peladura por intemperismo y desprendimiento de agregados de severidad media. La falla más influyente en el deterioro del pavimento es el ahuellamiento que es una falla estructural (influye en el paquete estructural).

Las fisuras longitudinales – transversales, no afectan el estado del pavimento, pues el tamaño de esta falla no es representativo comparado con toda la unidad de muestra. Es por ello que el valor deducido es cero.

Como se aprecia en la tabla 4.86. Se obtuvieron 4 valores deducidos: 13,2; 8,45; 6,4 y 4,1. Siguiendo el procedimiento del PCI, se obtiene como máximo valor deducido corregido 19,1, dando como resultado un índice de 80,9 que corresponde a un pavimento Muy Bueno.

Para mejorar el estado de la unidad de muestra analizada se recomienda aplicar un riego de liga para incrementar el valor del PCI.

Tabla N° 4.85 Hoja de registro de la unidad de muestra U – 42 de la carretera Jancos – San Miguel de Pallaques.

MÉTODO PCI						ESQUEMA:				
ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO EN VÍAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE										
HOJA DE REGISTRO										
VÍA: Carretera Jancos - San Miguel de Pallaques - Cajamarca						SECCIÓN:		1	UNIDAD DE MUESTRA: U - 42	
EJECUTOR: William Alberto, HERNÁNDEZ MEJÍA						FECHA:		03/11/2014	ÁREA: M2 275,00	
1. PIEL DE COCODRILO		6. DEPRESIÓN		11. PARCHES Y PARCHES DE CORTES UTILIT.		16. FISURA PARABÓLICA O POR DESLIZAMIENTO				
2. EXUDACIÓN		7. FISURAS DE BORDE		12. AGREGADO PULIDO.		17. HINCHAMIENTO				
3. FISURAS EN BLOQUE		8. FISURA DE REFLEXIÓN DE JUNTA		13. BACHES		18. PELADURA POR INTEMPERISMO Y DESPRENDIMIENTO DE AGREGADOS				
4. ABULTAMIENTOS Y HUNDIMIENTOS		9. DESNIVEL CARRIL-BERMA		14. AHUELLAMIENTO						
5. CORRUGACIÓN		10. FISURAS LONG. Y TRANSV.		15. DESPLAZAMIENTO						
FALLA	CANTIDAD						TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO	
6L	2,40						2,40	0,87	4,10	
10L	0,65	0,70	0,95	1,20	0,50		4,00	1,45	0,00	
14L	0,75	1,56	0,90	0,30	1,20	0,90	5,61	2,04	13,20	
18L	7,70	22,14	13,45				43,29	15,74	6,40	
18M	0,90	0,65	1,20	0,90			3,65	1,33	8,45	

Tabla N° 4.86. Cálculo del PCI de la unidad de muestra U – 42

#		VALOR DEDUCIDO			TOTAL	q	CDV
1	13,20	8,45	6,40	4,10	32,15	4,00	14,00
2	13,20	8,45	6,40	2,00	30,05	3,00	17,20
3	13,20	8,45	2,00	2,00	25,65	2,00	19,10
4	13,20	2,00	2,00	2,00	19,20	1,00	19,00

Max. CDV = 19,10

PCI = 80,90

Rating = Muy Bueno

UNIDAD DE MUESTRA U - 43

La unidad de muestra U-43 tiene 275,00 m² y pertenece al tramo 1 de la carretera Jancos – San Miguel de Pallaques. No presenta cambios de sección dentro de su área, por lo que se le ha denominado sección 1 a dicha región de pavimento.

Las fallas encontradas con nivel de severidad bajo fueron: exudación, corrugación, depresión, y peladura por intemperismo y desprendimiento de agregados. Ver tabla 4.87.

Además también se encontró depresión y baches de severidad media. La falla más influyente en el deterioro del pavimento es la corrugación que es una falla estructural (influye en el paquete estructural).

La exudación, no afectan el estado del pavimento, pues el tamaño de esta falla no es representativo comparado con toda la unidad de muestra. Es por ello que el valor deducido es cero.

Como se aprecia en la tabla 4.88. Se obtuvieron 5 valores deducidos: 30,85; 31,4; 16,5; 15,8 y 12. Siguiendo el procedimiento del PCI, se obtiene como máximo valor deducido corregido 55,8 dando como resultado un índice de 44,2 que corresponde a un pavimento Regular.

Para mejorar el estado de la unidad de muestra analizada se recomienda aplicar un parcheo parcial o profundo y un riego de liga para incrementar el valor del PCI.

Tabla N° 4.87 Hoja de registro de la unidad de muestra U – 43 de la carretera Jancos – San Miguel de Pallaques.

MÉTODO PCI						ESQUEMA:			
ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO EN VÍAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE									
HOJA DE REGISTRO									
VÍA: Carretera Jancos - San Miguel de Pallaques - Cajamarca					SECCIÓN:	1	UNIDAD DE MUESTRA: U - 43		
EJECUTOR: William Alberto, HERNÁNDEZ MEJÍA					FECHA:	03/11/2014	ÁREA: M2 275,00		
1. PIEL DE COCODRILO	6. DEPRESIÓN	11. PARCHES Y PARCHES DE CORTES UTILIT.	16. FISURA PARABÓLICA O POR DESLIZAMIENTO						
2. EXUDACIÓN	7. FISURAS DE BORDE	12. AGREGADO PULIDO.	17. HINCHAMIENTO						
3. FISURAS EN BLOQUE	8. FISURA DE REFLEXIÓN DE JUNTA	13. BACHES	18. PELADURA POR INTEMPERISMO Y DESPRENDIMIENTO DE AGREGADOS						
4. ABULTAMIENTOS Y HUNDIMIENTOS	9. DESNIVEL CARRIL-BERMA	14. AHUELLAMIENTO							
5. CORRUGACIÓN	10. FISURAS LONG. Y TRANSV.	15. DESPLAZAMIENTO							
FALLA	CANTIDAD					TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO	
2L	0,03	0,08	0,04			0,15	0,05	0,00	
5L	2,50	15,30	12,00	11,10		40,90	14,87	31,40	
6L	25,00	0,72	1,04			26,76	9,73	16,50	
6M	10,00					10,00	3,64	15,80	
13M	1,00	1,00	1,00			3,00	1,09	30,85	
18L	11,25	60,00	46,25	42,50		160,00	58,18	12,00	

Tabla N° 4.88. Cálculo del PCI de la unidad de muestra U – 43

#	VALOR DEDUCIDO					TOTAL	q	CDV
1	31,40	30,85	16,50	15,80	12,00	106,55	5,00	55,80
2	31,40	30,85	16,50	15,80	2,00	96,55	4,00	55,20
3	31,40	30,85	16,50	2,00	2,00	82,75	3,00	53,00
4	31,40	30,85	2,00	2,00	2,00	68,25	2,00	50,00
5	31,40	2,00	2,00	2,00	2,00	39,40	1,00	38,50

Max. CDV = 55,80

PCI = 44,20

Rating = Regular

UNIDAD DE MUESTRA U - 44

La unidad de muestra U-44 tiene 275,00 m² y pertenece al tramo 1 de la carretera Jancos – San Miguel de Pallaques. No presenta cambios de sección dentro de su área, por lo que se le ha denominado sección 1 a dicha región de pavimento.

Las fallas encontradas con nivel de severidad bajo fueron: exudación, corrugación, depresión, fisuras longitudinales – transversales, parches, y peladura por intemperismo y desprendimiento de agregados. Ver tabla 4.89.

Además también se encontró parches de severidad media. La falla más influyente en el deterioro del pavimento es la depresión que es una falla estructural (influye en el paquete estructural).

La exudación, fisuras longitudinales – transversales, parches no afectan el estado del pavimento, pues el tamaño de esta falla no es representativo comparado con toda la unidad de muestra. Es por ello que el valor deducido es cero.

Como se aprecia en la tabla 4.90. Se obtuvieron 4 valores deducidos: 33; 20; 11,5 y 5,1. Siguiendo el procedimiento del PCI, se obtiene como máximo valor deducido corregido 42,1, dando como resultado un índice de 57,9 que corresponde a un pavimento Bueno.

Para mejorar el estado de la unidad de muestra analizada se recomienda aplicar un riego de liga para incrementar el valor del PCI.

Tabla N° 4.89 Hoja de registro de la unidad de muestra U – 44 de la carretera Jancos – San Miguel de Pallaques.

MÉTODO PCI						ESQUEMA:			
ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO EN VÍAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE									
HOJA DE REGISTRO									
VÍA: Carretera Jancos - San Miguel de Pallaques - Cajamarca					SECCIÓN:	1	UNIDAD DE MUESTRA: U - 44		
EJECUTOR: William Alberto, HERNÁNDEZ MEJÍA					FECHA:	03/11/2014	ÁREA: M2 275,00		
1. PIEL DE COCODRILO	6. DEPRESIÓN	11. PARCHES Y PARCHES DE CORTES UTILIT.		16. FISURA PARABÓLICA O POR DESLIZAMIENTO					
2. EXUDACIÓN	7. FISURAS DE BORDE	12. AGREGADO PULIDO.		17. HINCHAMIENTO					
3. FISURAS EN BLOQUE	8. FISURA DE REFLEXIÓN DE JUNTA	13. BACHES		18. PELADURA POR INTEMPERISMO Y DESPRENDIMIENTO DE AGREGADOS					
4. ABULTAMIENTOS Y HUNDIMIENTOS	9. DESNIVEL CARRIL-BERMA	14. AHUELLAMIENTO							
5. CORRUGACIÓN	10. FISURAS LONG. Y TRANSV.	15. DESPLAZAMIENTO							
FALLA	CANTIDAD					TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO	
2L	0,06	0,08	0,90	0,26		1,30	0,47	0,00	
5L	55,60					55,60	20,22	20,00	
6L	25,50	22,00	10,00	13,50		71,00	25,82	33,00	
10L	0,40	0,70	0,20			1,30	0,47	0,00	
11L	0,42					0,42	0,15	0,00	
11M	0,88					0,88	0,32	5,10	
18L	30,00	28,00	72,75			130,75	47,55	11,50	

Tabla N° 4.90. Cálculo del PCI de la unidad de muestra U – 44

#	VALOR DEDUCIDO				TOTAL	q	CDV
1	33,00	20,00	11,50	5,10	69,60	4,00	38,80
2	33,00	20,00	11,50	2,00	66,50	3,00	42,00
3	33,00	20,00	2,00	2,00	57,00	2,00	42,10
4	33,00	2,00	2,00	2,00	39,00	1,00	38,60

Max. CDV = 42,10
PCI = 57,90
Rating = Bueno

UNIDAD DE MUESTRA U - 45

La unidad de muestra U-45 tiene 275,00 m² y pertenece al tramo 1 de la carretera Jancos – San Miguel de Pallaques. No presenta cambios de sección dentro de su área, por lo que se le ha denominado sección 1 a dicha región de pavimento.

Las fallas encontradas con nivel de severidad bajo fueron: peladura por intemperismo y desprendimiento de agregados. Ver tabla 4.91.

Además también se encontró fisuras longitudinales – transversales, peladura por intemperismo y desprendimiento de agregados de severidad media y baches de severidad alta. La falla más influyente en el deterioro del pavimento son los baches que es una falla estructural (influye en el paquete estructural).

Como se aprecia en la tabla 4.92. Se obtuvieron 4 valores deducidos: 51,7; 26; 6,8 y 4,2. Siguiendo el procedimiento del PCI, se obtiene como máximo valor deducido corregido 59,4, dando como resultado un índice de 40,6 que corresponde a un pavimento Regular.

Para mejorar el estado de la unidad de muestra analizada se recomienda aplicar un parcheo profundo y un riego de liga para incrementar el valor del PCI.

Tabla N° 4.91 Hoja de registro de la unidad de muestra U – 45 de la carretera Jancos – San Miguel de Pallaques.

MÉTODO PCI						ESQUEMA:			
ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO EN VÍAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE									
HOJA DE REGISTRO									
VÍA: Carretera Jancos - San Miguel de Pallaques - Cajamarca			SECCIÓN:			1	UNIDAD DE MUESTRA: U - 45		
EJECUTOR: William Alberto, HERNÁNDEZ MEJÍA			FECHA:			03/11/2014	ÁREA: M2	275,00	
1. PIEL DE COCODRILO	6. DEPRESIÓN	11. PARCHES Y PARCHES DE CORTES UTILIT.		16. FISURA PARABÓLICA O POR DESLIZAMIENTO					
2. EXUDACIÓN	7. FISURAS DE BORDE	12. AGREGADO PULIDO.		17. HINCHAMIENTO					
3. FISURAS EN BLOQUE	8. FISURA DE REFLEXIÓN DE JUNTA	13. BACHES		18. PELADURA POR INTEMPERISMO Y DESPRENDIMIENTO DE AGREGADOS					
4. ABULTAMIENTOS Y HUNDIMIENTOS	9. DESNIVEL CARRIL-BERMA	14. AHUELLAMIENTO							
5. CORRUGACIÓN	10. FISURAS LONG. Y TRANSV.	15. DESPLAZAMIENTO							
FALLA	CANTIDAD					TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO	
10M	1,53	2,75				4,28	1,56	4,20	
13H	1,00	1,00	1,00			3,00	1,09	51,70	
18L	30,00					30,00	10,91	6,80	
18M	7,00	25,00	12,40	16,80	56,80	118,00	42,91	26,00	

Tabla N° 4.92. Cálculo del PCI de la unidad de muestra U – 45

#	VALOR DEDUCIDO				TOTAL	q	CDV
1	51,70	26,00	6,80	4,20	88,70	4,00	50,80
2	51,70	26,00	6,80	2,00	86,50	3,00	55,80
3	51,70	26,00	2,00	2,00	81,70	2,00	59,40
4	51,70	2,00	2,00	2,00	57,70	1,00	56,80

Max. CDV = 59,40
PCI = 40,60
Rating = Regular

UNIDAD DE MUESTRA U - 46

La unidad de muestra U-46 tiene 275,00 m2 y pertenece al tramo 1 de la carretera Jancos – San Miguel de Pallaques. No presenta cambios de sección dentro de su área, por lo que se le ha denominado sección 1 a dicha región de pavimento.

Las fallas encontradas fueron: (desplazamiento y peladura por intemperismo y desprendimiento de agregados) de severidad media y (fisura de borde, fisuras longitudinales – transversales, baches) de severidad alta. Ver tabla 4.93.

La falla más influyente en el deterioro del pavimento son los baches que es una falla estructural (influye en el paquete estructural).

Como se aprecia en la tabla 4.94. Se obtuvieron 5 valores deducidos: 52; 21,9; 19,8, 18,8 y 15,2. Siguiendo el procedimiento del PCI, se obtiene como máximo valor deducido corregido 66,2, dando como resultado un índice de 33,8 que corresponde a un pavimento Malo.

Para mejorar el estado de la unidad de muestra analizada se recomienda aplicar un parcheo profundo y un riego de liga para incrementar el valor del PCI.

Tabla N° 4.93 Hoja de registro de la unidad de muestra U – 46 de la carretera Jancos – San Miguel de Pallaques.

MÉTODO PCI						ESQUEMA:		
ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO EN VÍAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE								
HOJA DE REGISTRO								
VÍA: Carretera Jancos - San Miguel de Pallaques - Cajamarca				SECCIÓN:		1	UNIDAD DE MUESTRA: U - 46	
EJECUTOR: William Alberto, HERNÁNDEZ MEJÍA				FECHA:		03/11/2014	ÁREA: M2 275,00	
1. PIEL DE COCODRILO	6. DEPRESIÓN	11. PARCHES Y PARCHES DE CORTES UTILIT.		16. FISURA PARABÓLICA O POR DESLIZAMIENTO				
2. EXUDACIÓN	7. FISURAS DE BORDE	12. AGREGADO PULIDO.		17. HINCHAMIENTO				
3. FISURAS EN BLOQUE	8. FISURA DE REFLEXIÓN DE JUNTA	13. BACHES		18. PELADURA POR INTEMPERISMO Y DESPRENDIMIENTO DE AGREGADOS				
4. ABULTAMIENTOS Y HUNDIMIENTOS	9. DESNIVEL CARRIL-BERMA	14. AHUELLAMIENTO						
5. CORRUGACIÓN	10. FISURAS LONG. Y TRANSV.	15. DESPLAZAMIENTO						
FALLA	CANTIDAD					TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO
7H	18,00					18,00	6,55	18,80
10H	2,10	1,36	2,75	6,00		12,21	4,44	21,90
13H	1,00	1,00	1,00			3,00	1,09	52,00
15M	2,25	6,36				8,61	3,13	19,80
18M	18,84					18,84	6,85	15,20

Tabla N° 4.94. Cálculo del PCI de la unidad de muestra U – 46

#	VALOR DEDUCIDO					TOTAL	q	CDV
1	52,00	21,90	19,80	18,80	15,20	127,70	5,00	66,20
2	52,00	21,90	19,80	18,80	2,00	114,50	4,00	65,90
3	52,00	21,90	19,80	2,00	2,00	97,70	3,00	62,80
4	52,00	21,90	2,00	2,00	2,00	79,90	2,00	58,00
5	52,00	2,00	2,00	2,00	2,00	60,00	1,00	59,80

Max. CDV = 66,20

PCI = 33,80

Rating = Malo

UNIDAD DE MUESTRA U - 47

La unidad de muestra U-47 tiene 275,00 m² y pertenece al tramo 1 de la carretera Jancos – San Miguel de Pallaques. No presenta cambios de sección dentro de su área, por lo que se le ha denominado sección 1 a dicha región de pavimento.

Las fallas encontradas con nivel de severidad bajo fueron: exudación, corrugación, depresión, hinchamiento, y peladura por intemperismo y desprendimiento de agregados. Ver tabla 4.95.

Además también se encontró fisuras de borde de severidad alta. La falla más influyente en el deterioro del pavimento es la corrugación que es una falla estructural (influye en el paquete estructural).

La exudación, hinchamiento no afectan el estado del pavimento, pues el tamaño de esta falla no es representativo comparado con toda la unidad de muestra. Es por ello que el valor deducido es cero.

Como se aprecia en la tabla 4.96. Se obtuvieron 4 valores deducidos: 20,4; 15; 10,2 y 9,8. Siguiendo el procedimiento del PCI, se obtiene como máximo valor deducido corregido 30,3 dando como resultado un índice de 69,7 que corresponde a un pavimento Bueno.

Para mejorar el estado de la unidad de muestra analizada se recomienda aplicar un sellado de fisuras y un riego de liga para incrementar el valor del PCI.

Tabla N° 4.95 Hoja de registro de la unidad de muestra U – 47 de la carretera Jancos – San Miguel de Pallaques.

MÉTODO PCI					ESQUEMA:					
ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO EN VÍAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE										
HOJA DE REGISTRO										
VÍA: Carretera Jancos - San Miguel de Pallaques - Cajamarca					SECCIÓN:		1	UNIDAD DE MUESTRA: U - 47		
EJECUTOR: William Alberto, HERNÁNDEZ MEJÍA					FECHA:		03/11/2014	ÁREA: M2 275,00		
1. PIEL DE COCODRILO		6. DEPRESIÓN		11. PARCHES Y PARCHES DE CORTES UTILIT.			16. FISURA PARABÓLICA O POR DESLIZAMIENTO			
2. EXUDACIÓN		7. FISURAS DE BORDE		12. AGREGADO PULIDO.			17. HINCHAMIENTO			
3. FISURAS EN BLOQUE		8. FISURA DE REFLEXIÓN DE JUNTA		13. BACHES			18. PELADURA POR INTEMPERISMO Y DESPRENDIMIENTO DE AGREGADOS			
4. ABULTAMIENTOS Y HUNDIMIENTOS		9. DESNIVEL CARRIL-BERMA		14. AHUELLAMIENTO						
5. CORRUGACIÓN		10. FISURAS LONG. Y TRANSV.		15. DESPLAZAMIENTO						
FALLA	CANTIDAD					TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO		
2L	0,26	0,12	0,06			0,44	0,16	0,00		
5L	24,00	14,00	22,80			60,80	22,11	20,40		
6L	16,00	0,08				16,08	5,85	10,20		
7H	1,60	0,30	1,50			3,40	1,24	9,80		
17L	0,15	0,18				0,33	0,12	0,00		
18L	65,00	130,20				195,20	70,98	15,00		

Tabla N° 4.96. Cálculo del PCI de la unidad de muestra U – 47

#	VALOR DEDUCIDO				TOTAL	q	CDV
1	20,40	15,00	10,20	9,80	55,40	4,00	29,90
2	20,40	15,00	10,20	2,00	47,60	3,00	30,30
3	20,40	15,00	2,00	2,00	39,40	2,00	28,20
4	20,40	2,00	2,00	2,00	26,40	1,00	26,40

Max. CDV = 30,30

PCI = 69,70

Rating = Bueno

UNIDAD DE MUESTRA U - 48

La unidad de muestra U-48 tiene 275,00 m² y pertenece al tramo 1 de la carretera Jancos – San Miguel de Pallaques. No presenta cambios de sección dentro de su área, por lo que se le ha denominado sección 1 a dicha región de pavimento.

Las fallas encontradas con nivel de severidad bajo fueron: exudación, corrugación, depresión, hinchamiento, y peladura por intemperismo y desprendimiento de agregados. Ver tabla 4.97.

Además también se encontró fisuras longitudinales – transversales de severidad media. La falla más influyente en el deterioro del pavimento es la peladura por intemperismo y desprendimiento de agregados que es una falla funcional (influye en la carpeta asfáltica).

La exudación, fisuras longitudinales – transversales, hinchamiento no afectan el estado del pavimento, pues el tamaño de esta falla no es representativo comparado con toda la unidad de muestra. Es por ello que el valor deducido es cero.

Como se aprecia en la tabla 4.98. Se obtuvieron 3 valores deducidos: 13,8; 10 y 6,7. Siguiendo el procedimiento del PCI, se obtiene como máximo valor deducido corregido 29, dando como resultado un índice de 71 que corresponde a un pavimento Muy Bueno.

Para mejorar el estado de la unidad de muestra analizada se recomienda aplicar un riego de liga para incrementar el valor del PCI.

Tabla N° 4.97 Hoja de registro de la unidad de muestra U – 48 de la carretera Jancos – San Miguel de Pallaques.

MÉTODO PCI						ESQUEMA:			
ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO EN VÍAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE									
HOJA DE REGISTRO									
VÍA: Carretera Jancos - San Miguel de Pallaques - Cajamarca			SECCIÓN: 1			UNIDAD DE MUESTRA: U - 48			
EJECUTOR: William Alberto, HERNÁNDEZ MEJÍA			FECHA: 03/11/2014			ÁREA: M2 275,00			
1. PIEL DE COCODRILO	6. DEPRESIÓN	11. PARCHES Y PARCHES DE CORTES UTILIT.				16. FISURA PARABÓLICA O POR DESLIZAMIENTO			
2. EXUDACIÓN	7. FISURAS DE BORDE	12. AGREGADO PULIDO.				17. HINCHAMIENTO			
3. FISURAS EN BLOQUE	8. FISURA DE REFLEXIÓN DE JUNTA	13. BACHES				18. PELADURA POR INTEMPERISMO Y DESPRENDIMIENTO DE AGREGADOS			
4. ABULTAMIENTOS Y HUNDIMIENTOS	9. DESNIVEL CARRIL-BERMA	14. AHUELLAMIENTO							
5. CORRUGACIÓN	10. FISURAS LONG. Y TRANSV.	15. DESPLAZAMIENTO							
FALLA	CANTIDAD					TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO	
2L	5,02					5,02	1,83	0,00	
5L	18,30	24,60				42,90	15,60	6,70	
6L	8,60	6,25				14,85	5,40	10,00	
10M	0,30					0,30	0,11	0,00	
17L	0,60	0,35				0,95	0,35	0,00	
18L	25,00	55,70	24,30	56,36	16,80	178,16	64,79	13,80	

Tabla N° 4.98. Cálculo del PCI de la unidad de muestra U – 48

#	VALOR DEDUCIDO			TOTAL	q	CDV
1	13,80	10,00	6,70	30,50	3,00	27,00
2	13,80	10,00	2,00	25,80	2,00	29,00
3	13,80	2,00	2,00	17,80	1,00	17,80

Max. CDV = 29,00

PCI = 71,00

Rating = Muy Bueno

UNIDAD DE MUESTRA U - 49

La unidad de muestra U-49 tiene 275,00 m² y pertenece al tramo 1 de la carretera Jancos – San Miguel de Pallaques. No presenta cambios de sección dentro de su área, por lo que se le ha denominado sección 1 a dicha región de pavimento.

Las fallas encontradas con nivel de severidad bajo fueron: exudación, corrugación, depresión, ahuellamiento, y peladura por intemperismo y desprendimiento de agregados. Ver tabla 4.99.

Además también se encontró parches de severidad media. La falla más influyente en el deterioro del pavimento son la corrugación y la depresión que es una falla estructural (influye en el paquete estructural).

La exudación no afectan el estado del pavimento, pues el tamaño de esta falla no es representativo comparado con toda la unidad de muestra. Es por ello que el valor deducido es cero.

Como se aprecia en la tabla 4.100. Se obtuvieron 5 valores deducidos: 31,1; 30,2; 12,3; 8,8 y 1,9. Siguiendo el procedimiento del PCI, se obtiene como máximo valor deducido corregido 49,8 dando como resultado un índice de 50,2 que corresponde a un pavimento Bueno.

Para mejorar el estado de la unidad de muestra analizada se recomienda aplicar un riego de liga y realizar la sustitución de parches para incrementar el valor del PCI.

Tabla N° 4.99 Hoja de registro de la unidad de muestra U – 49 de la carretera Jancos – San Miguel de Pallaques.

MÉTODO PCI						ESQUEMA:					
ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO EN VÍAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE											
HOJA DE REGISTRO											
VÍA: Carretera Jancos - San Miguel de Pallaques - Cajamarca						SECCIÓN:		1		UNIDAD DE MUESTRA: U - 49	
EJECUTOR: William Alberto, HERNÁNDEZ MEJÍA						FECHA:		03/11/2014		ÁREA: M2 275,00	
1. PIEL DE COCODRILO		6. DEPRESIÓN		11. PARCHES Y PARCHES DE CORTES UTILIT.		16. FISURA PARABÓLICA O POR DESLIZAMIENTO					
2. EXUDACIÓN		7. FISURAS DE BORDE		12. AGREGADO PULIDO.		17. HINCHAMIENTO					
3. FISURAS EN BLOQUE		8. FISURA DE REFLEXIÓN DE JUNTA		13. BACHES		18. PELADURA POR INTEMPERISMO Y DESPRENDIMIENTO DE AGREGADOS					
4. ABULTAMIENTOS Y HUNDIMIENTOS		9. DESNIVEL CARRIL-BERMA		14. AHUELLAMIENTO							
5. CORRUGACIÓN		10. FISURAS LONG. Y TRANSV.		15. DESPLAZAMIENTO							
FALLA	CANTIDAD					TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO			
2L	0,28	0,15	0,88	0,15	0,20	1,66	0,60	0,00			
5L	56,80	36,60	30,00	24,40		147,80	53,75	30,20			
6L	11,20	22,20	12,44	18,00		63,84	23,21	31,10			
11M	1,44	1,96				3,40	1,24	1,90			
14L	1,08	1,82				2,90	1,05	8,80			
18L	26,50	66,00	26,25	50,00		168,75	61,36	12,30			

Tabla N° 4.100. Cálculo del PCI de la unidad de muestra U – 49

#	VALOR DEDUCIDO					TOTAL	q	CDV
1	31,10	30,20	12,30	8,80	1,90	84,30	4,00	48,00
2	31,10	30,20	12,30	2,00	1,90	77,50	3,00	49,80
3	31,10	30,20	2,00	2,00	1,90	67,20	2,00	49,00
4	31,10	2,00	2,00	2,00	1,90	39,00	1,00	38,00

Max. CDV = 49,80

PCI = 50,20

Rating = Bueno

UNIDAD DE MUESTRA U - 50

La unidad de muestra U-50 tiene 275,00 m² y pertenece al tramo 1 de la carretera Jancos – San Miguel de Pallaques. No presenta cambios de sección dentro de su área, por lo que se le ha denominado sección 1 a dicha región de pavimento.

Las fallas encontradas con nivel de severidad bajo fueron: piel de cocodrilo, exudación, corrugación, fisuras longitudinales – transversales, ahuellamiento y peladura por intemperismo y desprendimiento de agregados. Ver tabla 4.101.

La falla más influyente en el deterioro del pavimento son la piel de cocodrilo que es una falla estructural (influye en el paquete estructural).

La exudación no afectan el estado del pavimento, pues el tamaño de esta falla no es representativo comparado con toda la unidad de muestra. Es por ello que el valor deducido es cero.

Como se aprecia en la tabla 4.102. Se obtuvieron 4 valores deducidos: 31,4; 15,6; 11,2 y 1,2. Siguiendo el procedimiento del PCI, se obtiene como máximo valor deducido corregido 38,5, dando como resultado un índice de 61,5 que corresponde a un pavimento Bueno.

Para mejorar el estado de la unidad de muestra analizada se recomienda aplicar un riego de liga para incrementar el valor del PCI.

Tabla N° 4.101 Hoja de registro de la unidad de muestra U – 50 de la carretera Jancos – San Miguel de Pallaques.

MÉTODO PCI					ESQUEMA:					
ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO EN VÍAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE										
HOJA DE REGISTRO										
VÍA:			Carretera Jancos - San Miguel de Pallaques - Cajamarca		SECCIÓN:		1	UNIDAD DE MUESTRA:		U - 50
EJECUTOR:			William Alberto, HERNÁNDEZ MEJÍA		FECHA:		03/11/2014	ÁREA: M2	275,00	
1. PIEL DE COCODRILO	6. DEPRESIÓN	11. PARCHES Y PARCHES DE CORTES UTILIT.	16. FISURA PARABÓLICA O POR DESLIZAMIENTO							
2. EXUDACIÓN	7. FISURAS DE BORDE	12. AGREGADO PULIDO.	17. HINCHAMIENTO							
3. FISURAS EN BLOQUE	8. FISURA DE REFLEXIÓN DE JUNTA	13. BACHES	18. PELADURA POR INTEMPERISMO Y DESPRENDIMIENTO DE AGREGADOS							
4. ABULTAMIENTOS Y HUNDIMIENTOS	9. DESNIVEL CARRIL-BERMA	14. AHUELLAMIENTO								
5. CORRUGACIÓN	10. FISURAS LONG. Y TRANSV.	15. DESPLAZAMIENTO								
FALLA	CANTIDAD					TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO		
1L	15,25	6,28	4,69			26,22	9,53	31,40		
2L	0,24	0,36				0,60	0,22	0,00		
10L	7,00					7,00	2,55	1,20		
14L	0,86	4,30				5,16	1,88	11,20		
18L	168,75	42,25	12,68			223,68	81,34	15,60		

Tabla N° 4.102. Cálculo del PCI de la unidad de muestra U – 50

#	VALOR DEDUCIDO				TOTAL	q	CDV
1	31,40	15,60	11,20	1,20	59,40	4,00	33,80
2	31,40	15,60	11,20	2,00	60,20	3,00	38,50
3	31,40	15,60	2,00	2,00	51,00	2,00	37,80
4	31,40	2,00	2,00	2,00	37,40	1,00	36,50

Max. CDV = 38,50

PCI = 61,50

Rating = Bueno

UNIDAD DE MUESTRA U - 51

La unidad de muestra U-51 tiene 275,00 m² y pertenece al tramo 1 de la carretera Jancos – San Miguel de Pallaques. No presenta cambios de sección dentro de su área, por lo que se le ha denominado sección 1 a dicha región de pavimento.

Las fallas encontradas con nivel de severidad bajo fueron: peladura por intemperismo y desprendimiento de agregados. Ver tabla 4.103.

Además también se encontraron (abultamientos – hundimientos, fisuras de borde, peladura por intemperismo y desprendimiento de agregados) de severidad media y (fisuras longitudinales – transversales, baches) de severidad alta. La falla más influyente en el deterioro del pavimento son los baches que es una falla estructural (influye en el paquete estructural).

Como se aprecia en la tabla 4.104. Se obtuvieron 7 valores deducidos: 51,4; 25,5; 20,8; 15,5; 13,4; 5,14 y 5,09. Siguiendo el procedimiento del PCI, se obtiene como máximo valor deducido corregido 68,1 dando como resultado un índice de 31,9 que corresponde a un pavimento Malo.

Para mejorar el estado de la unidad de muestra analizada se recomienda aplicar un tratamiento superficial y un parcheo profundo para incrementar el valor del PCI.

Tabla N° 4.103 Hoja de registro de la unidad de muestra U – 51 de la carretera Jancos – San Miguel de Pallaques.

MÉTODO PCI					ESQUEMA:					
ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO EN VÍAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE										
HOJA DE REGISTRO										
VÍA: Carretera Jancos - San Miguel de Pallaques - Cajamarca					SECCIÓN:		1	UNIDAD DE MUESTRA: U - 51		
EJECUTOR: William Alberto, HERNÁNDEZ MEJÍA					FECHA:		03/11/2014	ÁREA: M2	275,00	
1. PIEL DE COCODRILO		6. DEPRESIÓN		11. PARCHES Y PARCHES DE CORTES UTILIT.			16. FISURA PARABÓLICA O POR DESLIZAMIENTO			
2. EXUDACIÓN		7. FISURAS DE BORDE		12. AGREGADO PULIDO.			17. HINCHAMIENTO			
3. FISURAS EN BLOQUE		8. FISURA DE REFLEXIÓN DE JUNTA		13. BACHES			18. PELADURA POR INTEMPERISMO Y DESPRENDIMIENTO DE AGREGADOS			
4. ABULTAMIENTOS Y HUNDIMIENTOS		9. DESNIVEL CARRIL-BERMA		14. AHUELLAMIENTO						
5. CORRUGACIÓN		10. FISURAS LONG. Y TRANSV.		15. DESPLAZAMIENTO						
FALLA	CANTIDAD					TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO		
4M	2,20	1,60	0,80			4,60	1,67	15,50		
7M	3,10	1,80	0,60			5,50	2,00	11,10		
10H	5,50					5,50	2,00	13,40		
13H	1,00	1,00	1,00			3,00	1,09	51,40		
14L	22,50					22,50	8,18	25,50		
18L	131,25					131,25	47,73	11,00		
18M	25,36	15,25	2,35			42,96	15,62	20,80		

Tabla N° 4.104. Cálculo del PCI de la unidad de muestra U – 51

#	VALOR DEDUCIDO							TOTAL	q	CDV
1	51,40	25,50	20,80	15,50	13,40	5,14	5,10	136,84	7,00	67,00
2	51,40	25,50	20,80	15,50	13,40	5,14	2,00	133,74	6,00	65,90
3	51,40	25,50	20,80	15,50	13,40	2,00	2,00	130,60	5,00	68,10
4	51,40	25,50	20,80	15,50	2,00	2,00	2,00	119,20	4,00	68,00
5	51,40	25,50	20,80	2,00	2,00	2,00	2,00	105,70	3,00	66,10
6	51,40	25,50	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	86,90	2,00	62,00
7	51,40	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	63,40	1,00	62,10
Max. CDV								=	68,10	
PCI								=	31,90	
Rating								=	Malo	

UNIDAD DE MUESTRA U - 52

La unidad de muestra U-52 tiene 275,00 m² y pertenece al tramo 1 de la carretera Jancos – San Miguel de Pallaques. No presenta cambios de sección dentro de su área, por lo que se le ha denominado sección 1 a dicha región de pavimento.

Las fallas encontradas con nivel de severidad bajo fueron: piel de cocodrilo, corrugación, depresión, fisuras longitudinales – transversales y peladura por intemperismo y desprendimiento de agregados. Ver tabla 4.105. Además también se encontraron peladura por intemperismo y desprendimiento de agregados de severidad media y (fisuras de borde y baches) de severidad alta. La falla más influyente en el deterioro del pavimento son los baches que es una falla estructural (influye en el paquete estructural).

Las fisuras longitudinales – transversales no afectan el estado del pavimento, pues el tamaño de esta falla no es representativo comparado con toda la unidad de muestra. Es por ello que el valor deducido es cero.

Como se aprecia en la tabla 4.106. Se obtuvieron 7 valores deducidos: 58,8; 31; 27,6; 25; 16,45; 12,14 y 9,24. Siguiendo el procedimiento del PCI, se obtiene como máximo valor deducido corregido 82, dando como resultado un índice de 18 que corresponde a un pavimento Muy malo.

Para mejorar el estado de la unidad de muestra analizada se recomienda aplicar un bacheo profundo y un Tratamiento superficial. Sobrecarpeta. Reciclaje. Reconstrucción para incrementar el valor del PCI.

Tabla N° 4.105 Hoja de registro de la unidad de muestra U – 52 de la carretera Jancos – San Miguel de Pallaques.

MÉTODO PCI					ESQUEMA:					
ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO EN VÍAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE										
HOJA DE REGISTRO										
VÍA: Carretera Jancos - San Miguel de Pallaques - Cajamarca					SECCIÓN:	1		UNIDAD DE MUESTRA: U - 52		
EJECUTOR: William Alberto, HERNÁNDEZ MEJÍA					FECHA:	03/11/2014		ÁREA: M2 275,00		
1. PIEL DE COCODRILO		6. DEPRESIÓN		11. PARCHES Y PARCHES DE CORTES UTILIT.		16. FISURA PARABÓLICA O POR DESLIZAMIENTO				
2. EXUDACIÓN		7. FISURAS DE BORDE		12. AGREGADO PULIDO.		17. HINCHAMIENTO				
3. FISURAS EN BLOQUE		8. FISURA DE REFLEXIÓN DE JUNTA		13. BACHÉS		18. PELADURA POR INTEMPERISMO Y DESPRENDIMIENTO DE AGREGADOS				
4. ABULTAMIENTOS Y HUNDIMIENTOS		9. DESNIVEL CARRIL-BERMA		14. AHUELLAMIENTO						
5. CORRUGACIÓN		10. FISURAS LONG. Y TRANSV.		15. DESPLAZAMIENTO						
FALLA	CANTIDAD					TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO		
1L	6,40	0,60	2,30			9,30	3,38	21,00		
5L	106,75					106,75	38,82	27,60		
6L	28,12	22,50	20,64			71,26	25,91	31,00		
7H	12,00					12,00	4,36	15,50		
10L	1,60					1,60	0,58	0,00		
13H	1,00	1,00	1,00	1,00		4,00	1,45	58,80		
18L	70,00	52,50	16,80			139,30	50,65	11,80		
18M	50,00	12,50				62,50	22,73	25,00		

Tabla N° 4.106. Cálculo del PCI de la unidad de muestra U – 52

#	VALOR DEDUCIDO							TOTAL	q	CDV
1	58,80	31,00	27,60	25,00	16,46	12,15	9,25	180,25	7,00	80,00
2	58,80	31,00	27,60	25,00	16,46	12,15	2,00	173,00	6,00	78,00
3	58,80	31,00	27,60	25,00	16,46	2,00	2,00	162,86	5,00	82,00
4	58,80	31,00	27,60	25,00	2,00	2,00	2,00	148,40	4,00	82,00
5	58,80	31,00	27,60	2,00	2,00	2,00	2,00	125,40	3,00	76,00
6	58,80	31,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	99,80	2,00	70,40
7	58,80	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	70,80	1,00	70,10

Max. CDV = 82,00

PCI = 18,00

Rating = Muy Malo

UNIDAD DE MUESTRA U - 53

La unidad de muestra U-53 tiene 275,00 m² y pertenece al tramo 1 de la carretera Jancos – San Miguel de Pallaques. No presenta cambios de sección dentro de su área, por lo que se le ha denominado sección 1 a dicha región de pavimento.

Las fallas encontradas con nivel de severidad bajo fueron: piel de cocodrilo, fisuras de borde. Ver tabla 4.107.

Además también se encontraron (fisuras longitudinales – transversales, baches) de severidad media y peladura por intemperismo y desprendimiento de agregados de severidad media y alta. La falla más influyente en el deterioro del pavimento son la peladura por intemperismo que es una falla funcional (influye en la carpeta asfáltica).

Como se aprecia en la tabla 4.108. Se obtuvieron 6 valores deducidos: 39; 38,2; 33; 28; 10,2 y 1,1. Siguiendo el procedimiento del PCI, se obtiene como máximo valor deducido corregido 83, dando como resultado un índice de 17 que corresponde a un pavimento Muy malo.

Para mejorar el estado de la unidad de muestra analizada se recomienda aplicar un bacheo profundo y un Tratamiento superficial. Sobrecarpeta. Reciclaje. Reconstrucción para incrementar el valor del PCI.

Tabla N° 4.107 Hoja de registro de la unidad de muestra U – 53 de la carretera Jancos – San Miguel de Pallaques.

MÉTODO PCI						ESQUEMA:			
ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO EN VÍAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE									
HOJA DE REGISTRO									
VÍA: Carretera Jancos - San Miguel de Pallaques - Cajamarca					SECCIÓN:	1	UNIDAD DE MUESTRA: U - 53		
EJECUTOR: William Alberto, HERNÁNDEZ MEJÍA					FECHA:	03/11/2014	ÁREA: M2	275,00	
1. PIEL DE COCODRILO	6. DEPRESIÓN	11. PARCHES Y PARCHES DE CORTES UTILIT.				16. FISURA PARABÓLICA O POR DESLIZAMIENTO			
2. EXUDACIÓN	7. FISURAS DE BORDE	12. AGREGADO PULIDO.				17. HINCHAMIENTO			
3. FISURAS EN BLOQUE	8. FISURA DE REFLEXIÓN DE JUNTA	13. BACHES				18. PELADURA POR INTEMPERISMO Y DESPRENDIMIENTO DE AGREGADOS			
4. ABULTAMIENTOS Y HUNDIMIENTOS	9. DESNIVEL CARRIL- BERMA	14. AHUELLAMIENTO							
5. CORRUGACIÓN	10. FISURAS LONG. Y TRANSV.	15. DESPLAZAMIENTO							
FALLA	CANTIDAD					TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO	
1L	24,80	12,58				37,38	13,59	33,00	
7L	1,20	2,30				3,50	1,27	1,10	
10M	7,20	5,20				12,40	4,51	10,20	
13M	1,00	1,00	1,00	1,00		4,00	1,45	38,20	
18M	25,68	32,40	8,60			66,68	24,25	28,00	
18H	12,65	6,36	4,28			23,29	8,47	39,00	

Tabla N° 4.108. Cálculo del PCI de la unidad de muestra U – 53

#	VALOR DEDUCIDO						TOTAL	q	CDV
1	39,00	38,20	33,00	28,00	10,20	1,10	149,50	5,00	77,00
2	39,00	38,20	33,00	28,00	2,00	1,10	141,30	4,00	83,00
3	39,00	38,20	33,00	2,00	2,00	1,10	115,30	3,00	72,00
4	39,00	38,20	2,00	2,00	2,00	1,10	84,30	2,00	60,50
5	39,00	2,00	2,00	2,00	2,00	1,10	48,10	1,00	48,50

Max. CDV = 83,00
PCI = 17,00
Rating = Muy Malo

UNIDAD DE MUESTRA U - 54

La unidad de muestra U-54 tiene 275,00 m² y pertenece al tramo 1 de la carretera Jancos – San Miguel de Pallaques. No presenta cambios de sección dentro de su área, por lo que se le ha denominado sección 1 a dicha región de pavimento.

Las fallas encontradas fueron: piel de cocodrilo de severidad baja, fisuras longitudinales – transversales de severidad alta, baches de severidad alta y peladura por intemperismo y desprendimiento de agregados de severidad media y alta. Ver tabla 4.109.

La falla más influyente en el deterioro del pavimento son los baches que es una falla estructural (influye en el paquete estructural).

Como se aprecia en la tabla 4.110. Se obtuvieron 5 valores deducidos: 60; 33; 30; 25 y 13,46. Siguiendo el procedimiento del PCI, se obtiene como máximo valor deducido corregido 93, dando como resultado un índice de 7 que corresponde a un pavimento Fallado.

Para mejorar el estado de la unidad de muestra analizada se recomienda realizar un análisis estructural a fin de cambiar todas las capas del pavimento.

Tabla N° 4.109 Hoja de registro de la unidad de muestra U – 54 de la carretera Jancos – San Miguel de Pallaques.

MÉTODO PCI						ESQUEMA:			
ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO EN VÍAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE									
HOJA DE REGISTRO									
VÍA: Carretera Jancos - San Miguel de Pallaques - Cajamarca					SECCIÓN:		1	UNIDAD DE MUESTRA: U - 54	
EJECUTOR: William Alberto, HERNÁNDEZ MEJÍA					FECHA:		03/11/2014	ÁREA: M2 275,00	
1. PIEL DE COCODRILO		6. DEPRESIÓN		11. PARCHES Y PARCHES DE CORTES UTILIT.			16. FISURA PARABÓLICA O POR DESLIZAMIENTO		
2. EXUDACIÓN		7. FISURAS DE BORDE		12. AGREGADO PULIDO.			17. HINCHAMIENTO		
3. FISURAS EN BLOQUE		8. FISURA DE REFLEXIÓN DE JUNTA		13. BACHES			18. PELADURA POR INTEMPERISMO Y DESPRENDIMIENTO DE AGREGADOS		
4. ABULTAMIENTOS Y HUNDIMIENTOS		9. DESNIVEL CARRIL-BERMA		14. AHUELLAMIENTO					
5. CORRUGACIÓN		10. FISURAS LONG. Y TRANSV.		15. DESPLAZAMIENTO					
FALLA	CANTIDAD						TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO
1M	2,20	1,40	0,40				4,00	1,45	25,00
10H	7,00	1,50	2,30				10,80	3,93	20,00
13H	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	6,00	2,18	60,00
18M	76,36	14,80					91,16	33,15	30,00
18H	6,20	4,87	5,26				16,33	5,94	33,00

Tabla N° 4.110. Cálculo del PCI de la unidad de muestra U – 54

#	VALOR DEDUCIDO					TOTAL	q	CDV
1	60,00	33,00	30,00	25,00	13,46	161,46	4,00	93,00
2	60,00	33,00	30,00	2,00	13,46	138,46	3,00	82,70
3	60,00	33,00	2,00	2,00	13,46	110,46	2,00	76,00
4	60,00	2,00	2,00	2,00	13,46	79,46	1,00	79,80

Max. CDV = 93,00

PCI = 7,00

Rating = Fallado

UNIDAD DE MUESTRA U - 55

La unidad de muestra U-55 tiene 275,00 m² y pertenece al tramo 1 de la carretera Jancos – San Miguel de Pallaques. No presenta cambios de sección dentro de su área, por lo que se le ha denominado sección 1 a dicha región de pavimento.

Las fallas encontradas con nivel de severidad bajo fueron: exudación, corrugación, depresión, fisuras longitudinales – transversales y peladura por intemperismo y desprendimiento de agregados. Ver tabla 4.111.

Además también se encontraron parches de severidad alta. La falla más influyente en el deterioro del pavimento es la corrugación que es una falla estructural (influye en el paquete estructural).

La exudación, fisuras longitudinales – transversales y parches no afectan el estado del pavimento, pues el tamaño de esta falla no es representativo comparado con toda la unidad de muestra. Es por ello que el valor deducido es cero.

Como se aprecia en la tabla 4.112. Se obtuvieron 3 valores deducidos: 32,3; 20,5 y 12,4. Siguiendo el procedimiento del PCI, se obtiene como máximo valor deducido corregido 42, dando como resultado un índice de 58 que corresponde a un pavimento Bueno.

Para mejorar el estado de la unidad de muestra analizada se recomienda aplicar un riego de liga para incrementar el valor del PCI.

Tabla N° 4.111 Hoja de registro de la unidad de muestra U – 55 de la carretera Jancos – San Miguel de Pallaques.

MÉTODO PCI					ESQUEMA:				
ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO EN VÍAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE									
HOJA DE REGISTRO									
VÍA: Carretera Jancos - San Miguel de Pallaques - Cajamarca					SECCIÓN: 1		UNIDAD DE MUESTRA: U - 55		
EJECUTOR: William Alberto, HERNÁNDEZ MEJÍA					FECHA: 03/11/2014		ÁREA: M2 275,00		
1. PIEL DE COCODRILO	6. DEPRESIÓN	11. PARCHES Y PARCHES DE CORTES UTILIT.			16. FISURA PARABÓLICA O POR DESLIZAMIENTO				
2. EXUDACIÓN	7. FISURAS DE BORDE	12. AGREGADO PULIDO.			17. HINCHAMIENTO				
3. FISURAS EN BLOQUE	8. FISURA DE REFLEXIÓN DE JUNTA	13. BACHES			18. PELADURA POR INTEMPERISMO Y DESPRENDIMIENTO DE AGREGADOS				
4. ABULTAMIENTOS Y HUNDIMIENTOS	9. DESNIVEL CARRIL- BERMA	14. AHUELLAMIENTO							
5. CORRUGACIÓN	10. FISURAS LONG. Y TRANSV.	15. DESPLAZAMIENTO							
FALLA	CANTIDAD					TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO	
2L	0,64	0,58	0,36			1,58	0,57	0,00	
5L	92,40	50,00	44,00			186,40	67,78	32,30	
6L	14,20	10,60	14,20			39,00	14,18	20,50	
10L	3,30					3,30	1,20	0,00	
11H	0,22					0,22	0,08	0,00	
18L	174,60					174,60	63,49	12,40	

Tabla N° 4.112. Cálculo del PCI de la unidad de muestra U – 55

#		VALOR DEDUCIDO		TOTAL	q	CDV
1	32,30	20,50	12,40	65,20	3,00	42,00
2	32,30	20,50	2,00	54,80	2,00	40,50
3	32,30	2,00	2,00	36,30	1,00	36,00

Max. CDV = 42,00

PCI = 58,00

Rating = Bueno

UNIDAD DE MUESTRA U - 56

La unidad de muestra U-56 tiene 275,00 m² y pertenece al tramo 1 de la carretera Jancos – San Miguel de Pallaques. No presenta cambios de sección dentro de su área, por lo que se le ha denominado sección 1 a dicha región de pavimento.

Las fallas encontradas con nivel de severidad bajo fueron: exudación, corrugación. Ver tabla 4.113.

Además también se encontraron (fisuras de borde, fisuras longitudinales – transversales, ahuellamiento) de severidad media, baches de severidad alta, peladura por intemperismo y desprendimiento de agregados de severidad media y alta. La falla más influyente en el deterioro del pavimento son los baches que es una falla estructural (influye en el paquete estructural).

La exudación no afectan el estado del pavimento, pues el tamaño de esta falla no es representativo comparado con toda la unidad de muestra. Es por ello que el valor deducido es cero.

Como se aprecia en la tabla 4.114. Se obtuvieron 7 valores deducidos: 58; 42; 30,1; 27; 13,36; 9,42 y 4,28. Siguiendo el procedimiento del PCI, se obtiene como máximo valor deducido corregido 94, dando como resultado un índice de 6 que corresponde a un pavimento Fallado.

Para mejorar el estado de la unidad de muestra analizada se recomienda realizar un análisis estructural a fin de cambiar todas las capas del pavimento.

Tabla N° 4.113 Hoja de registro de la unidad de muestra U – 56 de la carretera Jancos – San Miguel de Pallaques.

MÉTODO PCI						ESQUEMA:			
ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO EN VÍAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE									
HOJA DE REGISTRO									
VÍA: Carretera Jancos - San Miguel de Pallaques - Cajamarca					SECCIÓN:	1	UNIDAD DE MUESTRA: U - 56		
EJECUTOR: William Alberto, HERNÁNDEZ MEJÍA					FECHA:	03/11/2014	ÁREA: M2	275,00	
1. PIEL DE COCODRILO	6. DEPRESIÓN	11. PARCHES Y PARCHES DE CORTES UTILIT.				16. FISURA PARABÓLICA O POR DESLIZAMIENTO			
2. EXUDACIÓN	7. FISURAS DE BORDE	12. AGREGADO PULIDO.				17. HINCHAMIENTO			
3. FISURAS EN BLOQUE	8. FISURA DE REFLEXIÓN DE JUNTA	13. BACHES				18. PELADURA POR INTEMPERISMO Y DESPRENDIMIENTO DE AGREGADOS			
4. ABULTAMIENTOS Y HUNDIMIENTOS	9. DESNIVEL CARRIL- BERMA	14. AHUELLAMIENTO							
5. CORRUGACIÓN	10. FISURAS LONG. Y TRANSV.	15. DESPLAZAMIENTO							
FALLA	CANTIDAD					TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO	
2L	0,48	0,68	1,20			2,36	0,86	0,00	
5L	24,80	16,80				41,60	15,13	15,60	
7M	3,50	2,80	1,20			7,50	2,73	11,00	
10M	1,80	0,96	0,54	1,48		4,78	1,74	5,00	
13H	1,00	1,00	1,00	1,00		4,00	1,45	58,00	
14M	2,60	1,20	1,40	0,98		6,18	2,25	27,00	
18M	42,54	12,65	24,60	20,00		99,79	36,29	30,10	
18H	12,12	6,80	10,02	2,40		31,34	11,40	42,00	

Tabla N° 4.112. Cálculo del PCI de la unidad de muestra U – 56

#	VALOR DEDUCIDO							TOTAL	q	CDV
1	58,00	42,00	30,10	27,00	13,37	9,43	4,29	184,18	7,00	80,20
2	58,00	42,00	30,10	27,00	13,37	9,43	2,00	181,90	6,00	80,00
3	58,00	42,00	30,10	27,00	13,37	2,00	2,00	174,47	5,00	92,00
4	58,00	42,00	30,10	27,00	2,00	2,00	2,00	163,10	4,00	94,00
5	58,00	42,00	30,10	2,00	2,00	2,00	2,00	138,10	3,00	82,50
6	58,00	42,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	110,00	2,00	76,00
7	58,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	70,00	1,00	70,00

Max. CDV = 94,00

PCI = 6,00

Rating = Fallado

4.6. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

Una vez registrados todos los datos de campo, y obtenidos los índices de condición respectivos para cada unidad de muestra, se puede calcular el PCI promedio de todo el tramo, para tener una idea global de cuál es el estado del pavimento de la carretera Jancos – San Miguel de Pallaques. En la tabla 4.113 se muestra un resumen de estos resultados.

Tabla 5.67. Resumen de resultados de los datos de PCI en la Carretera Jancos – San Miguel

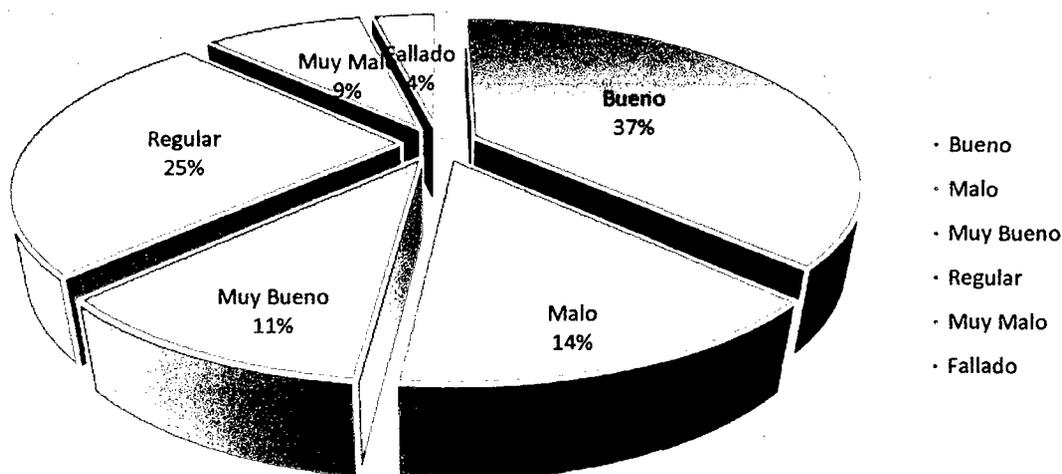
RESUMEN DE RESULTADOS DE LOS DATOS DE PCI EN LA CARRETERA JANCOS – SAN MIGUEL							
UNIDAD DE MUESTRA	PROGRESIVA INICIAL	PROGRESIVA FINAL	ÁREA (m ²)	PCI UNIDAD DE MUESTRA		PCI SECCIÓN	DESCRIPCIÓN
UM - 01	14,20 Km	14,25 Km	275,00	60,00	Bueno	50,13	Regular
UM - 02	14,45 Km	14,50 Km	275,00	69,00	Bueno		
UM - 03	14,70 Km	14,75 Km	275,00	30,00	Malo		
UM - 04	14,95 Km	15,00 Km	275,00	82,00	Muy Bueno		
UM - 05	15,20 Km	15,25 Km	275,00	64,00	Bueno		
UM - 06	15,45 Km	15,50 Km	275,00	66,00	Bueno		
UM - 07	15,70 Km	15,75 Km	275,00	54,50	Regular		
UM - 08	15,95 Km	16,00 Km	275,00	37,50	Malo		
UM - 09	16,20 Km	16,25 Km	275,00	45,50	Regular		
UM - 10	16,45 Km	16,50 Km	275,00	23,00	Muy Malo		
UM - 11	16,70 Km	16,75 Km	275,00	68,00	Bueno		
UM - 12	16,95 Km	17,00 Km	275,00	46,00	Regular		
UM - 13	17,20 Km	17,25 Km	275,00	34,00	Malo		
UM - 14	17,45 Km	17,50 Km	275,00	69,50	Bueno		
UM - 15	17,70 Km	17,75 Km	275,00	60,50	Bueno		

UM - 16	17,95 Km	18,00 Km	275,00	42,00	Regular
UM - 17	18,20 Km	18,25 Km	275,00	31,50	Regular
UM - 18	18,45 Km	18,50 Km	275,00	51,20	Regular
UM - 19	18,70 Km	18,75 Km	275,00	14,20	Muy Malo
UM - 20	18,95 Km	19,00 Km	275,00	54,00	Regular
UM - 21	19,20 Km	19,25 Km	275,00	65,00	Bueno
UM - 22	19,45 Km	19,50 Km	275,00	72,20	Muy Bueno
UM - 23	19,70 Km	19,75 Km	275,00	46,20	Regular
UM - 24	19,95 Km	20,00 Km	275,00	69,50	Bueno
UM - 25	20,20 Km	20,25 Km	275,00	51,00	Regular
UM - 26	20,45 Km	20,50 Km	275,00	34,00	Malo
UM - 27	20,70 Km	20,75 Km	275,00	68,00	Bueno
UM - 28	20,95 Km	21,00 Km	275,00	51,00	Regular
UM - 29	21,20 Km	21,25 Km	275,00	53,00	Regular
UM - 30	21,45 Km	21,50 Km	275,00	64,00	Bueno
UM - 31	21,70 Km	21,75 Km	275,00	68,80	Bueno
UM - 32	21,95 Km	22,00 Km	275,00	67,50	Bueno
UM - 33	22,20 Km	22,25 Km	275,00	12,00	Muy Malo
UM - 34	22,45 Km	22,50 Km	275,00	73,50	Muy Bueno
UM - 35	22,70 Km	22,75 Km	275,00	57,00	Bueno
UM - 36	22,95 Km	23,00 Km	275,00	40,10	Regular
UM - 37	23,20 Km	23,25 Km	275,00	62,20	Bueno
UM - 38	23,45 Km	23,50 Km	275,00	34,00	Malo
UM - 39	23,70 Km	23,75 Km	275,00	36,10	Malo
UM - 40	23,95 Km	24,00 Km	275,00	56,00	Bueno
UM - 41	24,20 Km	24,25 Km	275,00	76,10	Muy Bueno
UM - 42	24,45 Km	24,50 Km	275,00	80,90	Muy Bueno
UM - 43	24,70 Km	24,75 Km	275,00	44,20	Regular
UM - 44	24,95 Km	25,00 Km	275,00	57,90	Bueno
UM - 45	25,20 Km	25,25 Km	275,00	40,60	Regular
UM - 46	25,45 Km	25,50 Km	275,00	33,80	Malo
UM - 47	25,70 Km	25,75 Km	275,00	69,70	Bueno
UM - 48	25,95 Km	26,00 Km	275,00	71,00	Muy Bueno
UM - 49	26,20 Km	26,25 Km	275,00	50,20	Bueno
UM - 50	26,45 Km	26,50 Km	275,00	61,50	Bueno
UM - 51	26,70 Km	26,75 Km	275,00	31,90	Malo
UM - 52	26,95 Km	27,00 Km	275,00	18,00	Muy Malo
UM - 53	27,20 Km	27,25 Km	275,00	17,00	Muy Malo
UM - 54	27,45 Km	27,50 Km	275,00	7,00	Fallado
UM - 55	27,70 Km	27,75 Km	275,00	58,00	Bueno
UM - 56	27,95 Km	28,00 Km	275,00	6,00	Fallado

- ✓ El 37% del total de unidades de muestra inspeccionadas presentan un estado de pavimento en buen estado (PCI entre 55 y 70); después le sigue un 25% de unidades de muestra inspeccionadas presentan un estado de pavimento regular (PCI entre 40 y 55); un 14% de unidades de muestra en estado malo (PCI entre 25 y 40); un 11% de unidades de muestra con un pavimento de muy buen estado (PCI entre 70 y 85); un 9% de unidades de muestra de muy mala condición (PCI entre 10 y 25). Finalmente un 4% hace referencia a un pavimento fallado (PCI entre 0 y 10). No se encontraron pavimentos excelentes (PCI entre 85 y 100).

Gráfico 4.1. Porcentaje de unidades de muestra con un estado de pavimento fallado, muy malo, malo, regular, bueno y muy bueno.

Condición de Pavimento de la Carretera Jancos - San Miguel de Pallaques



En el Anexo D, se presenta el plano de planta de la carretera Jancos – San Miguel de Pallaques, donde se aprecia la red de pavimento (14 100,00 metros lineales de pavimento flexible), dividida en 56 unidades de muestra.

- ✓ Se puede afirmar, por lo tanto, que la carretera Jancos – San Miguel de Pallaques, en los 14 100,00 metros lineales analizados, tiene un pavimento regular (de PCI ponderado igual a 50, incluyendo a todas las 56 unidades de muestra).

- ✓ El mayor valor de PCI lo tienen la unidad de muestra U – 04 igual a 82 y de condición muy buena. El menor PCI, de 6, corresponde a la unidad de muestra U - 56 de un pavimento fallado.

- ✓ Las fallas más frecuentes encontradas en las distintas unidades de muestra. Éstas son la peladura (18L) y baches (13H), de nivel de severidad bajo y alto respectivamente. Estos dos tipos de deterioro del pavimento, se localizaron en la mayoría de unidades de muestra inspeccionadas.

- ✓ La densidad, es el porcentaje de área de la unidad de muestra en la que se encuentra una determinada falla. Por ejemplo, si la falla tipo corrugación (5L) tiene una densidad de 60%, quiere decir que 60% del área de la unidad de muestra está corrugada a un nivel de severidad bajo. O dicho de otra manera, 165 m² de la unidad de muestra se encuentran corrugados a un nivel bajo de severidad.

4.7. CONTRASTACIÓN DE LA HIPÓTESIS

La hipótesis planteada es verdadera ya que el pavimento de la carretera Jancos – San Miguel de Pallaques, presenta un estado de pavimento regular.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

- ✓ En la inspección visual y diagnóstico vial realizado al tramo en estudio, mediante el procedimiento PCI (Índice de condición del Pavimento), se logró determinar que el pavimento de la carretera Jancos – San Miguel de Pallaques, presenta un estado **REGULAR** debido a un valor de PCI de 50,13 según los rangos de clasificación anteriormente enunciados y confirmados al realizar un recorrido por la vía.
- ✓ Debido al resultado de PCI de la vía y con su Diagnóstico Regular, podemos indicar que el pavimento se encuentra en condiciones de circulación normal, pero que perjudican el tránsito de los vehículos, y no brinda un adecuado confort a los mismos y a los conductores y pasajeros. }?
- ✓ Según la categoría de mantenimiento sugerido según condición actual de las vías, para un **INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTOS REGULAR**, se debe de realizar un **MANTENIMIENTO INTENSIVO**.
- ✓ El método PCI, se realiza para poder determinar las vías que requieren mantenimiento, rehabilitación, o cambio total de la vía, y así poder plantear los estudios siguientes con un buen análisis de costos y tiempo.
- ✓ A mayor valor deducido, mayor es el daño que las fallas producen al pavimento pues este valor indica el grado en que cada combinación de deterioro, nivel de severidad cantidad, afectan a la condición del mismo. Por el contrario, un valor deducido de cero quiere decir que el tamaño de la falla dentro de la unidad de muestra es despreciable, o muy pequeña como para ejercer un daño significativo al área de estudio.
- ✓ Los baches de alta severidad de la unidad de muestra U56, originan el máximo valor deducido registrado de 58 Le siguen los baches de severidad media y baja.

Para mejorar el PCI promedio de la carretera, es necesario incrementar el PCI individual de las unidades de muestra en peor estado a través de determinadas técnicas de reparación.

- ✓ Las técnicas más apropiadas, a aplicar en las unidades de muestra serían: bacheo para baches profundos y depresiones, y un reemplazo de los parches deteriorados. Si se desea mejorar aún más la condición de la carretera Jancos – San Miguel se debe aplicar un riego de liga para reparar el problema de la corrugación y peladura, que son las fallas más frecuentes.

5.2. RECOMENDACIONES

- ✓ Se recomienda hacer un análisis acerca de los factores que originan las fallas encontradas.
- ✓ Dentro de los tipos de riego que pueden ser aplicados a este pavimento en particular, se encuentran las lechadas asfálticas o Slurry Seal y el riego pulverizado, también llamado Fog Seal. Ambos se pueden usar como procedimientos preventivos o correctivos de la superficie del pavimento, para el tratamiento de vías urbanas.
- ✓ Una lechada asfáltica, es la combinación de agregado bien graduado con emulsión asfáltica, agua, filler y aditivos (en caso sean necesarios); la cual es aplicada en una fina capa para recubrir y proteger la carpeta. Con esta técnica se corrigen irregularidades superficiales menores (corrugaciones), se evita el desprendimiento de agregados y peladura, se mejora la resistencia al deslizamiento, se impermeabiliza la superficie del pavimento y se proporciona una superficie muy resistente al desgaste.
- ✓ Un riego pulverizado, en cambio, es la aplicación ligera de una emulsión asfáltica a la superficie de un pavimento, pero sin el uso de agregados. Se utiliza principalmente para sellar superficies del pavimento que han comenzado a presentar desintegraciones como peladuras de severidad baja, debido al endurecimiento del cemento asfáltico cercano a la superficie.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional, Secretaría de Integración Económica Centroamericana, SIECA. (2002). Manual Centroamericano para diseño de pavimentos. 289 pp.
- American Society for Testing and Materials. (2004). Procedimiento estándar para la inspección del índice de condición del pavimento en caminos y estacionamientos (ASTM D6433-03). Estados Unidos. 81 pp.
- Cardoso, S.H. & Fernández, M.E. (1999). Aplicaciones prácticas del Método PCI para el mantenimiento de pavimentos de aeropuertos. Lima, Perú. 232 pp.
- Carlos M. Chang Albitres. (2005). Evaluación, diseño, construcción, gestión: pavimentos, un enfoque al futuro. Instituto de la Construcción y Gerencia. Lima, Perú. 150 pp.
- Céspedes, LF. 2002. Análisis de Pavimentos flexibles por PCI. (Medellín Colombia) 128: 9-21.
- Consejo de directores de carreteras de Iberia e Iberoamérica. (2002). Catálogo de deterioros de pavimentos flexibles. Volumen nº 11. 29 pp.
- Ing. José Melchor A. (2005). Diseño y evaluación de pavimentos flexibles. Curso de titulación profesional por actualización de conocimientos. Universidad Nacional de Ingeniería, Facultad de Ingeniería Civil. Lima, Perú. 154 pp.
- Ing. Luc Gerard. Evaluación de pavimentos e inventario vial. (2005). Diseño, Construcción, Mantenimiento de Carreteras. I y IV Congreso de Obras de Infraestructura Vial. Instituto de la Construcción y Gerencia. 160 pp.
- Ing. Luis R. Vásquez Valera. (2002) Manual PCI. 90 pp.
- Mendoza, H; Castro J. 1993. Algunas consideraciones para implementar un buen sistema de una red vial.
- Ministerio de Obras Públicas, Dirección de aeropuertos. (1999). Programa de diagnóstico y seguimiento de pavimentos P.C.I. Gobierno de Chile. 39 pp.
- Mgtr. Ing. Jorge Timaná Rojas. (2003). Concepto de performance o comportamiento. Tecnología de pavimentos. Universidad de Piura. 49 pp.
- Peña Escobar, Alexander. (2005). Cálculo del índice de estado para establecer una estrategia de recuperación vial en la carretera Piura-Sechura. Tesis (Ingeniero Civil) Piura; Universidad de Piura. 117pp.

- Suárez Cruzado, Wilder David. (2005). Técnicas de reparación, conservación y rehabilitación de pavimentos asfálticos. Tesis (Ingeniero Civil). Piura; Universidad de Piura. 153 pp.
- U.S. Army Engineer Research and Development Center. (2001). manual: Paver asphalt surfaced airfields Pavement Condition Index (PCI). United States of America. 114 pp.

ANEXO A

CURVAS DE VALOR DEDUCIDO 1. PIEL DE COCODRILO

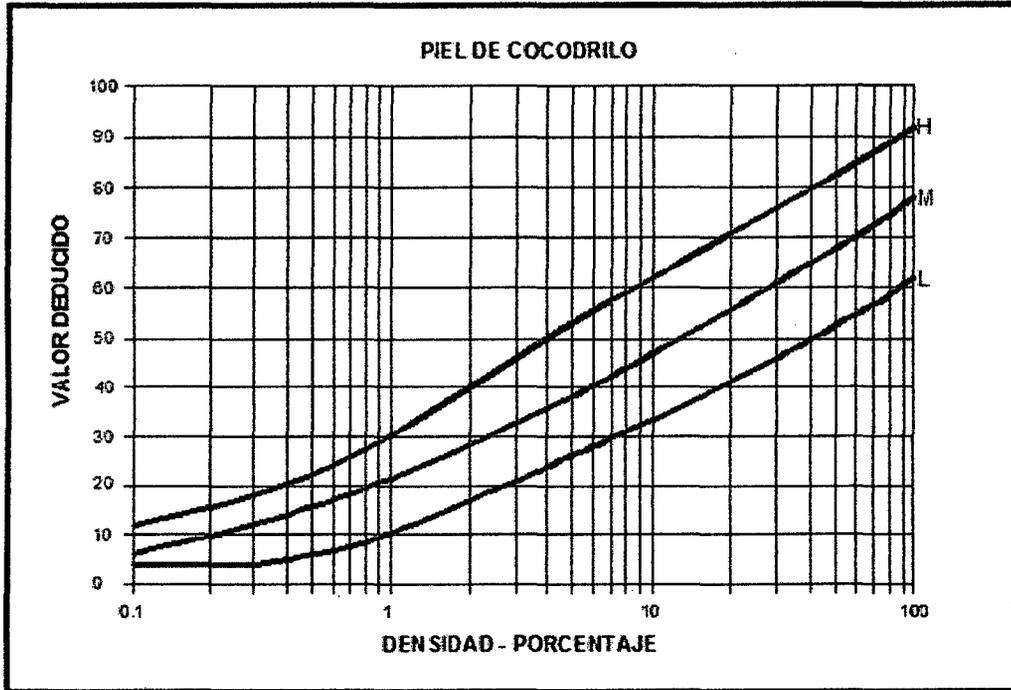


Figura 5.1 Curvas de valor deducido para falla PIEL DE COCODRILO

2. EXUDACIÓN

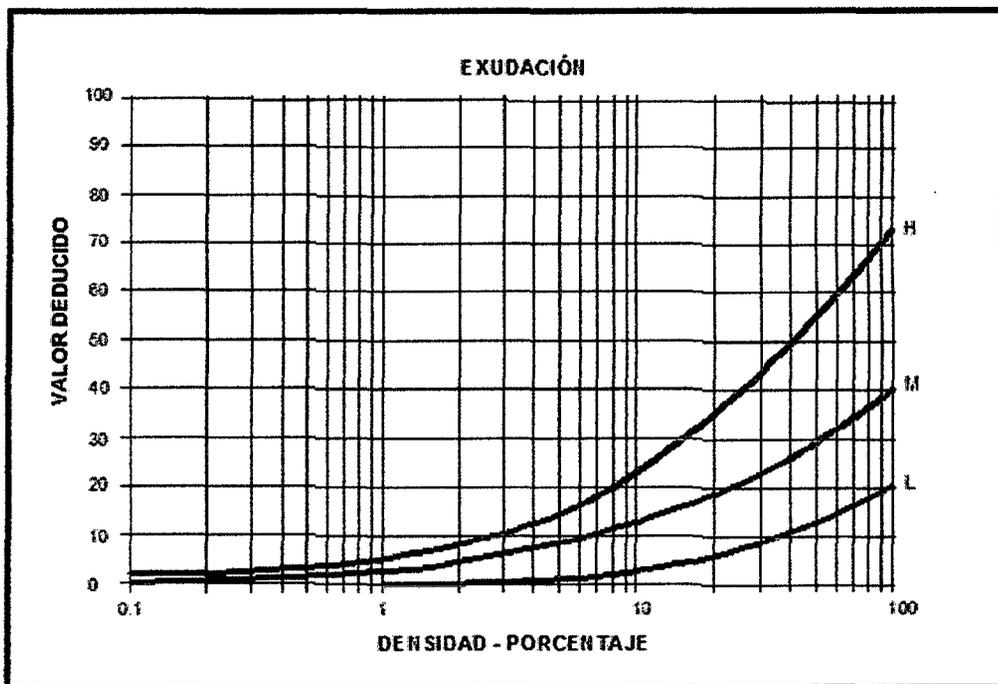


Figura 5.2 Curvas de valor deducido para falla EXUDACIÓN

3. FISURAS EN BLOQUE

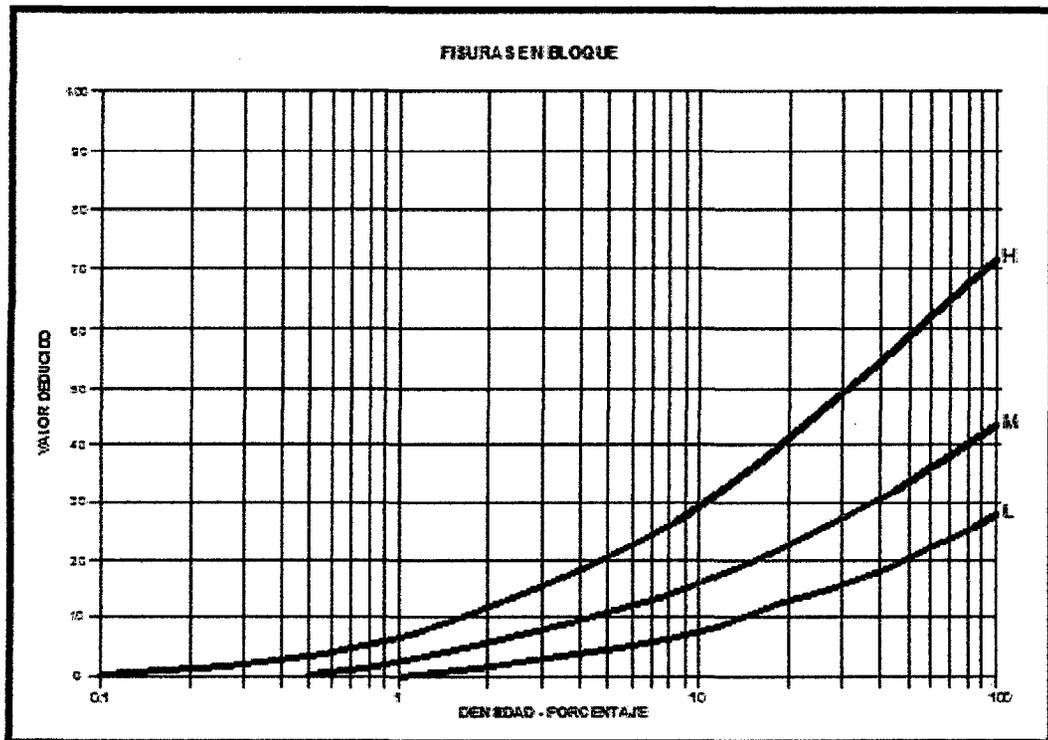


Figura 5.3 Curvas de valor deducido para falla FISURAS EN BLOQUE

4. ABULTAMIENTOS Y HUNDIMIENTOS

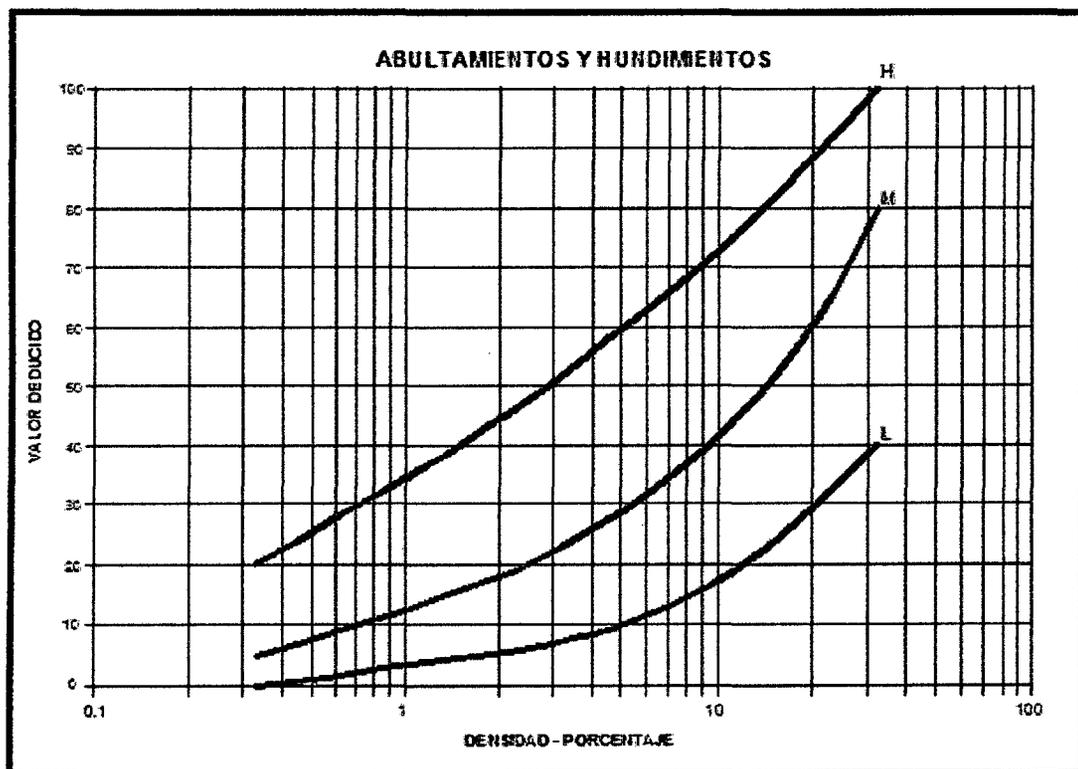


Figura 5.4 Curvas de valor deducido para falla ABULTAMIENTOS Y HUNDIMIENTOS

5. CORRUGACIÓN

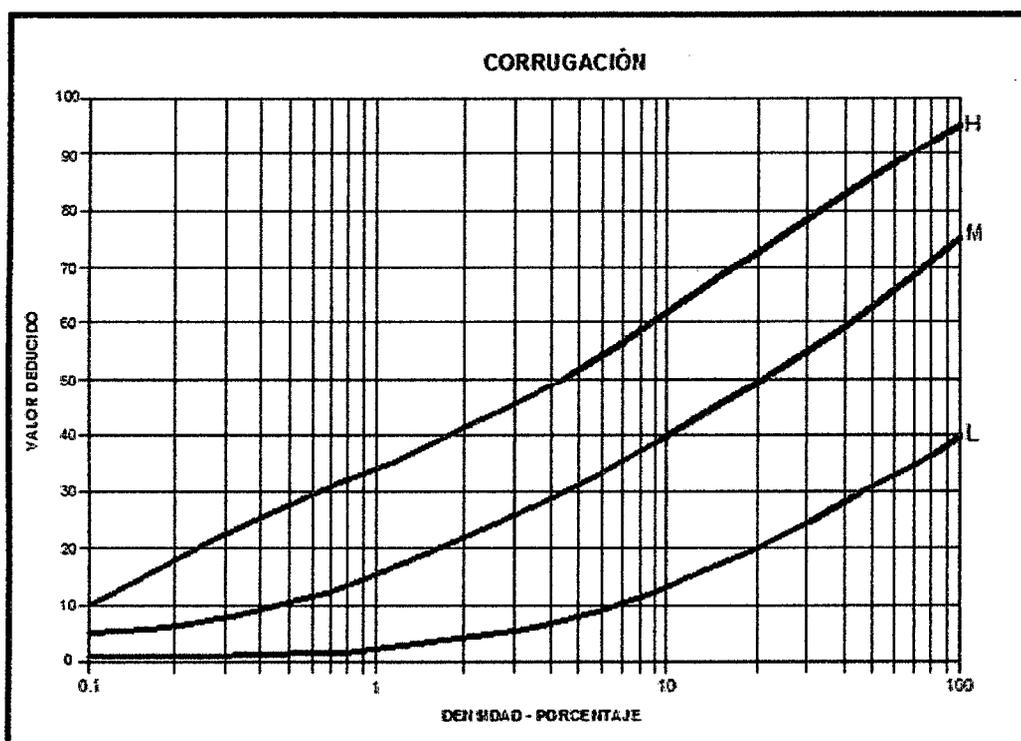


Figura 5.5 Curvas de valor deducido para falla CORRUGACIÓN

6. DEPRESIÓN

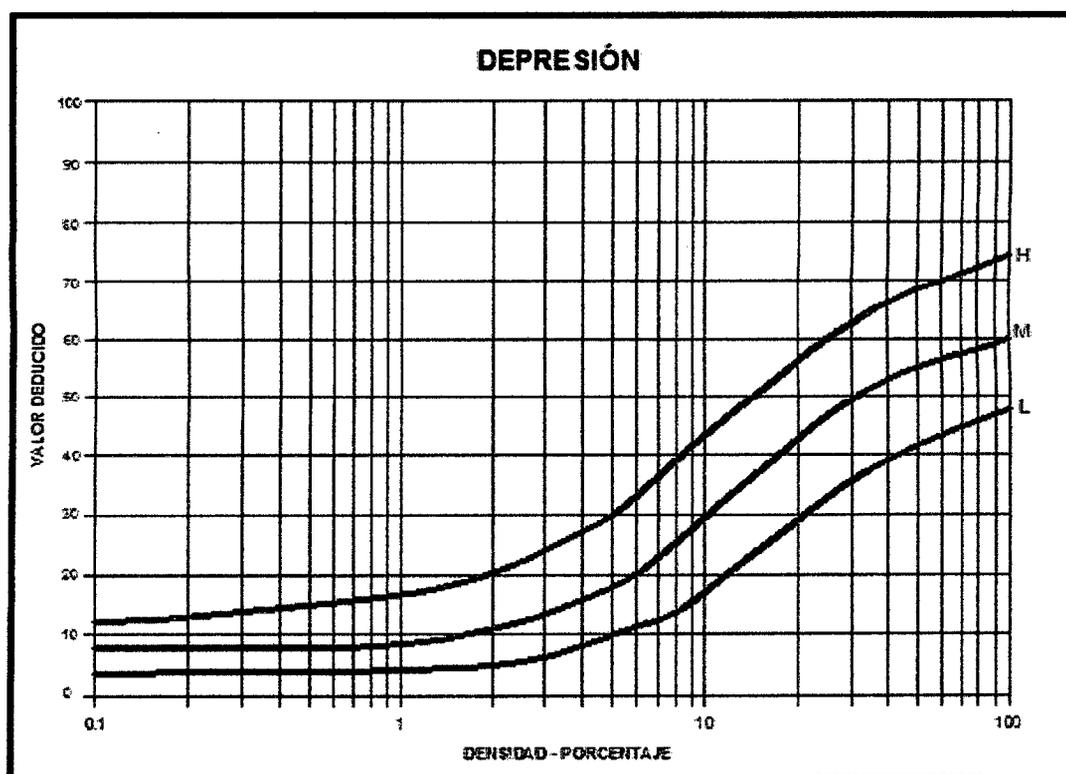


Figura 5.6 Curvas de valor deducido para falla DEPRESIÓN

7. FISURAS DE BORDE

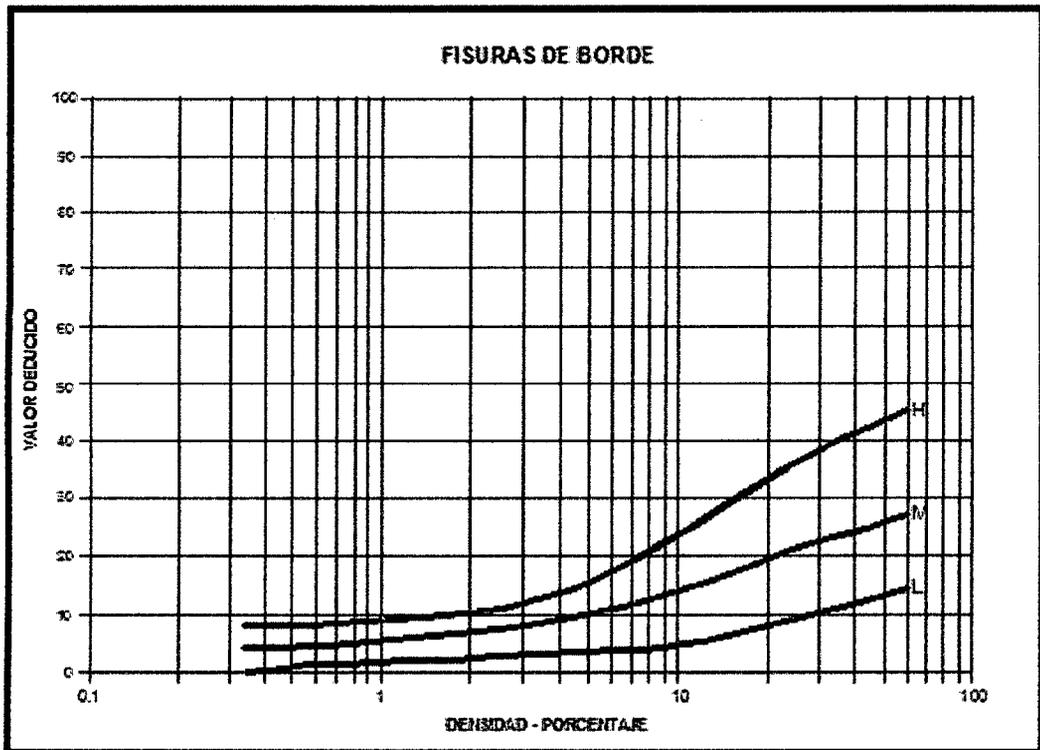


Figura 5.7 Curvas de valor deducido para falla FISURAS DE BORDE

8. FISURA DE REFLEXION DE JUNTA

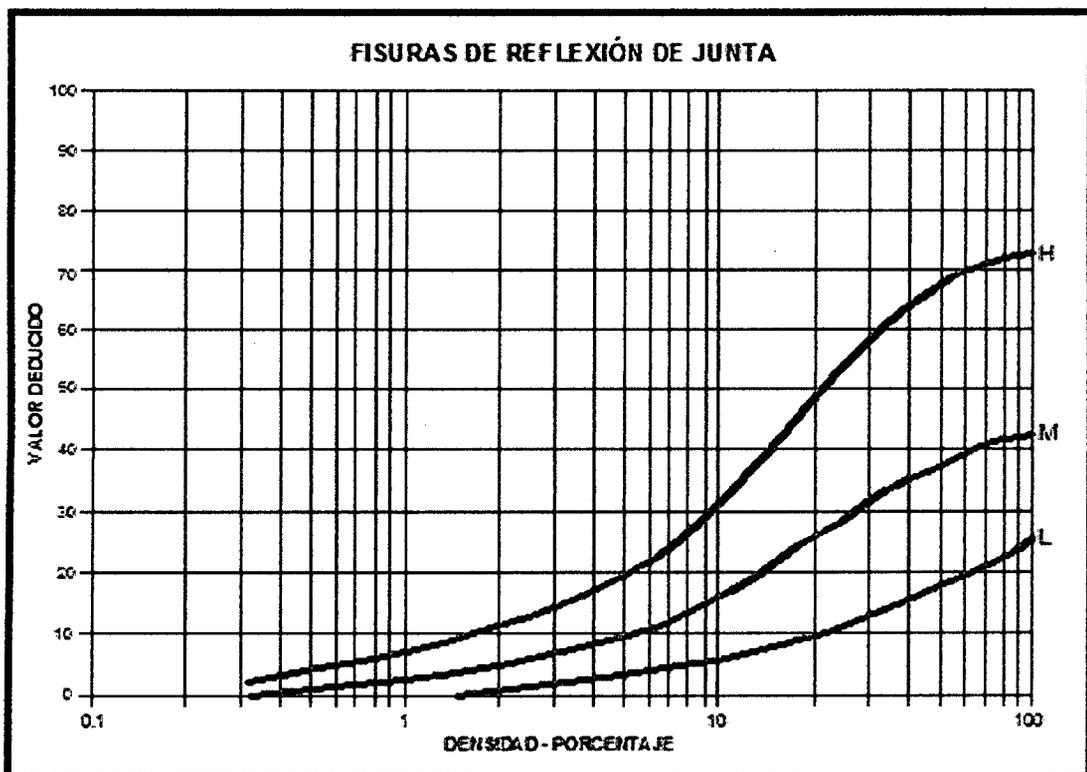


Figura 5.8 Curvas de valor deducido para falla FISURA DE REFLEXION DE JUNTA

9. DESNIVEL CARRIL - BERMA

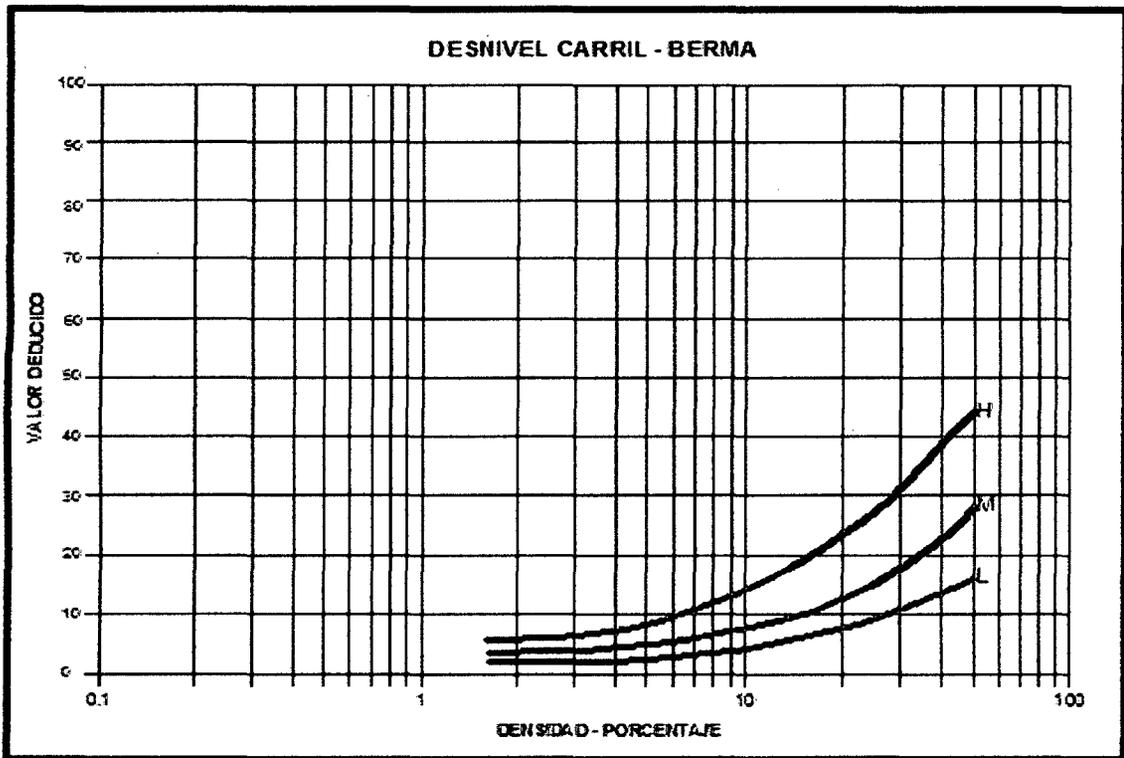


Figura 5.9 Curvas de valor deducido para falla DESNIVEL CARRIL - BERMA

10. FISURAS LONGITUDINALES Y TRANSVERSALES

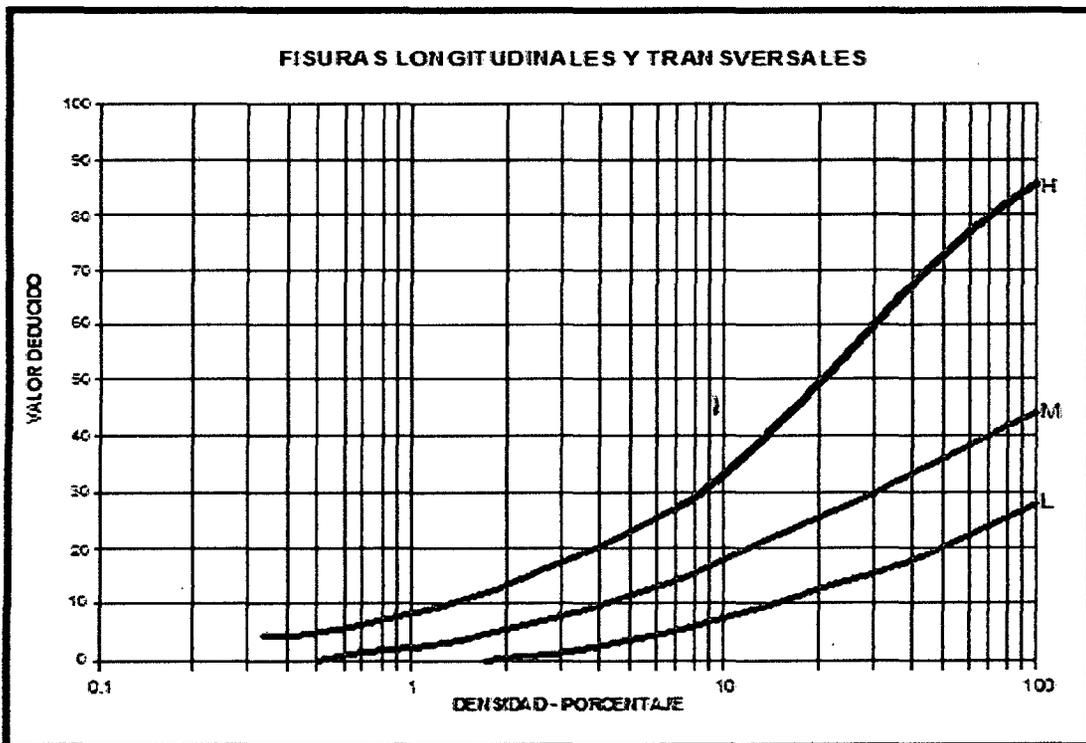


Figura 5.10 Curvas de valor deducido para falla FISURAS LONGITUDINALES Y TRANSVERSALES

11. PARCHES Y PARCHES DE CORTES UTILITARIOS

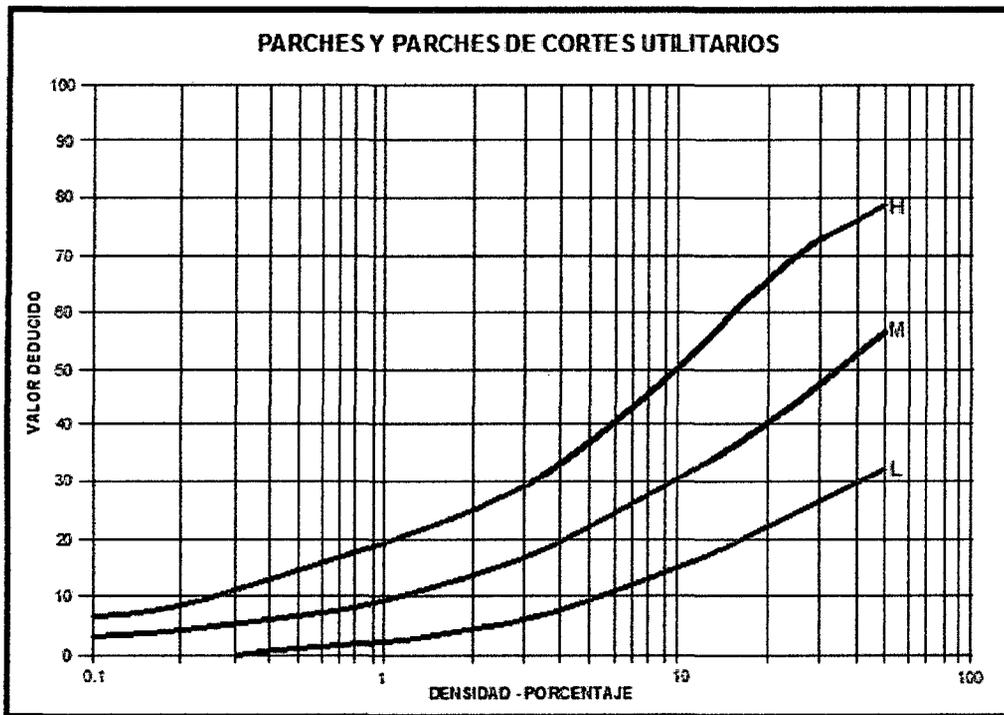


Figura 5.11 Curvas de valor deducido para falla PARCHES Y PARCHES DE CORTES UTILITARIOS

12. AGREGADO PULIDO

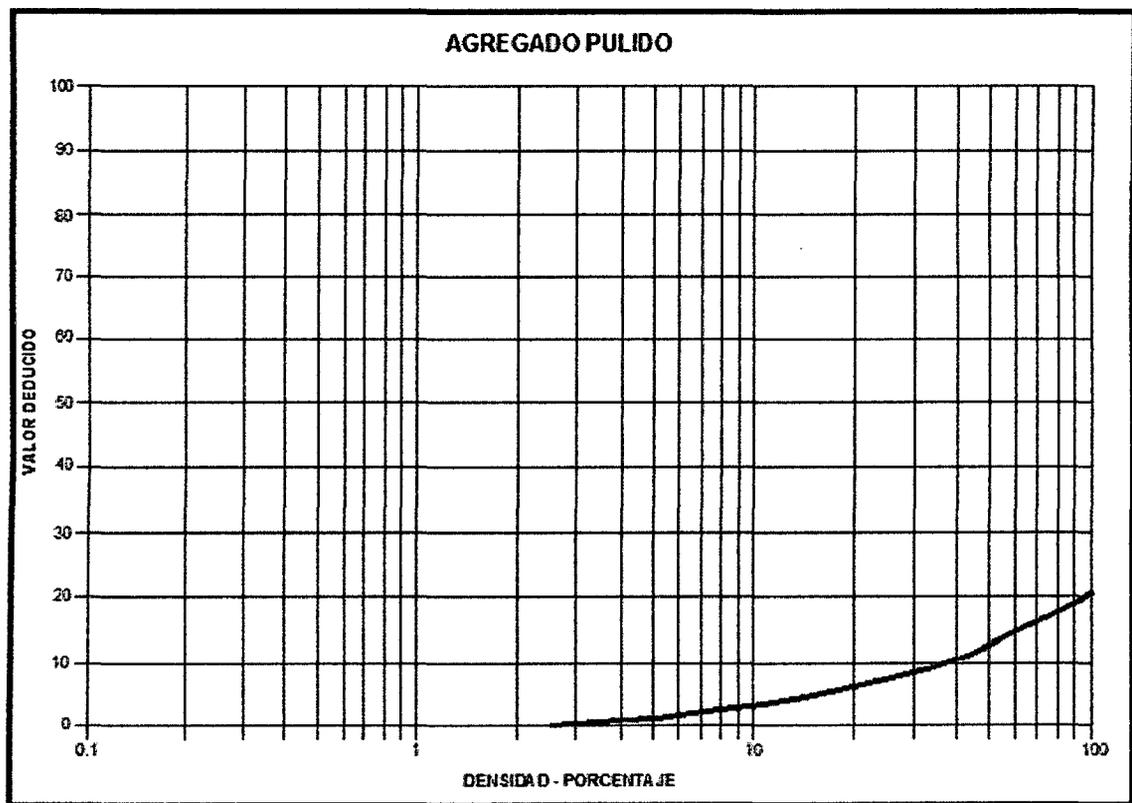


Figura 5.12 Curvas de valor deducido para falla AGREGADO PULIDO

13. BACHES

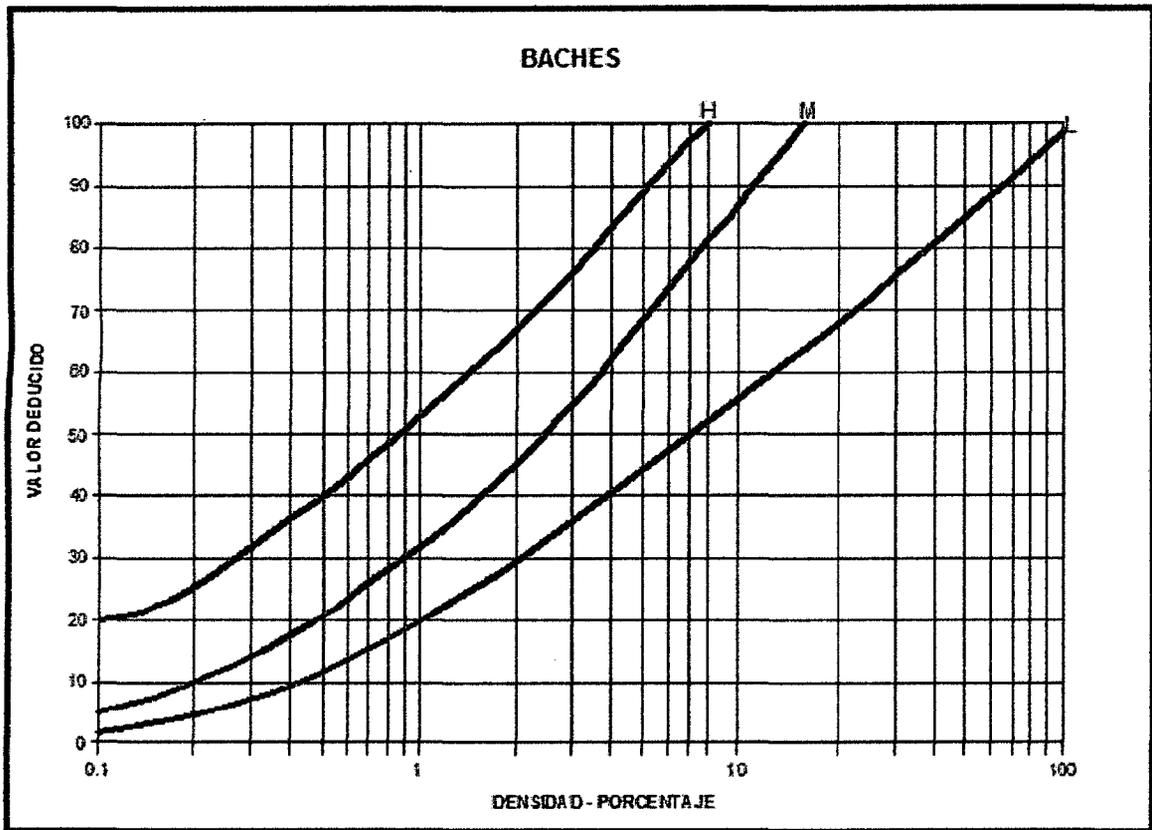


Figura 5.13 Curvas de valor deducido para falla BACHES

14. AHUELLAMIENTO

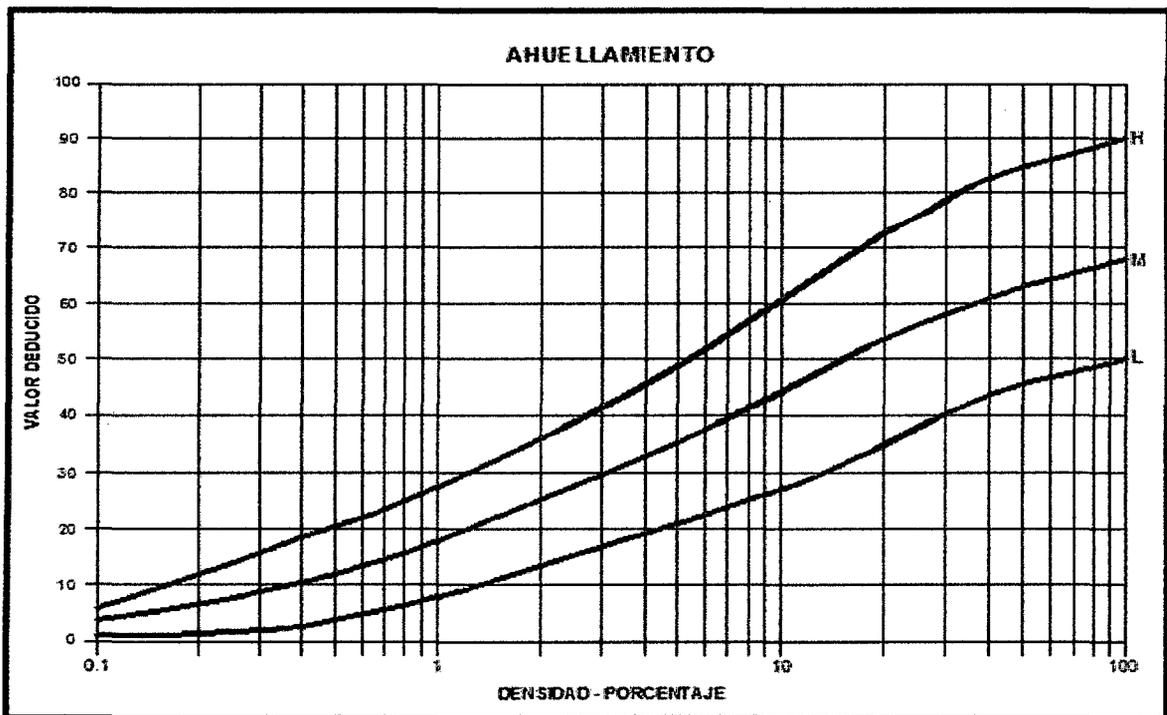


Figura 5.14 Curvas de valor deducido para falla AHUELLAMIENTO

15. DESPLAZAMIENTO

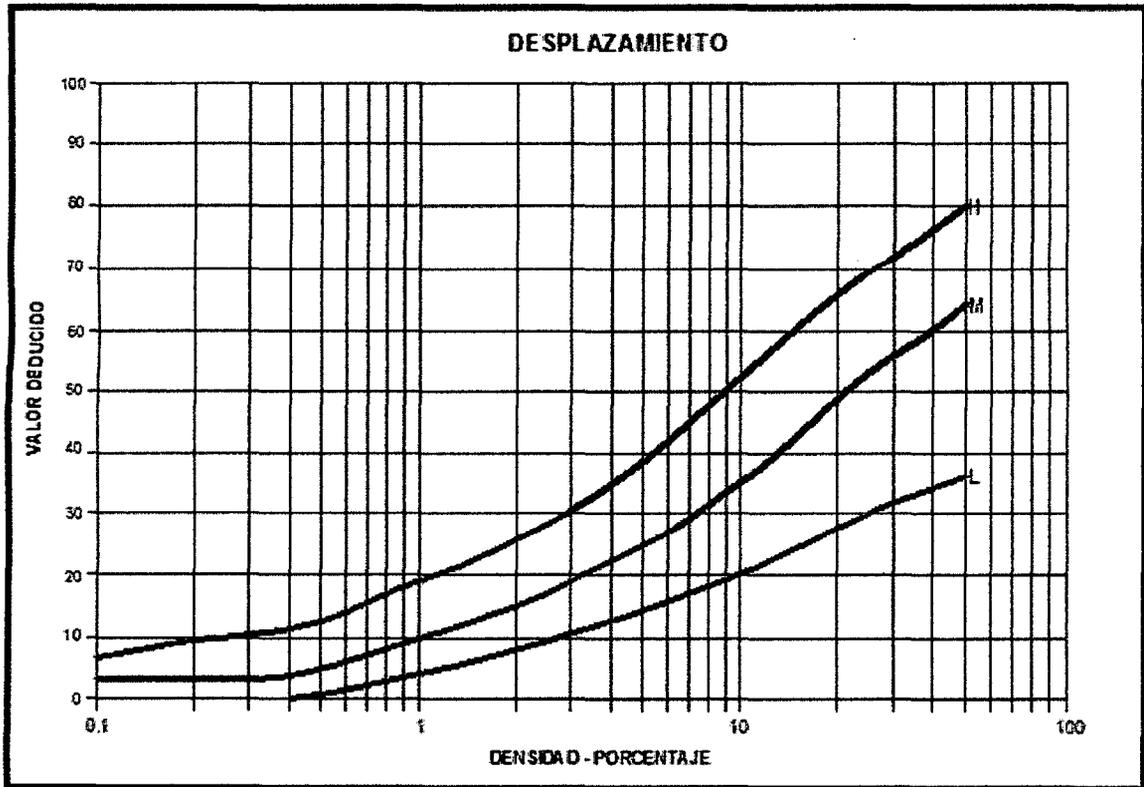


Figura 5.15 Curvas de valor deducido para falla DESPLAZAMIENTO

16. FISURA PARABÓLICA

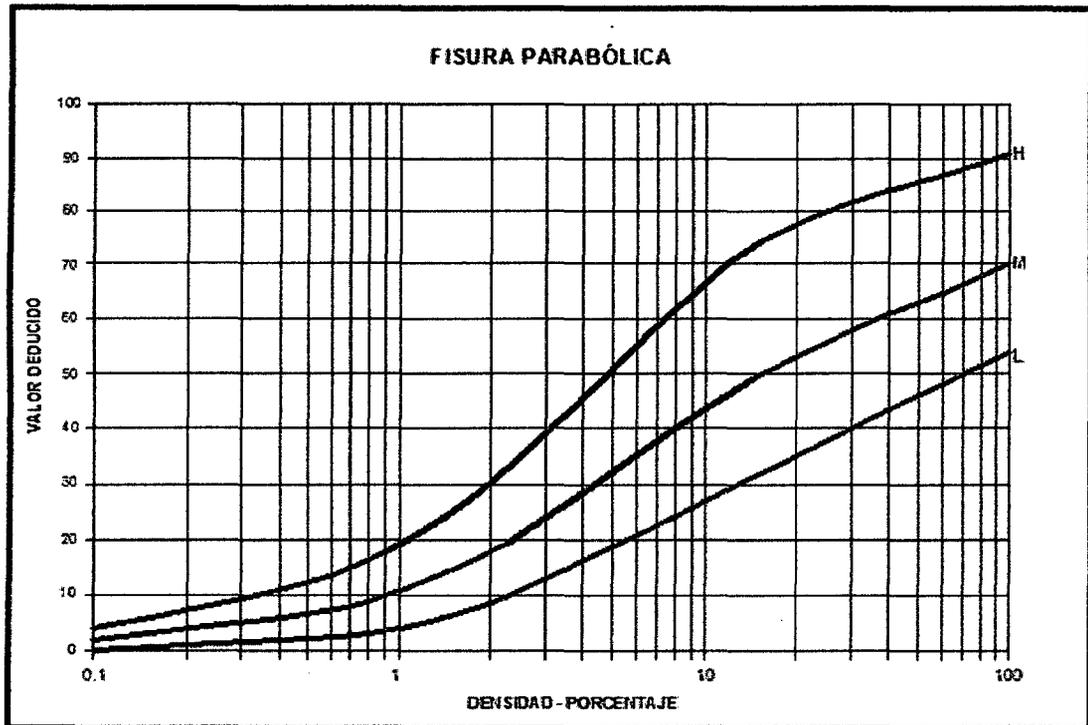


Figura 5.16 Curvas de valor deducido para falla FISURA PARABOLICA

17. HINCHAMIENTO

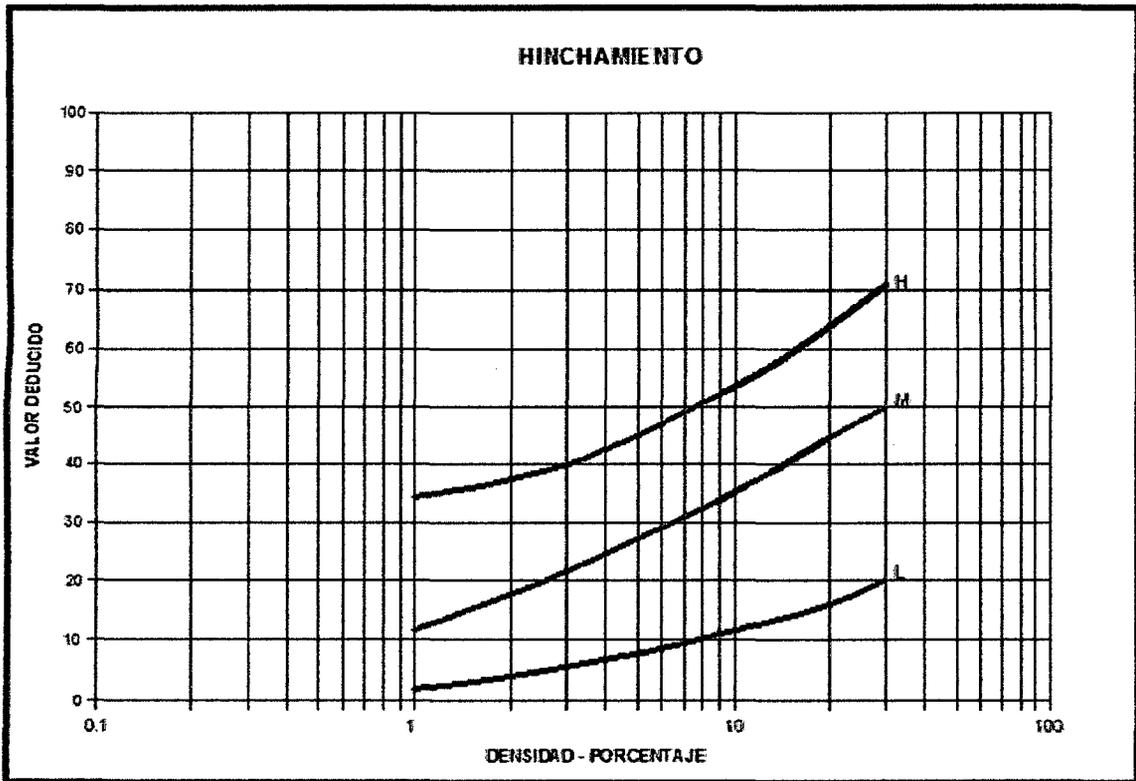


Figura 5.17 Curvas de valor deducido para falla HINCHAMIENTO

18. PELADURA POR INTEMPERISMO Y DESPRENDIMIENTO DE AGREGADOS

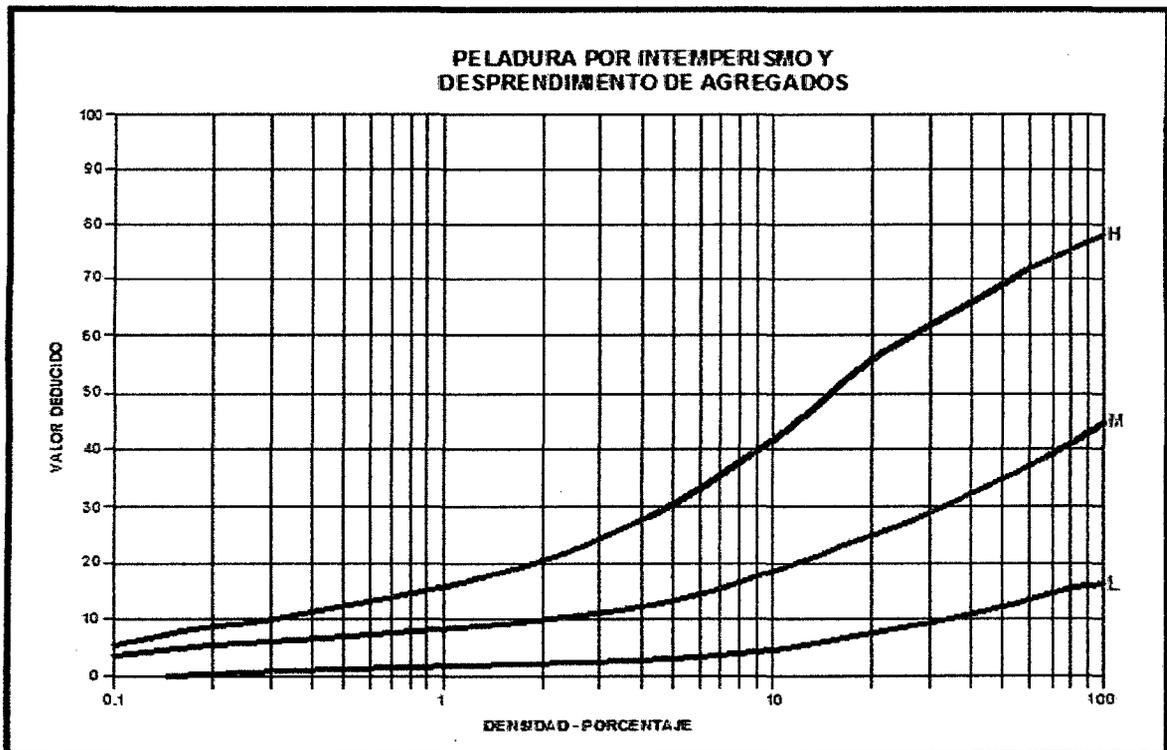


Figura 5.18 Curvas de valor deducido para falla PELADURA POR INTEMPERISMO Y DESPRENDIMIENTO DE AGREGADOS

CURVAS PARA LA OBTENCIÓN DEL VALOR DEDUCIDO CORREGIDO PARA PAVIMENTO FLEXIBLE

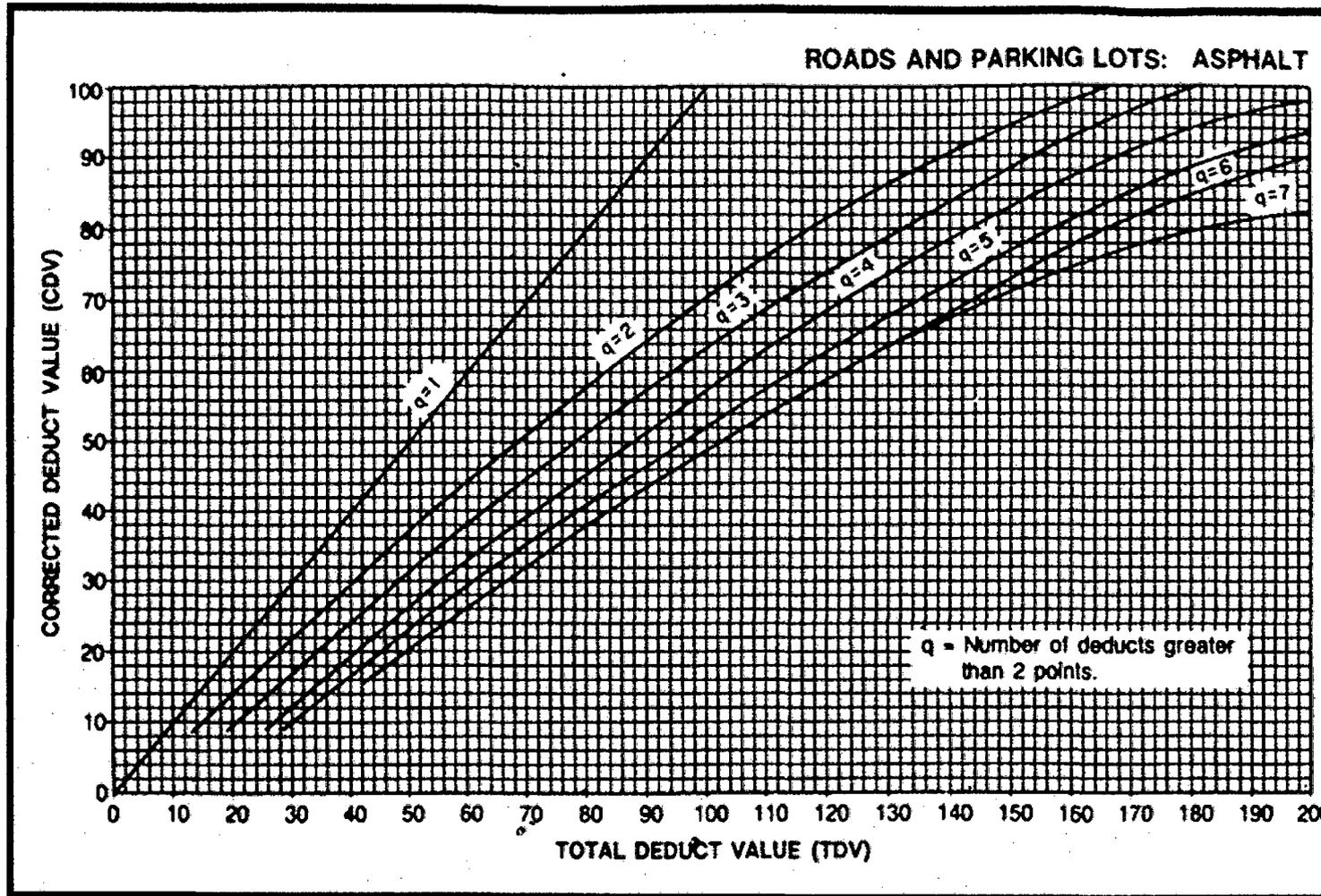


Gráfico 5.19 CURVAS PARA LA OBTENCIÓN DEL VALOR DEDUCIDO CORREGIDO PARA PAVIMENTO FLEXIBLE

ANEXO B

FOTOGRAFÍAS DE UNIDADES DE MUESTRA Y FALLAS

UNIDAD DE MUESTRA UM - 01



Figura 5.20 Unidad de Muestra - 01. Peladura de grado de severidad bajo y medio.

UNIDAD DE MUESTRA UM - 02



Figura 5.21 Unidad de Muestra - 02. Fisura de borde de severidad media.

UNIDAD DE MUESTRA UM – 03



Figura 5.22 Unidad de Muestra - 03. Baches de severidad media y alta.

UNIDAD DE MUESTRA UM – 04



Figura 5.23 Unidad de Muestra - 04. Exudación de severidad baja.

UNIDAD DE MUESTRA UM – 05



Figura 5.24 Unidad de Muestra - 05. Corrugación de severidad Media

UNIDAD DE MUESTRA UM – 06



Figura 5.25 Unidad de Muestra -06. Exudación de severidad baja.

UNIDAD DE MUESTRA UM – 07



Figura 5.26 Unidad de Muestra - 07. Fisura Longitudinal de severidad Media.

UNIDAD DE MUESTRA UM – 08



Figura 5.27 Unidad de Muestra - 08. Fisura de borde de severidad baja y hundimientos de severidad media.

UNIDAD DE MUESTRA UM – 09



Figura 5.28 Unidad de Muestra - 09. Corrugación de severidad media.

UNIDAD DE MUESTRA UM – 10



Figura 5.29 Unidad de Muestra - 10. Peladura de severidad alta.

UNIDAD DE MUESTRA UM – 11



Figura 5.30 Unidad de Muestra - 11. Corrugación de severidad baja.

UNIDAD DE MUESTRA UM – 12



Figura 5.31 Unidad de Muestra - 10. Baches de severidad alta.

UNIDAD DE MUESTRA UM – 13

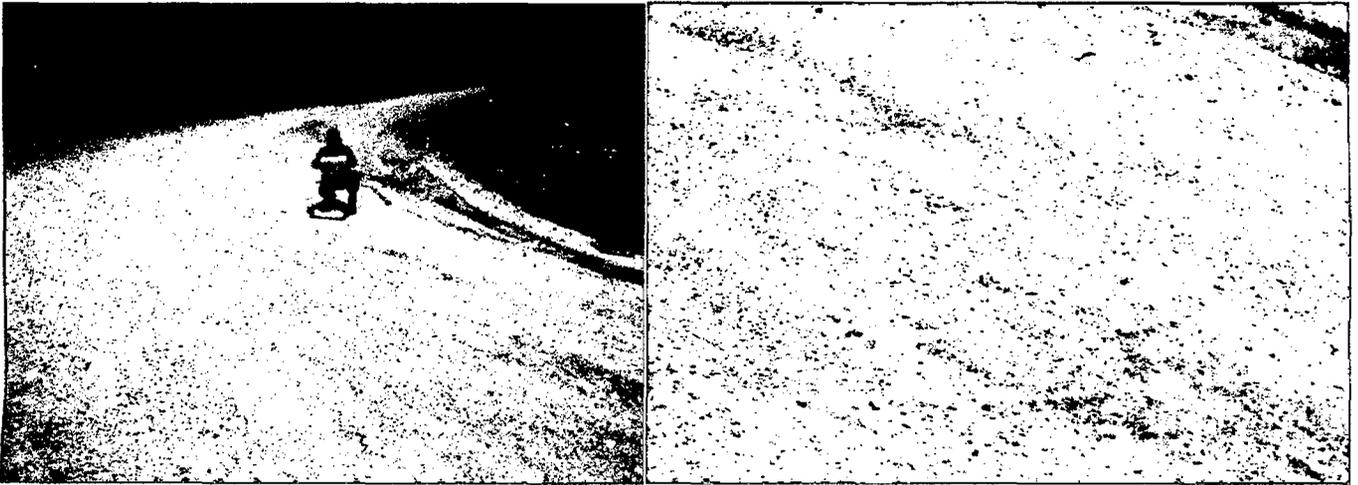


Figura 5.32 Unidad de Muestra - 13. Peladura de severidad alta

UNIDAD DE MUESTRA UM – 14

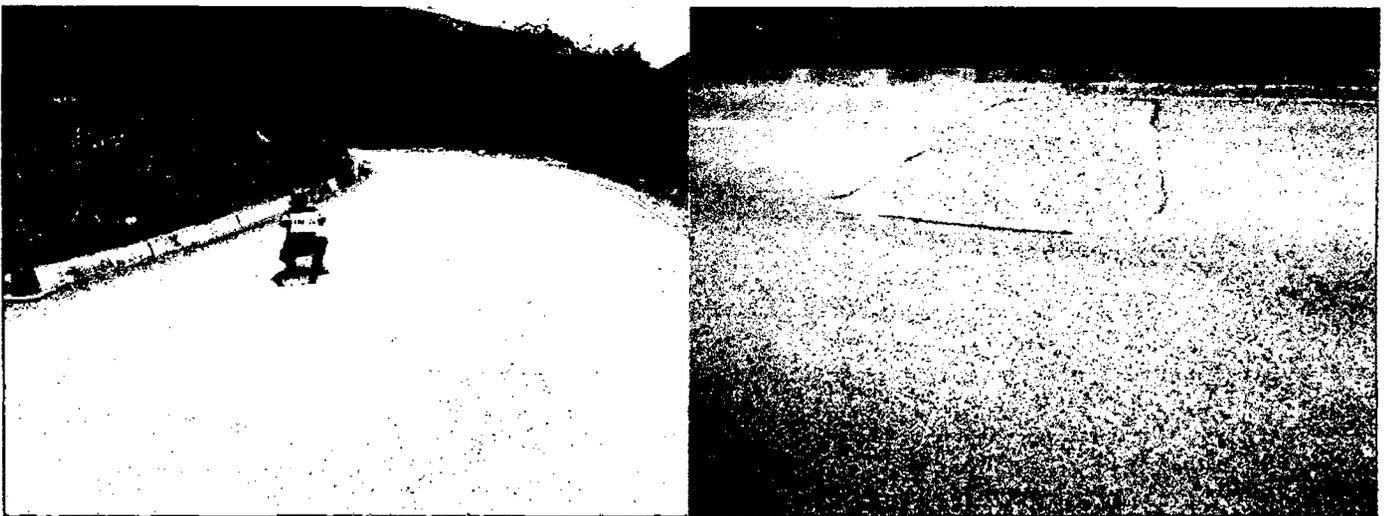


Figura 5.33 Unidad de Muestra - 14. Peladura de severidad alta

UNIDAD DE MUESTRA UM – 15



Figura 5.34 Unidad de Muestra - 15. Peladura de severidad alta

UNIDAD DE MUESTRA UM – 16



Figura 5.35 Unidad de Muestra - 16. Peladura de severidad alta

UNIDAD DE MUESTRA UM – 17

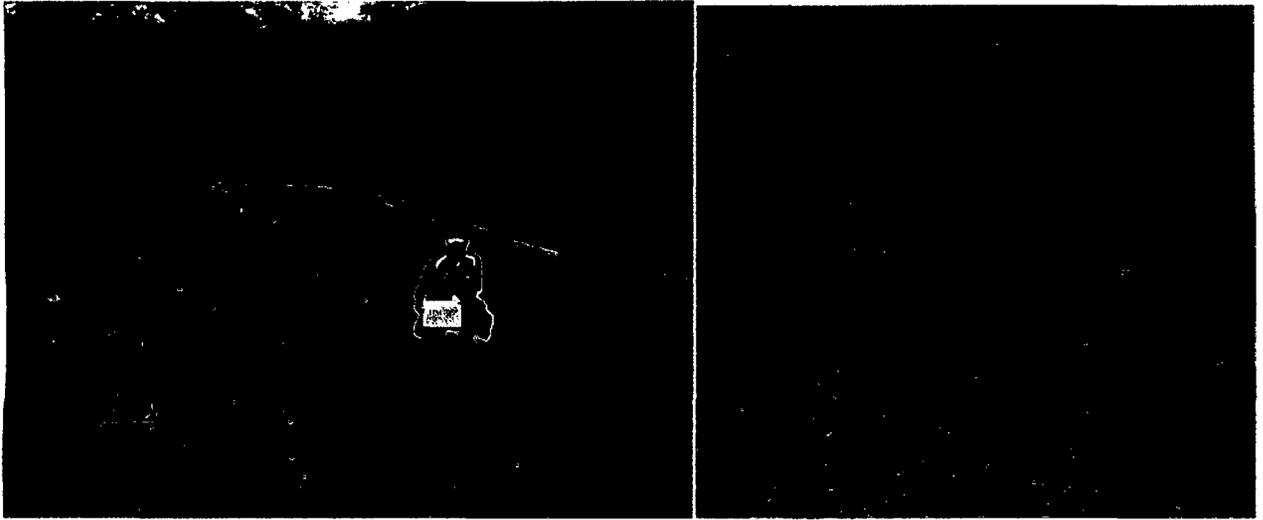


Figura 5.36 Unidad de Muestra - 17. Peladura de severidad alta

UNIDAD DE MUESTRA UM – 18

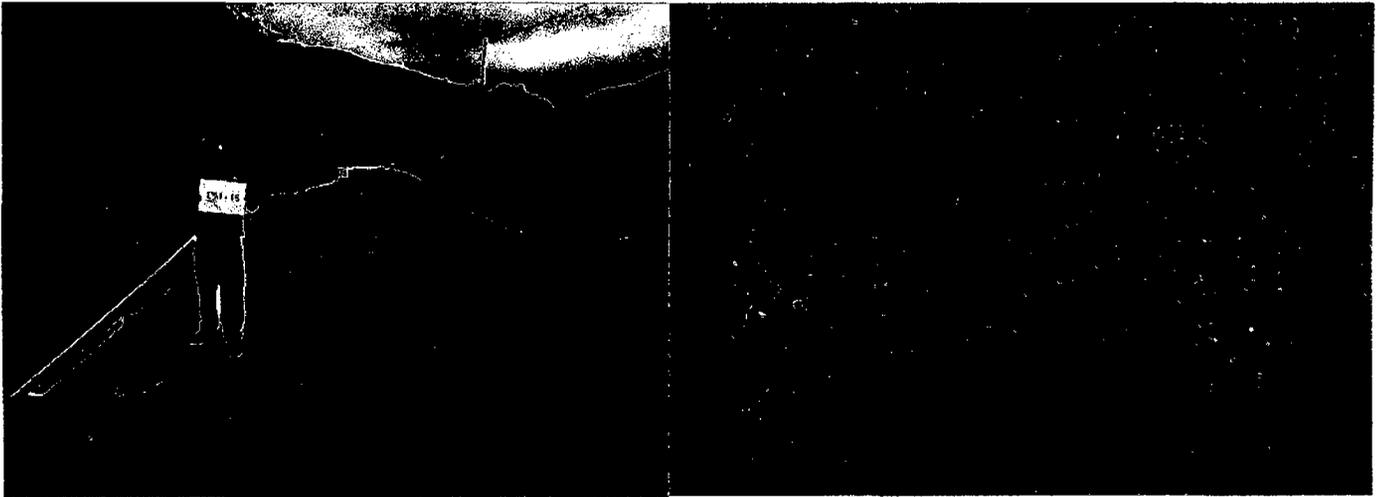


Figura 5.37 Unidad de Muestra - 18. Tramo con PCI Regular

UNIDAD DE MUESTRA UM – 19

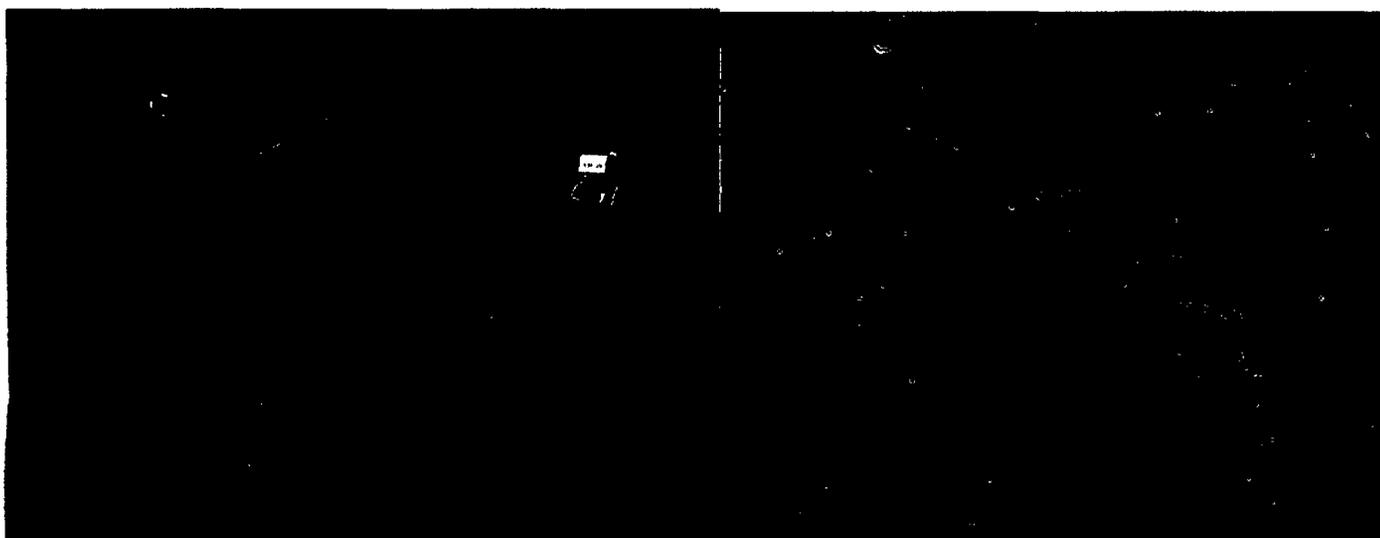


Figura 5.38 Unidad de Muestra - 19. Baches de severidad alta

UNIDAD DE MUESTRA UM – 20



Figura 5.39 Unidad de Muestra - 20. Peladura de severidad baja

UNIDAD DE MUESTRA UM – 21



Figura 5.40 Unidad de Muestra - 21. Peladura de severidad baja

UNIDAD DE MUESTRA UM – 22



Figura 5.41 Unidad de Muestra - 21. Peladura de severidad baja

UNIDAD DE MUESTRA UM – 23



Figura 5.42 Unidad de Muestra - 23. Peladura de severidad media.

UNIDAD DE MUESTRA UM – 24



Figura 5.43 Unidad de Muestra - 24. Ahuellamiento de severidad baja.

UNIDAD DE MUESTRA UM – 25

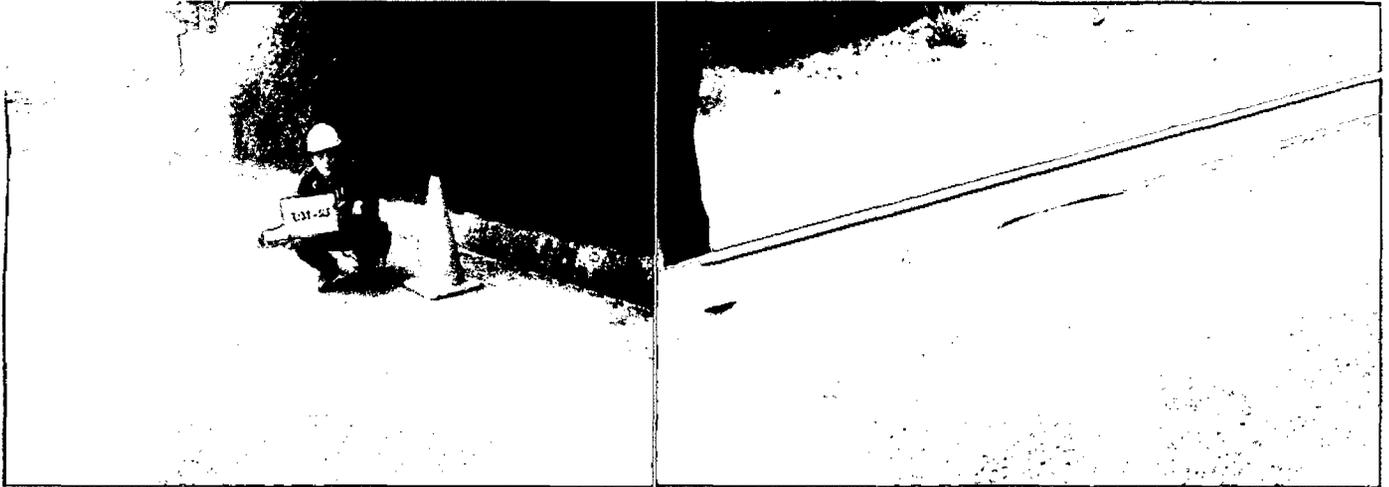


Figura 5.44 Unidad de Muestra - 25. Ahuellamiento y hundimientos de severidad media.

UNIDAD DE MUESTRA UM – 26



Figura 5.45 Unidad de Muestra - 26. Baches de severidad alta

UNIDAD DE MUESTRA UM – 27



Figura 5.46 Unidad de Muestra - 27. Peladura de severidad media.

UNIDAD DE MUESTRA UM – 28

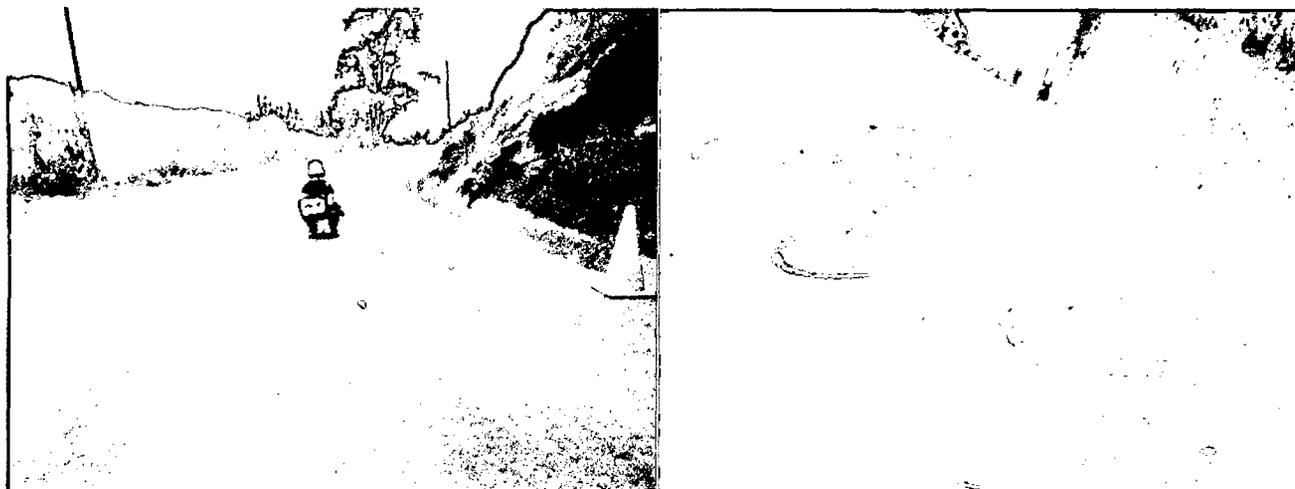


Figura 5.47 Unidad de Muestra - 28. Parches de severidad alta.

UNIDAD DE MUESTRA UM – 29



Figura 5.48 Unidad de Muestra - 29. Fisuras de borde de severidad media.

UNIDAD DE MUESTRA UM – 30

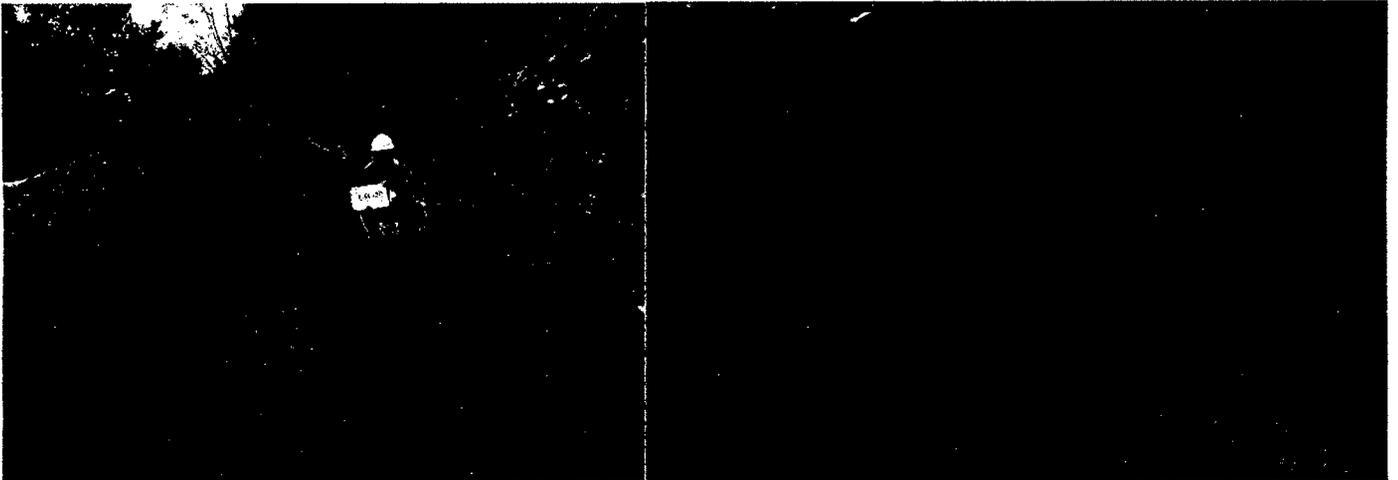


Figura 5.49 Unidad de Muestra - 30. Peladura de severidad baja.

UNIDAD DE MUESTRA UM – 31

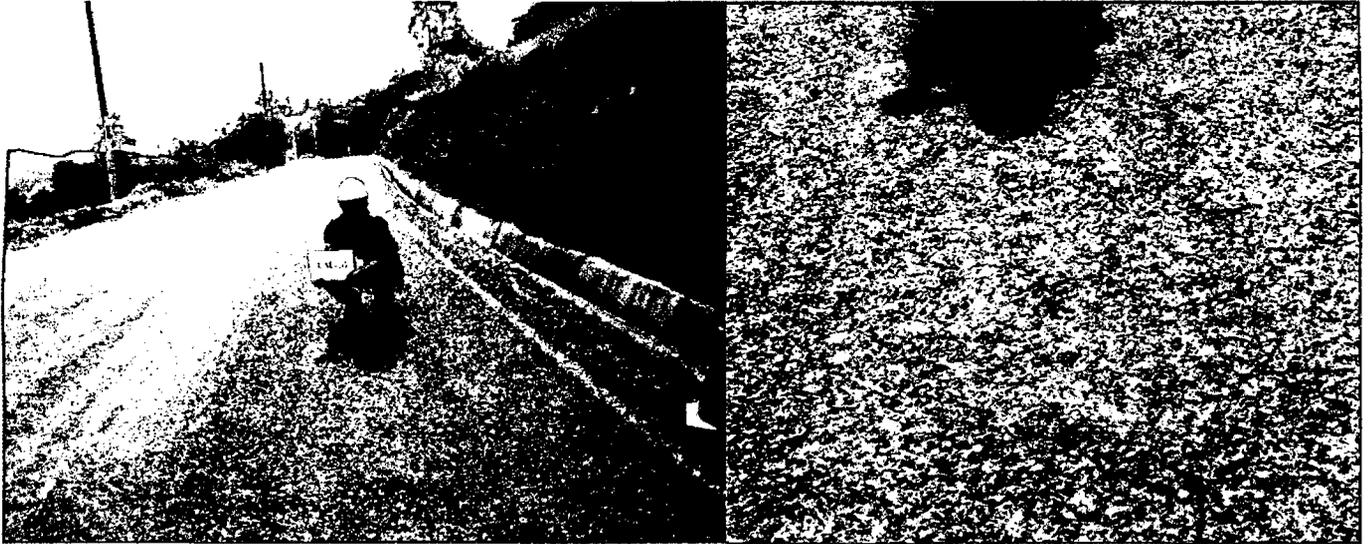


Figura 5.50 Unidad de Muestra - 31. Peladura de severidad baja.

UNIDAD DE MUESTRA UM – 32



Figura 5.51 Unidad de Muestra - 32. Peladura de severidad baja.

UNIDAD DE MUESTRA UM – 33



Figura 5.52 Unidad de Muestra - 33. Baches de severidad alta.

UNIDAD DE MUESTRA UM – 34

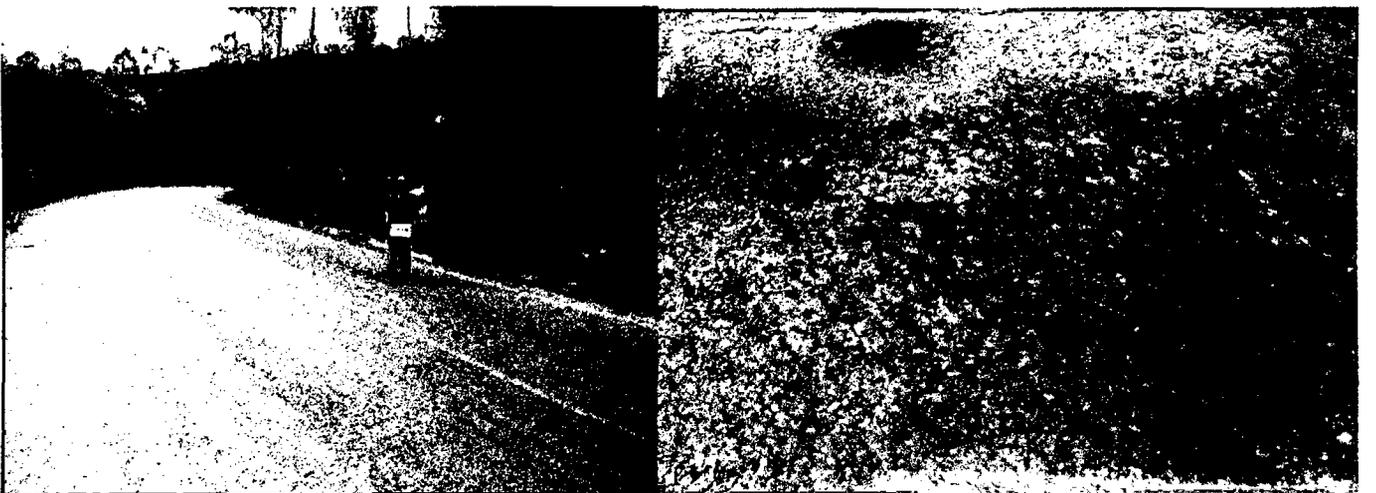


Figura 5.53 Unidad de Muestra - 34. Peladura de severidad baja.

UNIDAD DE MUESTRA UM – 35



Figura 5.54 Unidad de Muestra - 35. Peladura de severidad baja.

UNIDAD DE MUESTRA UM – 36

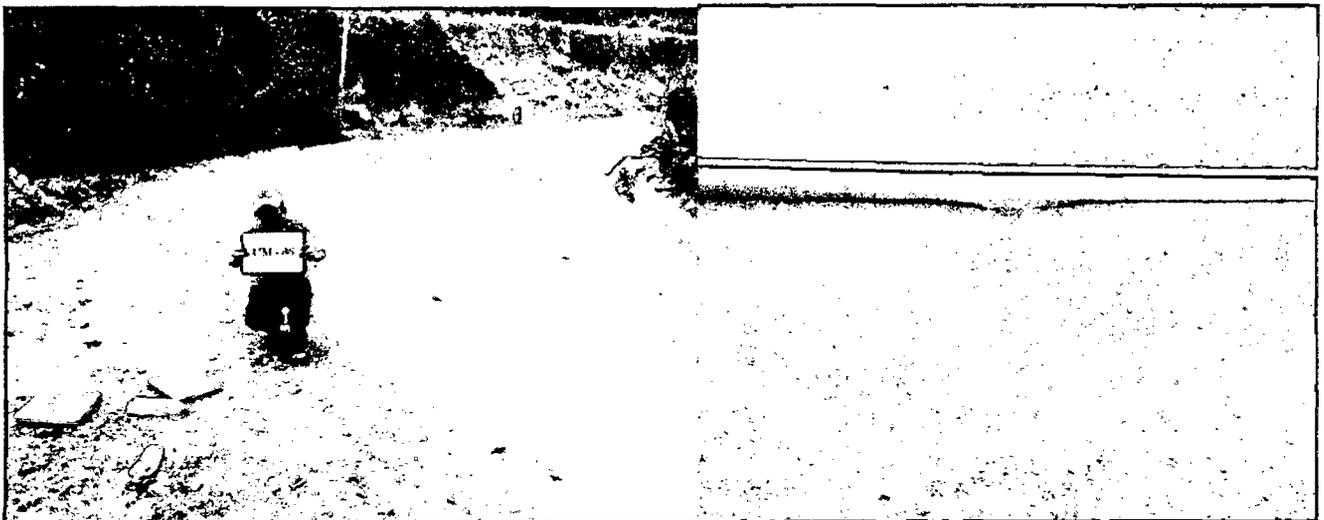


Figura 5.55 Unidad de Muestra - 36. Ahuellamiento de severidad baja.

UNIDAD DE MUESTRA UM – 37

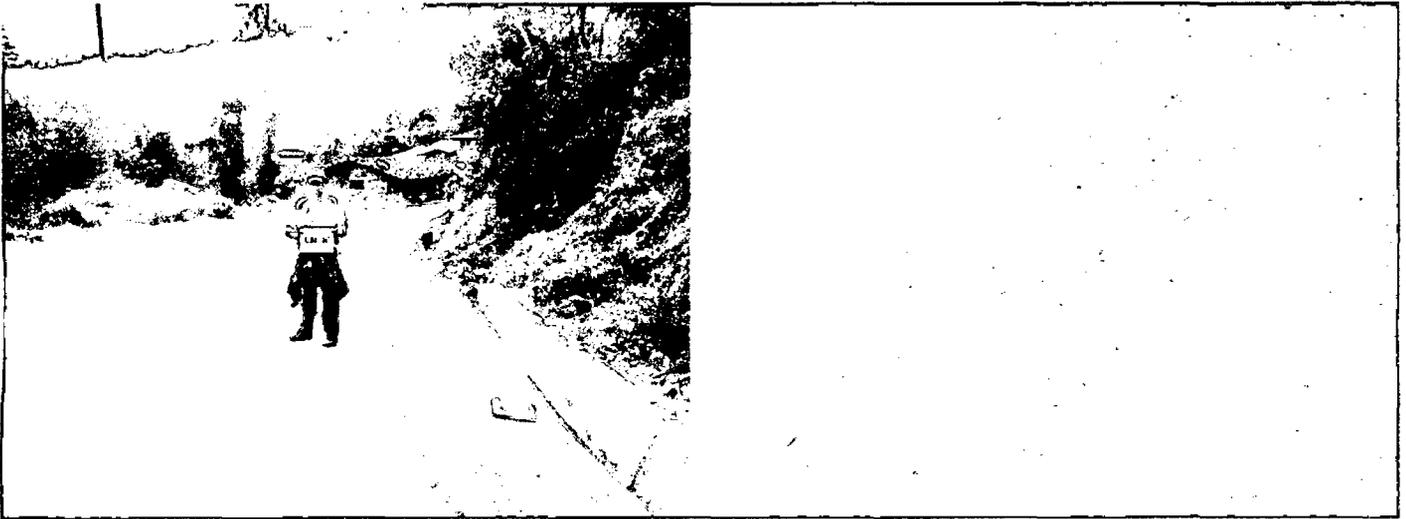


Figura 5.56 Unidad de Muestra - 37. Peladura de severidad baja.

UNIDAD DE MUESTRA UM – 38



Figura 5.57 Unidad de Muestra - 38. Depresión de severidad media.

UNIDAD DE MUESTRA UM – 39

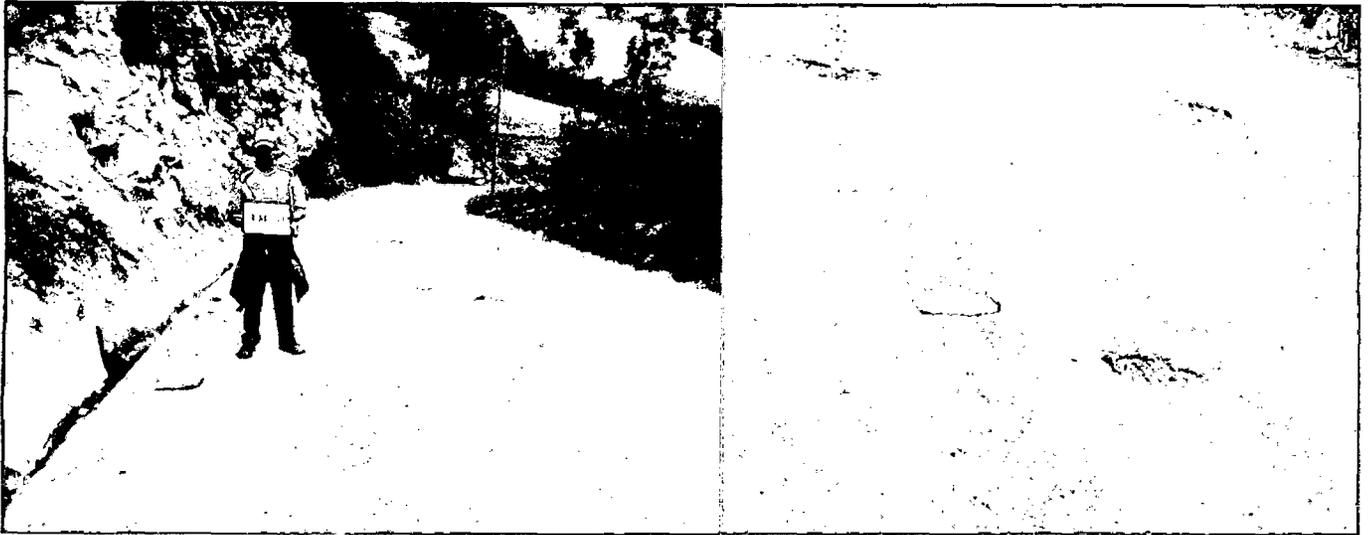


Figura 5.58 Unidad de Muestra - 39. Baches de severidad media.

UNIDAD DE MUESTRA UM – 40

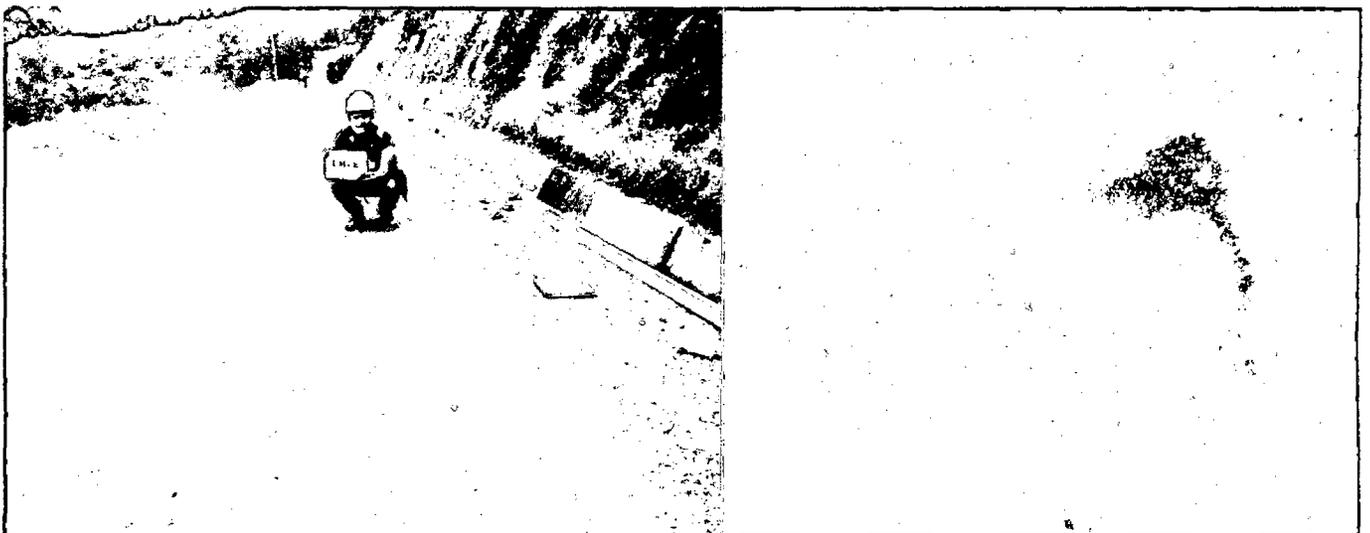


Figura 5.59 Unidad de Muestra - 40. Piel de cocodrilo de severidad baja.

UNIDAD DE MUESTRA UM – 41

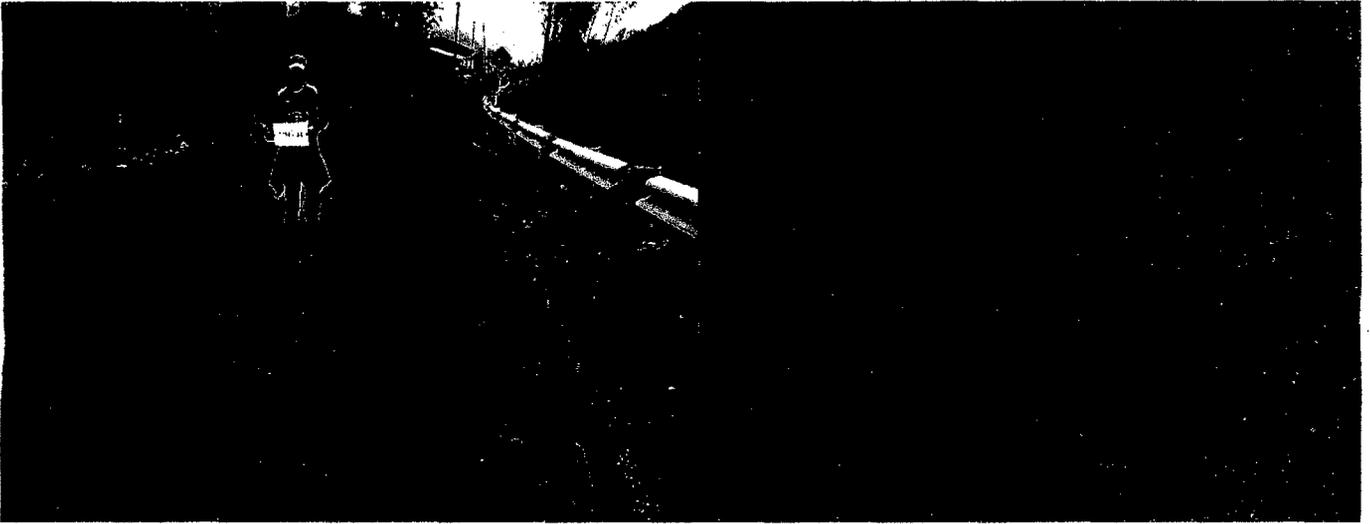


Figura 5.60 Unidad de Muestra - 41. Peladura de severidad baja.

UNIDAD DE MUESTRA UM – 42



Figura 5.61 Unidad de Muestra - 42. Peladura de severidad baja.

UNIDAD DE MUESTRA UM – 43



Figura 5.62 Unidad de Muestra - 43. Corrugación de severidad baja.

UNIDAD DE MUESTRA UM – 44



Figura 5.63 Unidad de Muestra - 44. Peladura de severidad baja.

UNIDAD DE MUESTRA UM – 45

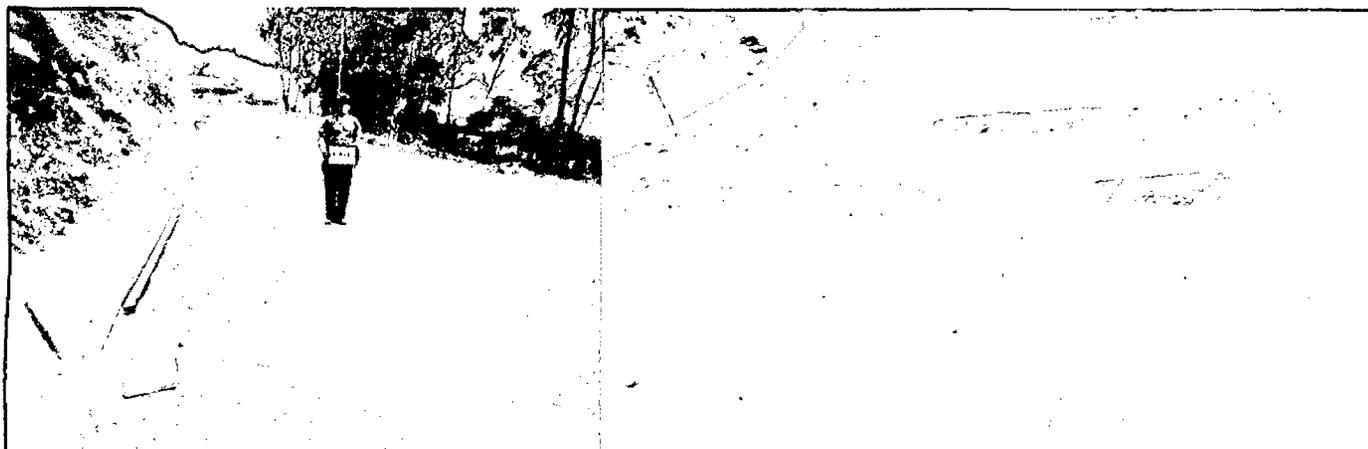


Figura 5.64 Unidad de Muestra - 45. Baches de severidad alta.

UNIDAD DE MUESTRA UM – 46

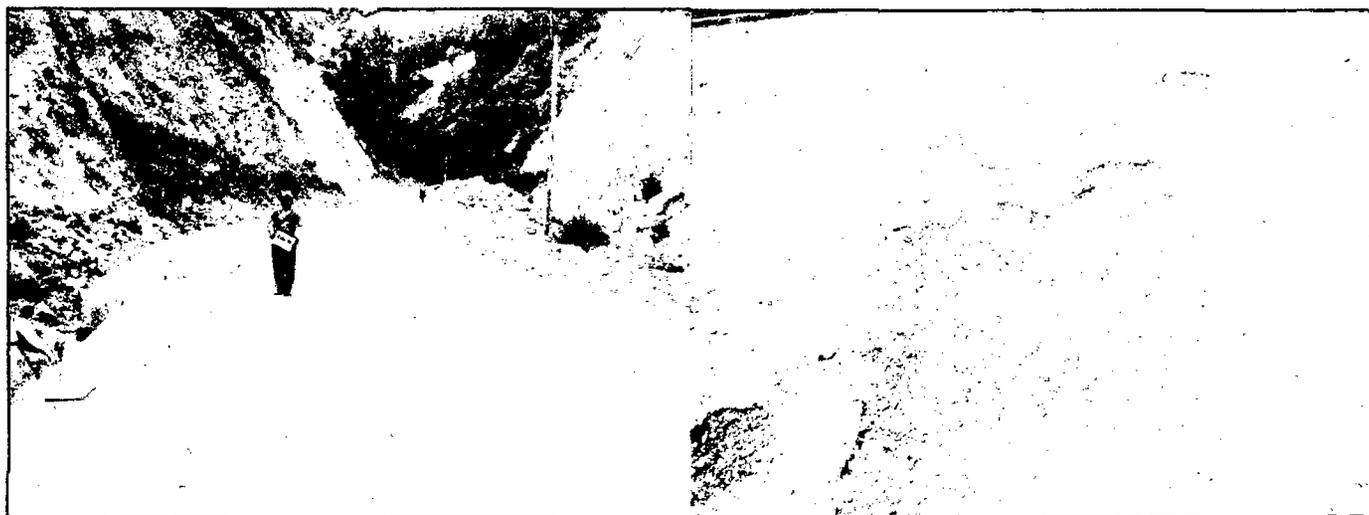


Figura 5.65 Unidad de Muestra - 46. Peladura y baches de severidad alta.

UNIDAD DE MUESTRA UM – 47



Figura 5.66 Unidad de Muestra - 47. Exudación y Peladura de severidad baja.

UNIDAD DE MUESTRA UM – 48

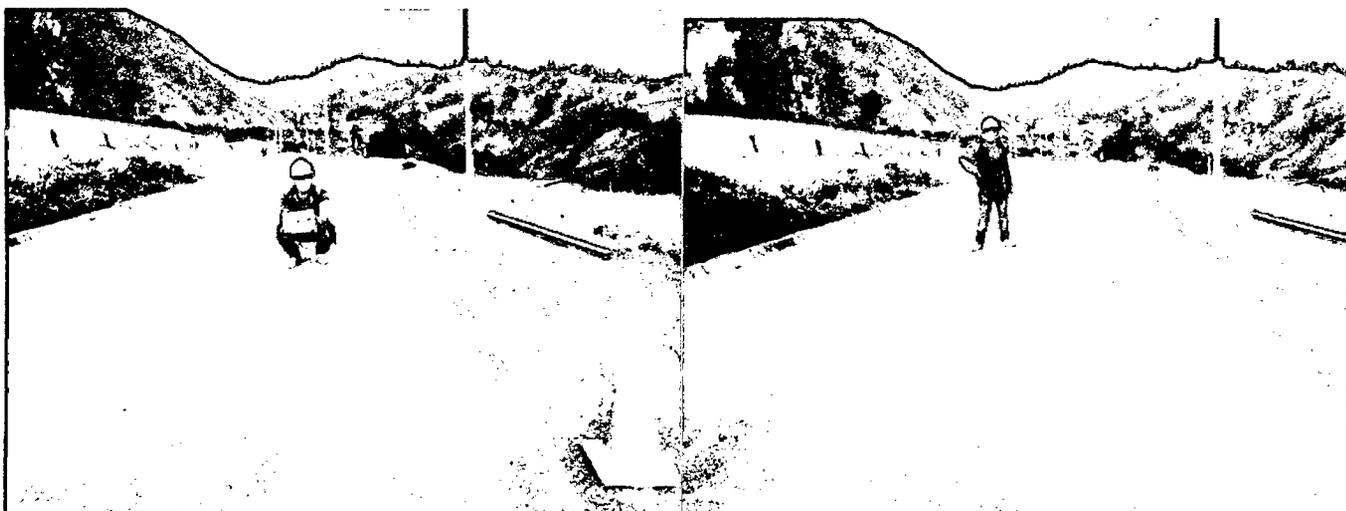


Figura 5.67 Unidad de Muestra - 48. Peladura de severidad baja.

UNIDAD DE MUESTRA UM – 49



Figura 5.68 Unidad de Muestra - 49. Parches de severidad media.

UNIDAD DE MUESTRA UM – 50

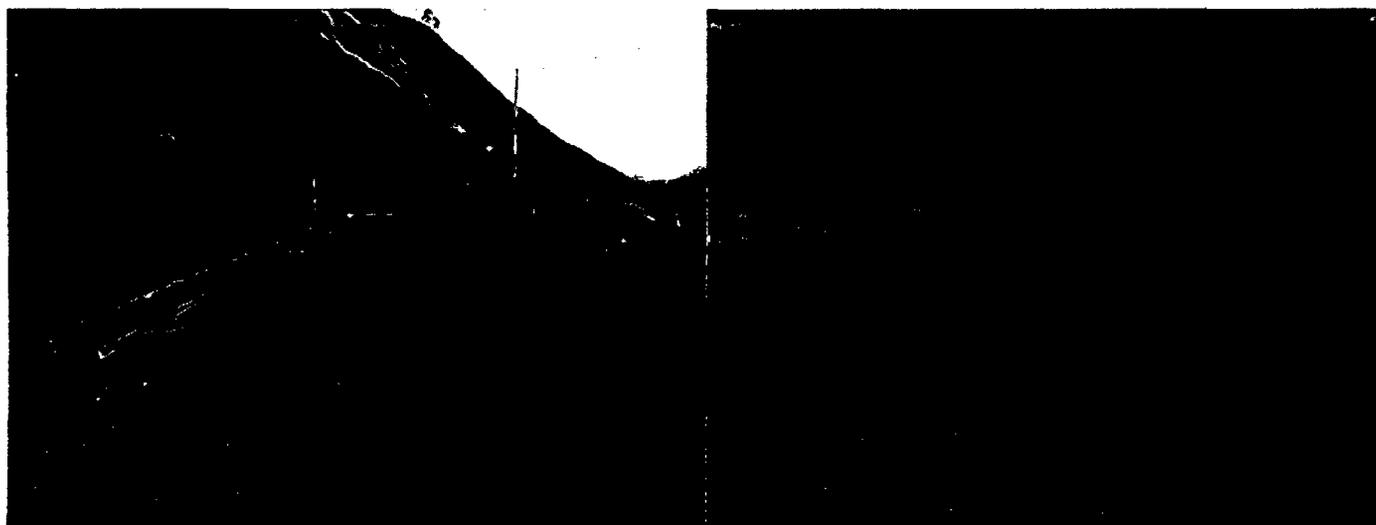


Figura 5.69 Unidad de Muestra - 50. Peladura de severidad baja.

UNIDAD DE MUESTRA UM – 51

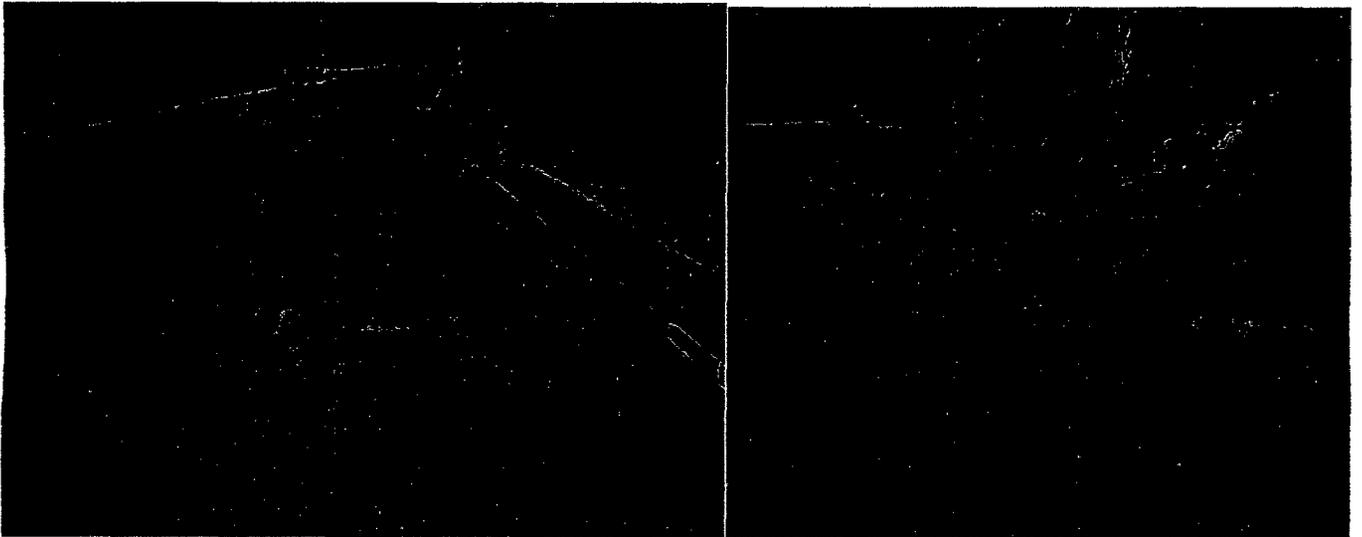


Figura 5.70 Unidad de Muestra - 51. Estado de pavimento malo

UNIDAD DE MUESTRA UM – 52



Figura 5.71 Unidad de Muestra - 52. Baches de alta severidad

UNIDAD DE MUESTRA UM – 53

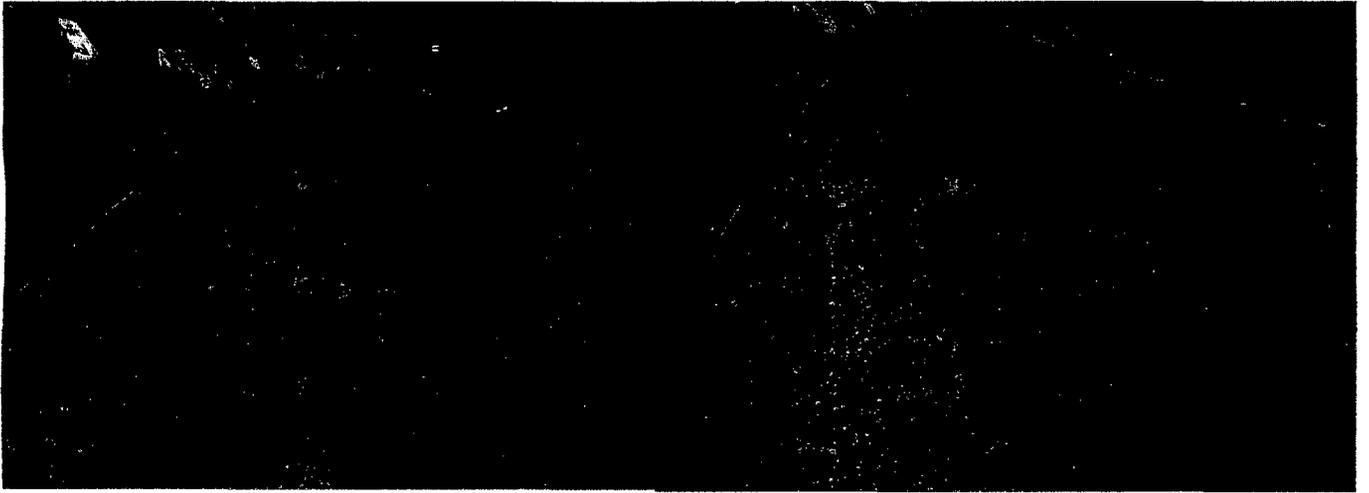


Figura 5.72 Unidad de Muestra - 53. Estado de pavimento Muy Malo.

UNIDAD DE MUESTRA UM – 54



Figura 5.73 Unidad de Muestra - 54.

UNIDAD DE MUESTRA UM – 55

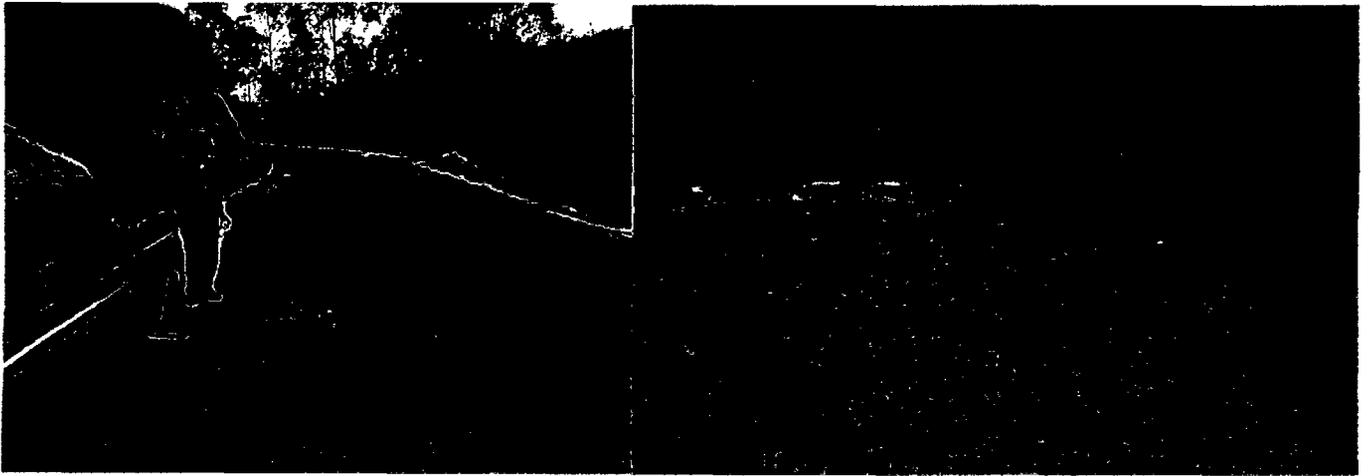


Figura 5.74 Unidad de Muestra - 55. Peladura de severidad baja.

UNIDAD DE MUESTRA UM – 56



Figura 5.75 Unidad de Muestra - 56. Estado de pavimento Fallado

ANEXO C
UBICACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO

ANEXO D

PLANO UBICACIÓN DE UNIDADES DE MUESTRA

ANEXO E
SECCIONES TÍPICAS TRANSVERSALES