



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE

FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

TÍTULO DE LA TESIS:

**DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS
PATOLOGÍAS DEL MORTERO PARA OBTENER EL
INDICE DE INTEGRIDAD ESTRUCTURAL DEL
PAVIMENTO Y CONDICIÓN OPERACIONAL DE LA
SUPERFICIE DE LAS PISTAS EN LA CALLE VARGAS
GUERRA, DISTRITO DE IQUITOS, PROVINCIA
MAYNAS, DEPARTAMENTO LORETO – ABRIL 2016.**

INFORME DE TESIS PARA EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO CIVIL

AUTOR:

BACH. JOSE ANTONIO RAMIREZ PAREJA

ASESOR:

ING. DENNYS ORTIZ LLANTO

SATIPO – PERÚ

2016

Hoja de firma del jurado

Ing. Francisco Eli Oropeza Ascarza
Presidente

Ing. Juan Gabriel Dionisio Isla
Secretario

Ing. Geovany Vélchez Casas
Miembro

Hoja de agradecimiento y/o dedicatoria

Agradecimiento

Agradezco a **Dios** por bendecirme para llegar hasta donde he llegado, porque hiciste realidad este sueño anhelado, y me diste la oportunidad de vivir en armonía y regalarme una familia maravillosa

A toda mi familia, y en especial a mis Padres **José Ramírez y Elena Pareja** por darme el apoyo moral tan necesario para no flaquear en la carrera y por su comprensión del tiempo que requería alcanzar mi objetivo.

A los **catedráticos de la Universidad católica los Ángeles de Chimbote**, porque con mano firme demostraron su interés por mi superación, cultivando en mí el respeto por la sociedad y la importancia de ser un profesional responsable para honor personal y el de nuestra Universidad.

Dedicatoria

A mi padre **José Mario Ramírez Contreras** que me brinda su apoyo incondicional durante el tiempo de mi existencia para poder lograr mi carrera. ¡Gracias Papá!

A mi madre **Elena Pareja Guillen** por ser una madre maravillosa por sus sabios consejos, por el apoyo en el periodo de mi carrera porque sin ella no existiría en este mundo. Doy gracias a Dios por darme una madre tan linda. ¡Té adoro mucho Mamá!

A mis hermanos **Lucho, Maribel, Giovanna, Carlos, Liliana, Josué, Jabes.** Por el apoyo, moral durante mi carrera de ingeniería, con el afecto que siempre me brindan para seguir adelante. ¡Gracias Hermanos!

A mi esposa **Rosa Luz** por ser una mujer optimista y creer en mí y ser una buena madre con mis hijos por su gran apoyo incondicional durante los cinco años de mi carrera de ingeniería civil. Su apoyo hizo que logre mi sueño y se hagan realidad. Por eso te amo mucho mi amor a pesar de tantas dificultades. ¡Gracias Amor!

A mis hijos **Jean Paul, Andrea, Rubí, Bruce.** Porque ellos son la razón de mi vida, el motor de cada día que me dan fuerzas día a día, mi inspiración y fortaleza. Y que esto le sirva de ejemplo para un futuro. ¡Gracias Hijos los Adoro!

Resumen y Abstract

Resumen

La presente investigación de tesis define un diagnóstico detallado la cual lleva por título “Determinación y evaluación de las patologías del mortero para obtener el índice de integridad estructural del pavimento y condición operacional de la superficie de las pistas en la calle Vargas Guerra, distrito de Iquitos, provincia Maynas, departamento Loreto – Abril 2016”. Tiene como **problema de Investigación:** ¿En qué medida la determinación y evaluación de las patologías del mortero para obtener el Índice de integridad estructural del pavimento y condición operacional de la superficie de las pistas en la calle Vargas Guerra, nos permitirá obtener la severidad de dicha infraestructura?

La metodología de investigación empleada es tipo aplicada no experimental de evaluación descriptiva. Su objetivo general es Determinar el Índice de Condición del Pavimento rígido.

Población y universo estará dado por la delimitación geográfica de la superficie de las pistas en la calle “Vargas Guerra”. **La muestra** se seleccionó los tramos afectados en todo el pavimento de mortero rígido, por lo que se identificó y cuantifico las patologías por su tipo y severidad, de ese modo se estableció un diagnóstico de su estado. Se empleó **Técnica** de la observación y como instrumento de **recolección de datos** una ficha de evaluación, que luego fue procesada.

En conclusión se determinó los resultados que las muestras U1, U2, U3, U4 Y U8 son fallas superficiales moderadas en cambio en las muestras U5, U6 Y U7 se trataría de una falla estructural.

Palabras clave: Patologías, tipos de patologías y patologías en pavimento.

Abstract

The present investigation of thesis defines a detailed diagnosis which takes for title Determinación and evaluation of the pathologies of the mortar to get The index from structural integrity of the pavement and operational condition of the surface of the clues on the street Vargas Guerra, district of Iquitos, province Maynas, department Loreto – April 2016. She has like **fact-finding problem:** Once in what the determination was measured and evaluation of the pathologies of the mortar to get the index from structural integrity of the pavement and operational condition of the surface of the clues on the street Vargas Guerra, will allow us getting the severity from said infrastructure?

The methodology of employed **investigation** is guy applied experimental no of descriptive evaluation. Your general objective is Determining the index of importance of the rigid Pavement. **Population and the universe** will be given for the geographic delimitation of the surface of the clues on the street Vargas Guerra. **The sample** selected the stretches affected in the whole pavement of rigid mortar itself, which is why she provided evidence of his identity and quantify the pathologies for her guy and severity, that way a diagnosis of its state became established. **Technique** of the observation was used and like collecting instrument **of data** a chip of evaluation, that next was processed.

In conclusion she determined the results that samples U1, U2, U3, U4 And U8 are you fail superficial moderated on the other hand in the samples U5, U6 And U7 would be about a structural fault.

Passwords: Pathologies, types of pathologies and pathologies in pavement.

Contenido

Pág.

1. Título de la tesis.....	i
2. Hoja de firma del jurado.....	ii
3. Hoja de agradecimiento y/o dedicatoria	
3.1. Agradecimiento.....	iii
3.2. Dedicatoria.....	iv
4. Resumen y Abstract	
4.1. Resumen.....	v
4.2. Abstract.....	vi
5. Contenido.....	vii
6. Índice de Figuras y tablas	
6.1. Índice de figura.....	x
6.2. Índice de tablas.....	xix
I. Introducción.....	1
II. Revisión de la literatura.....	3
2.1. Antecedentes.....	3
2.1.1. Antecedentes Internacionales.....	3
2.1.2. Antecedentes Nacionales.....	8
2.1.3. Antecedentes locales.....	11
2.2. Bases Teóricas de la Investigación.....	16
2.2.1. Breve reseña historica del pavimento.....	16
2.2.2. Definición de Pavimento.....	16.

2.2.3. Tipos de pavimentos	17
2.2.4. Tipos de Fallas de los Pavimentos.....	23
2.2.5. Patologías en el pavimento.....	25
2.2.6. Evaluación del pavimento.....	26
2.2.7. Manual de Daños en Pavimento Rígido	28
2.2.8. Índice de Condición de Pavimento (PCI)	58
III. Metodología.....	64
3.1. Diseño de la investigación.....	64
3.1.1. El tipo de investigación.....	64
3.1.2. Nivel de la investigación de la tesis.....	65
3.2. Población y muestra.....	66
3.2.1 Población.....	66
3.2.2. Muestra.....	66
3.3. Definición y Operacionalización de las variables.....	68
3.4. Técnicas e Instrumentos de recolección de datos.....	69
3.4.1 Técnicas.....	69
3.4.2 Instrumentos.....	69
3.5. Procesamiento de datos.....	70
3.6. Plan de análisis.....	70
3.7. Matriz de consistencia.....	71
3.8. Principios éticos.....	73

IV. Resultados.....	75
4.1. Resultados.....	75
4.2. Análisis de Resultados.....	170
V. Conclusiones y Recomendaciones.....	173
5.1. Conclusiones.....	173
5.2. Recomendaciones.....	178
Referencias bibliograficas.....	179
Anexos.....	186

6. Índice de Figuras y tablas

6.1. Índice de figuras

<i>Figura 01:</i> Estado de daños por unidades de muestreo aplicando Metodología PCI.....	07
<i>Figura 02:</i> : calle Loreto 1era cdra., se observa grieta lineal de losa de mediana severidad	12
<i>Figura 03:</i> Se observa Grieta de Esquina en el Grupo Aéreo N° 42.....	14
<i>Figura 04:</i> gráfico de pavimento flexible.....	18
<i>Figura 05:</i> gráfico de esquema pavimento flexible	18
<i>Figura 06:</i> gráfico de pavimento rígido	20
<i>Figura 07:</i> gráfico de esquema pavimento rígido.....	20
<i>Figura 08:</i> gráfico de esquema pavimento compuestos o semirrígido.....	21
<i>Figura 09:</i> gráfico de esquema pavimento compuestos o semirrígido.....	22
<i>Figura 10:</i> gráfico de pavimento articulado	23
<i>Figura 11:</i> gráfico de esquema pavimento articulado.....	23
<i>Figura 12:</i> gráfico de falla estructural de un pavimento rígido.....	24
<i>Figura 13:</i> gráfico de falla superficial de un pavimento rígido.....	25
<i>Figura 14:</i> Falla Bombeo	29
<i>Figura 15:</i> Falla por Blowups-Buckles	31
<i>Figura 16:</i> Falla por el Cruce de Vía Férrea.....	32
<i>Figura 17:</i> Desconchamiento/Mapa De Grieta/Craquelado.....	33

<i>Figura 18:</i> Descascaramiento de Esquina	35
<i>Figura 19:</i> Descascaramiento de Junta.....	37
<i>Figura 20:</i> Desnivel de Carril / Berma.....	38
<i>Figura 21:</i> Daño del Sello de la Junta	40
<i>Figura 22:</i> Grietas de Retracción.	41
<i>Figura 23:</i> Grietas de Esquina	43
<i>Figura 24:</i> Grietas de Durabilidad “D”.....	45
<i>Figura 25:</i> Escala	47
<i>Figura 26:</i> Losa Dividida	48
<i>Figura 27:</i> Grieta Lineales	51
<i>Figura 28:</i> Parcheo Grande	53
<i>Figura 29:</i> Parcheo Pequeño.....	54
<i>Figura 30:</i> Pulimiento de Agregado	55
<i>Figura 31:</i> Popouts.....	57
<i>Figura 32:</i> Punzonamiento	58
<i>Figura 33:</i> Ideograma de diseño de investigación.....	66
<i>Figura 34:</i> Patología de Punzonamiento de la Unidad de Muestra 01.....	78
<i>Figura 35:</i> Patología de Parcheo Pequeño de la Unidad de Muestra 01.....	79
<i>Figura 36:</i> Patología de Grietas Lineales de la Unidad de Muestra 01.....	80
<i>Figura 37:</i> Patología de Sello de Junta de la Unidad de Muestra 01.....	81

<i>Figura 38:</i> Grafico para hallar los valores Deducidos Corregidos de la Unidad de Muestra 01.....	84
<i>Figura 39:</i> Abaco para hallar los Valores deducidos corregidos de la Unidad de Muestra 01	85
<i>Figura 40 :</i> Grafico de Clasificacion del PCI - U 01de la calle Vargas 1ra cuadra.....	86
<i>Figura 41:</i> Grafico de Índice de Patología Registradas en el Pavimento de mortero rígido la U – 01 de la 1ra cuadra de la calle Vargas Guerra.....	86
<i>Figura 42:</i> Patología de Punzonamiento de la Unidad de Muestra 02.....	90
<i>Figura 43:</i> Patología de Grietas Lineales de la Unidad de Muestra 02.....	91
<i>Figura 44:</i> Patología de Desconchamiento de la Unidad de Muestra 02.....	92
<i>Figura 45:</i> Patología de Daño de Sello de Junta de la Unidad de Muestra 02.....	93
<i>Figura 46:</i> Grafico para hallar los valores Deducidos Corregidos de la Unidad de Muestra 02.....	96
<i>Figura 47:</i> Abaco para hallar los Valores deducidos corregidos de la Unidad de Muestra 02.....	97
<i>Figura 48:</i> Grafico de Clasificación del PCI - U 02 de la calle Vargas 2da cuadra.....	98
<i>Figura 49 :</i> Grafico de Índice de Patología Registradas en el Pavimento de mortero rígido la U – 02 de la 2da cuadra de la calle Vargas Guerra.....	98
<i>Figura 50:</i> Patología de Grietas Lineales de la Unidad de Muestra 03.....	102
<i>Figura 51:</i> Patología de Punzonamiento de la Unidad de Muestra 03.....	103
<i>Figura 52:</i> Patología de Descascaramiento de la Unidad de Muestra 03.....	104
<i>Figura 53:</i> Grafico para hallar los valores Deducidos Corregidos de la Unidad de Muestra 03.....	107

<i>Figura 54:</i> Abaco para hallar los Valores deducidos corregidos de la Unidad de Muestra 03.....	108
<i>Figura 55:</i> Grafico de Clasificación del PCI - U 03 de la calle Vargas 3ra cuadra....	109
<i>Figura 56 :</i> Grafico de Índice de Patología Registradas en el Pavimento de mortero rígido la U – 03 de la 3ra cuadra de la calle Vargas Guerra.....	109
<i>Figura 57:</i> Patología de Grietas Lineales de la Unidad de Muestra 04.....	113
<i>Figura 58:</i> Patología de Punzonamiento de la Unidad de Muestra 04.....	114
<i>Figura 59:</i> Patología de Grietas Lineales de la Unidad de Muestra 04.....	115
<i>Figura 60:</i> Grafico para hallar los valores Deducidos Corregidos de la Unidad de Muestra 04.....	118
<i>Figura 61:</i> Abaco para hallar los Valores deducidos corregidos de la Unidad de Muestra 04.....	119
<i>Figura 62:</i> Grafico de Clasificación del PCI - U 04 de la calle Vargas 4ta cuadra....	120
<i>Figura 63 :</i> Grafico de Índice de Patología Registradas en el Pavimento de mortero rígido la U – 04 de la 4ta cuadra de la calle Vargas Guerra.....	120
<i>Figura 64:</i> Patología de Punzonamiento de la Unidad de Muestra 05.....	124
<i>Figura 65:</i> Patología de Grietas Lineales de la Unidad de Muestra 05.....	125
<i>Figura 66:</i> Patología de Grietas Lineales de la Unidad de Muestra 05.....	126
<i>Figura 67:</i> Patología de Grietas Lineales de la Unidad de Muestra.....	127
<i>Figura 68:</i> Grafico para hallar los valores Deducidos Corregidos de la Unidad de Muestra 05.....	130
<i>Figura 69:</i> Abaco para hallar los Valores deducidos corregidos de la Unidad de Muestra 05.....	131

<i>Figura 70:</i> Grafico de Clasificación del PCI - U 05 de la calle Vargas 5ta cuadra...	132
<i>Figura 71:</i> Grafico de Índice de Patología Registradas en el Pavimento de mortero rígido la U – 05 de la 5ta cuadra de la calle Vargas Guerra.....	132
<i>Figura 72:</i> Patología de Punzonamiento de la Unidad de Muestra 06.....	136
<i>Figura 73:</i> Patología de Grietas Lineales de la Unidad de Muestra 06.....	137
<i>Figura 74:</i> Patología de Grietas Lineales de la Unidad de Muestra 06.....	138
<i>Figura 75:</i> Patología de Pulimentos de Agregados de la Unidad de Muestra 06.....	139
<i>Figura 76:</i> Grafico para hallar los valores Deducidos Corregidos de la Unidad de Muestra 06.....	142
<i>Figura 77:</i> Abaco para hallar los Valores deducidos corregidos de la Unidad de Muestra 06.....	143
<i>Figura 78:</i> Grafico de Clasificación del PCI - U 06 de la calle Vargas 6ta cuadra...	144
<i>Figura 79:</i> Grafico de Índice de Patología Registradas en el Pavimento de mortero rígido la U – 06 de la 6ta cuadra de la calle Vargas Guerra.....	144
<i>Figura 80:</i> Patología de Punzonamiento la Unidad de Muestra 07.....	148
<i>Figura 81:</i> Patología de Punzonamiento de la Unidad de Muestra 07.....	149
<i>Figura 82:</i> Patología de Pulimentos de Agregados de la Unidad de Muestra 07.....	150
<i>Figura 83:</i> Patología de Grietas Lineales de la Unidad de Muestra 07.....	151
<i>Figura 84:</i> Grafico para hallar los valores Deducidos Corregidos de la Unidad de Muestra 07.....	154
<i>Figura 85:</i> Abaco para hallar los Valores deducidos corregidos de la Unidad de Muestra 07.....	155

<i>Figura 86:</i> Grafico de Clasificación del PCI - U 07 de la calle Vargas 7ma cuadra..	156
<i>Figura 87:</i> Grafico de Índice de Patología Registradas en el Pavimento de mortero rígido la U – 07 de la 7ma cuadra de la calle Vargas Guerra.....	156
<i>Figura 88:</i> Patología de Punzonamiento de la Unidad de Muestra 08.....	160
<i>Figura 89:</i> Patología de Grietas Lineales de la Unidad de Muestra 08.....	161
<i>Figura 90:</i> Patología de Pulimentos de Agregados de la Unidad de Muestra 08.....	161
<i>Figura 91:</i> Patología de Descanchamiento de la Unidad de Muestra 08.....	163
<i>Figura 92:</i> Grafico para hallar los valores Deducidos Corregidos de la Unidad de Muestra 07.....	166
Gráfico para hallar los valores Deducidos Corregidos de la Unidad de Muestra 07	
<i>Figura 93:</i> Abaco para hallar los Valores deducidos corregidos de la Unidad de Muestra 08.....	167
<i>Figura 94:</i> Grafico de Clasificación del PCI - U 08 de la calle Vargas 8va cuadra.....	168
<i>Figura 95:</i> Grafico de Índice de Patología Registradas en el Pavimento de mortero rígido la U – 08 de la 8va cuadra de la calle Vargas Guerra.....	168
<i>Figura 96:</i> Gráficos de tiempo de vida útil de pavimento de 15 año.....	178
<i>Figura 97:</i> Gráficos de tiempo de vida util de pavimento de 25 años.....	178
<i>Figura 98:</i> Gráficos de tiempo de vida util de pavimento de 30 años.....	178
<i>Figura 99:</i> Figura de hoja de Inspección de condiciones para unidad de muestra.....	186
<i>Figura 100:</i> Figura de hoja de inspección de campo muestra U-01.....	187
<i>Figura 101:</i> Figura de hoja de inspección de campo muestra U-02.....	188

<i>Figura 102:</i> Figura de hoja de inspección de campo muestra U-03.....	189
<i>Figura 103:</i> Figura de hoja de inspección de campo muestra U-04.....	190
<i>Figura 104:</i> Figura de hoja de inspección de campo muestra U-05.....	191
<i>Figura 105:</i> Figura de hoja de inspección de campo muestra U-06.....	192
<i>Figura 106:</i> Figura de hoja de inspección de campo muestra U-07.....	193
<i>Figura 107:</i> Figura de hoja de inspección de campo muestra U-08.....	194
<i>Figura 108:</i> Carta de Autorización de Estudio.....	195
<i>Figura 109:</i> Figura de Instrumentos utilizados.....	196
<i>Figura 110:</i> Manual de daños de Blowup-Buckling y Grieta de Esquina.....	199
<i>Figura 111:</i> Manual de daños de Losa Dividida y Grieta de Durabilidad D.....	200
<i>Figura 112:</i> Manual de daño de Escala y Daño de Sello de Junta	201
<i>Figura 113:</i> Manual de Daños de Desnivel de Carril y Grietas Lineales.....	202
<i>Figura 114:</i> Manual de Daños de Parcheo Grande y Parcheo Pequeño.....	203
<i>Figura 115:</i> Manual de daños de Pulimentos de Agregados y Popouts.....	204
<i>Figura 116:</i> Manual de daños de Bombeo y Punzonamiento.....	205
<i>Figura 117:</i> Manual de daños de Cruce de Via Ferrea y Desconchamiento, Mapa de Grietas, Craquelado.....	206
<i>Figura 118:</i> Manual de daños Grietas de Retracción y Descascaramiento de Esquina.....	207
<i>Figura 119:</i> Manual de daños Descascaramiento de Junta.....	208
<i>Figura 120:</i> Valores Deducidos Corregidos y Abaco de VDC.....	209

<i>Figura 121:</i> foto panorámica de la calle Vargas Guerra 01 cdra.....	211
<i>Figura 122:</i> se observa punzonamiento de la losa severidad media.....	211
<i>Figura 123:</i> se observa grieta lineal de losa severidad media.....	212
<i>Figura 124:</i> se observa grieta lineal de la losa mediana severidad.....	212
<i>Figura 125:</i> foto panorámica de la calle Vargas Guerra 2 da cdra.....	213
<i>Figura 126:</i> se observa grieta lineal la losa de mediana severidad.....	213
<i>Figura 127:</i> foto grieta lineal de severidad media.....	214
<i>Figura 128:</i> foto grieta lineal y punzonamiento de severidad media.....	214
<i>Figura 129:</i> foto panorámica de la calle Vargas Guerra 3ra cdra.....	215
<i>Figura 130:</i> foto de grieta de severidad baja	215
<i>Figura 131:</i> foto de punzonamiento de severidad baja	216
<i>Figura 132:</i> foto punzonamiento de baja severidad.....	216
<i>Figura 133:</i> foto panorámica de la calle Vargas Guerra 5ta cdra.....	217
<i>Figura 134:</i> foto punzonamiento de severidad media.....	217
<i>Figura 135:</i> foto de grieta lineal de baja severidad.....	218
<i>Figura 136:</i> foto grieta lineal de severidad media.....	218
<i>Figura 137:</i> foto panorámica de la calle Vargas Guerra 6ta cdra.....	219
<i>Figura 138:</i> foto punzonamiento severidad baja y grietas de severidad alta.....	219
<i>Figura 139:</i> se observa grietas lineales severidad alta.....	220
<i>Figura 140:</i> se observa pulimentos de agregados.....	220

<i>Figura 141:</i> foto panorámica de la calle Vargas Guerra 7ma cdra.....	221
<i>Figura 142:</i> foto de punzonamiento de severidad alta.....	221
<i>Figura 143:</i> foto de punzonamiento de grieta y punzonamiento de severidad alta....	222
<i>Figura 144:</i> foto de pulimento de agregado.....	222
<i>Figura 145:</i> Foto panorámica aérea de la calle Vargas Guerra.....	223
<i>Figura 146:</i> Plano de Ubicación de la calle Vargas Guerra.....	224
<i>Figura 147:</i> Plano de ubicación de cuadras de la calle Vargas Guerra.....	225

6.2 Índice de tablas

<i>Tabla 01:</i> Cuadro de análisis de resultado.....	13
<i>Tabla 02:</i> Cuadro de resumen de resultado.....	15
<i>Tabla 03:</i> Cuadro de niveles de severidad de descascaramiento de esquina.....	34
<i>Tabla 04:</i> Cuadro de severidad de descascaramiento de junta.....	36
<i>Tabla 05:</i> cuadro de nivel de severidad de losa dividida.....	47
<i>Tabla 06:</i> Cuadro de Severidad de Punzonamiento.....	57
<i>Tabla 07:</i> Cuadro de tiempo de vida útil del pavimento.....	67
<i>Tabla 08:</i> Cuadro de Operacionalización de variables.....	68
<i>Tabla 09:</i> Instrumentos utilizados para la evaluación en campo y gabinete.....	69
<i>Tabla 10:</i> Elaboración de la matriz de consistencia.....	71
<i>Tabla 11:</i> Evaluación de Unidad de Muestra I U-01.....	77
<i>Tabla 12:</i> Evaluación de Unidad de Muestra II U-01.....	82
<i>Tabla 13:</i> evaluación de unidad de muestra I U-02.....	89
<i>Tabla 14:</i> Evaluación de Unidad de Muestra II U-02.....	94
<i>Tabla 15:</i> Evaluación de Unidad de Muestra I U-03.....	101
<i>Tabla 16:</i> Evaluación de Unidad de Muestra II U-03.....	105
<i>Tabla 17:</i> Evaluación de Unidad de Muestra I U-04.....	112
<i>Tabla 18:</i> Evaluación de Unidad de Muestra II U-04.....	116

<i>Tabla 19:</i> Evaluación de Unidad de Muestra I U-05.....	123
<i>Tabla 20:</i> Evaluación de Unidad de Muestra II U-05.....	128
<i>Tabla 21:</i> Evaluación de Unidad de Muestra I U-06.....	135
<i>Tabla 22:</i> Evaluación de Unidad de Muestra II U-06.....	140
<i>Tabla 23:</i> Evaluación de Unidad de Muestra I U-07.....	147
<i>Tabla 24:</i> Evaluación de Unidad de Muestra II U-07.....	152
<i>Tabla 25:</i> Evaluación de Unidad de Muestra I U-08.....	159
<i>Tabla 26:</i> Evaluación de Unidad de Muestra II U-08.....	164
<i>Tabla 27:</i> Patologías encontradas en la superficie de las pistas de la calle Vargas Guerra.....	169
<i>Tabla 28:</i> Índice de Condición General de Toda la Investigación.....	170
<i>Tabla 29:</i> Índice de Condición General de Toda la Investigación.....	170
<i>Tabla 30:</i> Secciones del pavimento de la calle Vargas Guerra.....	171
<i>Tabla 31:</i> Resultados del pavimento de la calle Vargas Guerra.....	172
<i>Tabla 32:</i> Porcentajes real de daños, Muestra U1 Cuadra 01.....	174
<i>Tabla 33:</i> Porcentajes real de daños, Muestra U2 Cuadra 02.....	174
<i>Tabla 34:</i> Porcentajes real de daños, Muestra U3 Cuadra 03.....	175
<i>Tabla 35:</i> Porcentajes real de daños, Muestra U4 Cuadra 04.....	175
<i>Tabla 36:</i> Porcentajes real de daños, Muestra U5 Cuadra 05.....	175
<i>Tabla 37:</i> Porcentajes real de daños, Muestra U6 Cuadra 06.....	176

<i>Tabla 38: Porcentajes real de daños, Muestra U7 Cuadra 07.....</i>	<i>176</i>
<i>Tabla 39: Porcentajes real de daños, Muestra U8 Cuadra 08.....</i>	<i>176</i>
<i>Tabla 40: Clasificación de unidades de muestras.....</i>	<i>177</i>
<i>Tabla 41: Matriz del proyecto.....</i>	<i>197</i>

I. Introducción

Los pavimento en la ciudad de Iquitos en la actualidad tienen una durabilidad variable según el comportamiento de los factores inherentes a este tipo de construcciones, tales como el proceso constructivo, el clima, el uso, el mantenimiento, los materiales, la supervisión, etc., de tal manera que su comportamiento y durabilidad están en función a cada uno de estos factores.

De entre los cuales el método PCI (Índice Condición de Pavimento), fue utilizado para la ejecución del presente estudio de tesis. El cual consistió en la realización de inspecciones visuales, identificando clase, severidad y cantidad o densidad de daño.

Con la información de campo obtenida y siguiendo la metodología indicada en el PCI, se calculó un índice numérico de “0” a “100” que cuantifica el estado en que se encuentra el pavimento analizado, señalando la calificación de esta, según la Escala de Calificaciones indicada por ASTM D6433. **Para desarrollar la presente tesis se planteó el siguiente problema** ¿En qué medida la determinación y evaluación de las patologías del mortero para obtener el Índice de integridad estructural del pavimento y condición operacional de la superficie de las pistas en la calle Vargas Guerra, distrito de Iquitos, Provincia Maynas, departamento Loreto, Abril– 2016. Nos permitirá obtener la severidad de dicha infraestructura? **El objetivo general** de la presente tesis es Determinar el Índice de Condición del Pavimento rígido, de la superficie de las pistas en la calle Vargas Guerra, distrito de Iquitos, provincia Maynas, departamento Loreto, Abril– 2016.

La presente investigación se justifica por la necesidad de conocer el actual estado del pavimento rígido de la superficie de las pistas en la calle Vargas Guerra, distrito de Iquitos, Provincia Maynas, departamento Loreto, Abril–2016. Con la identificación y la evaluación de la patología se determinara el grado de afectación y el nivel de deterioro, nivel de severidad y densidad que tiene sobre la condición del pavimento de la calle Vargas Guerra. El presente estudio servirá para la toma de decisiones que pudiera tomar las autoridades del distrito de Iquitos y se analizara las acciones a realizar que podrían ser desde, un mantenimiento habitual, una reposición o una nueva obra de pavimento rígido. De intereses comunitario, profesionales e instituciones.

La metodología del presente estudio reúne las condiciones de una investigación tipo aplicada, en razón que se requiere comprender los fenómenos o aspectos de la realidad y condición actual, sin alterarla. Este tipo de investigación es no experimental, porque su estudio se basa en la observación de los hechos en pleno acontecimiento sin alterar lo más mínimo el entorno y el fenómeno estudiado.

Por lo tanto es de corte transversal o descriptivo porque el estudio se circunscribe en un momento puntual, con un segmento de tiempo a fin de medir o caracterizar la situación en el periodo Abril 2016. Y finalmente la evaluación y la naturaleza de los datos manejados, es de **tipo cualitativo**. El procesamiento de la información se hizo de manera manual, no se utilizó software.

II. Revisión de la literatura

2.1. Antecedentes.

Realizando una búsqueda de antecedentes en investigación referente a determinaciones y evaluaciones de patología del concreto y en mortero en las estructuras del pavimento se encontraron las siguientes investigaciones:

2.1.1. Antecedentes Internacionales

a) Patología de pavimentos en obras de concreto rígido.

Según **Toirac J.** ⁽¹⁾.

Objetivo general.- El principal objetivo del proyecto y ejecución de una estructura debe alcanzar las condiciones adecuadas de seguridad, funcionalidad (actitud al servicio) y durabilidad.

Resultados.- Se ha visto y expresado, en la utilización de materiales inadecuados, errores de proyecto y ejecución, así como otros aspectos posteriores a la ejecución, están las causas que originan las fisuras anteriormente analizadas. La aparición de una fisura visible no significa necesariamente que algo ande mal, sin embargo, es importante conocer la causa que la produce, para de esta forma poderla reparar. Nunca debe repararse una fisura sin estar seguro que la causa que la produjo no volverá a actuar después, ya sea por la desaparición del agente o por haberse adoptado las medidas de lugar para que no perjudique de nuevo.

Ver una fisura no siempre es fácil. Una forma sencilla para detectarla es mojar la superficie del hormigón, con lo que la fisura absorbe agua por capilaridad y la retiene después de haber secado la superficie adyacente. Para conocer la causa de una fisura y saber si es peligrosa o no, debemos analizar su progresión, es decir si está viva o no, ello consiste en chequear si su anchura o longitud se modifican con el tiempo o si por el contrario está estabilizada. Para obtener dicho dato existen varios métodos algunos muy empíricos.

Conclusiones.- Las conclusiones de este documento se dan que son muchas las causas que originan esta terrible enfermedad en los pavimentos de concreto rígido, las de origen químico, principalmente atribuidas a cambios derivados por la hidratación del cemento o por la oxidación del acero de refuerzo, mientras que las de origen físico, mayoritaria por demás, obedecen a dos tipos de acciones que aunque etimológicamente son totalmente diferentes, ambas producen cambios volumétricos significativos. Estos cambios son expansiones y contracciones, ahora bien, cuando los elementos de concreto están restringidos la expansión origina esfuerzos de compresión la contracción origina esfuerzos de tracción. El concreto es particularmente débil ante este último tipo de esfuerzo produciendo el agrietamiento cuando este sobrepasa sus valores de resistencia.

b) Enfermedades de los pavimentos rígidos de las carreteras

Según **Miguel M. y Juan M.** ⁽²⁾

Objetivo general.- El principal objetivo de este estudio patológico de los pavimentos de carretera llevados a cabo durante años nos ha permitido identificar una multitud de enfermedades. El grupo de enfermedades que plantea las mayores dificultades y que quizás tiene la mayor trascendencia para la vida del pavimento es el de los agrietamientos, que separan en bloques unas superficies que antes gozaban de perfecta continuidad, destruyendo su integridad.

Resultados.- En este estudio las enfermedades en los pavimentos de carretera son un problema en sí mismas, pero antes que eso son una manifestación externa de otras deficiencias no visibles; gracias a los estudios de las últimas décadas sobre patologías en pavimentos creíamos saberlo casi todo sobre ellas, hemos descubierto recientemente que no es así: hay un tipo de grieta cuyo origen e interpretación real desconocíamos, fundamentalmente porque lo confundíamos con otros tipos de grietas muy distintos. Estas nuevas grietas (nuevas para nosotros, aunque realmente siempre han estado ahí, en mayor o menor proporción) tienen una gran importancia porque, como se ha apuntado más arriba, pueden constituir el principal obstáculo para que la vida de nuestros pavimentos pueda llegar a ser de cincuenta años o más. En efecto, sabemos ya cómo diseñar y construir pavimentos de larga vida, pero no habíamos previsto esas

nuevas grietas, con una prevalencia que recuerda inevitablemente a la que tienen los tumores cancerígenos, más frecuente en las sociedades más longevas.

Conclusiones.- Las conclusiones se ha determinado que las nuevas grietas a las que nos estamos refiriendo se denominan grietas descendentes o utilizando la terminología de los investigadores anglosajones, top-downcracks. Nacen en la superficie del pavimento y progresan hacia abajo invadiendo capas más profundas. Justo al contrario de lo que teníamos previsto en el diseño de carreteras: grietas iniciadas en las capas inferiores que viajan hasta la superficie.

c) Evaluación y comparación de metodologías VIZIR y PCI sobre el tramo de vía en pavimento flexible y rígido de la vía: Museo Quimbaya-CRQ Armenia Quindío (PR 00+000-PR 02+600) – Colombia.

Según Cerón V. ⁽³⁾

Objetivo general.- El principal objetivo evaluar y comparar la aplicación de las metodologías VIZIR y PCI sobre el tramo de vía en pavimento flexible y rígido de la carrera 19 entre el Museo Quimbaya – CRQ Armenia Quindío (PR 00+000 – PR 02+600).

Resultados.- Se puede notar aquí, que el tipo de daño que ocupa mayor porcentaje de áreas es el pulimento con un 59.8%, seguido de la piel de cocodrilo con un 16.91% y en tercer lugar, no muy lejos de la piel de cocodrilo está el parcheo con un 15.79%; en menor proporción se presentan grietas longitudinales y transversales, exudación, grietas en bloque, ahuellamiento, grietas parabólicas, desprendimiento de agregados y huecos.

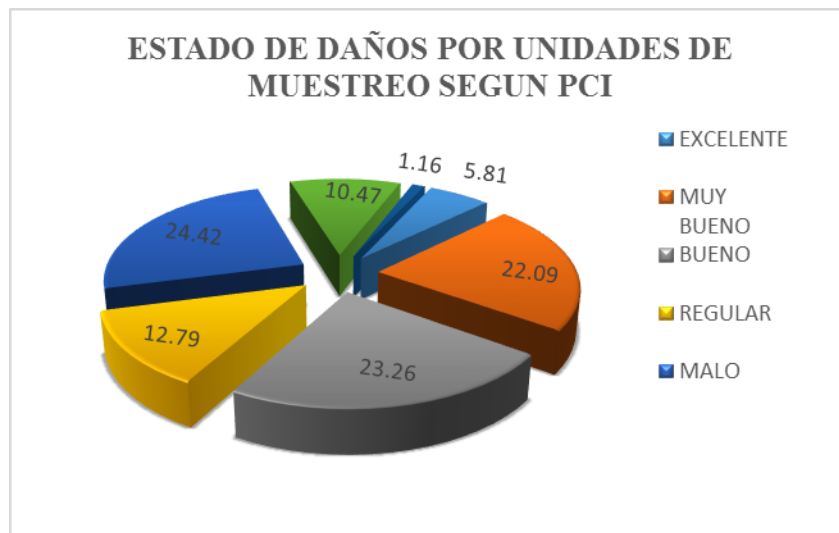


Figura 1: Estado de daños por unidades de muestreo aplicando Metodología PCI.

En la gráfica 1, se observa detalladamente que el 24.42% de la unidades de muestreo se encuentran Malas, longitud aproximada de 630 m. y el 23.26% están regular con una longitud aproximada de 600 m., pero también se puede observar que el 22.09% se encuentra en buen estado, aproximadamente 570 m. el porcentaje total de unidades falladas es de 1.16% más o menos 30 m. de longitud.

Conclusiones.- Las conclusiones, en la cual las metodologías son claras en los pasos que se deben seguir para la recopilación y evaluación de un inventario de daños, es clave el criterio y experiencia del evaluador por muchas cosas, dependiendo de cada persona los daños se ven de diferente forma algunos se califican más graves de lo que parecen y otros en cambio pueden no clasificarse tan graves lo que concluye en diferentes apreciaciones de un solo tipo de daño.

2.1.2. Antecedentes Nacionales

a) **Determinación y evaluación de las patologías del concreto, para obtener el índice de integridad estructural y condición operacional de la superficie del pavimento rígido en el AA. HH. Ciudad Blanca Zona "C" distrito Paucarpata, provincia Arequipa, Región Arequipa.**

Según **Fuentes R.** ⁽⁴⁾.

Objetivo general.- El objetivo es realizar una evaluación de los diversos pavimentos rígidos construidos en calles y avenidas del Asentamiento Humano Ciudad Blanca Zona "C", con el fin de determinar el estado en que se encuentran, por medio del P.C.I., y así recomendar las propuestas de solución a sus patologías encontradas.

Resultados.- Los resultados son las siguientes:

P.C.I. promedio identificado = 55.00

Estado promedio de conservación = Regular a Bueno.

➤ **Patologías con mayor incidencia:**

Grietas de esquina-----23%

Grietas lineales-----21.26%

Descascaramiento de esquina----15.72%

Losas divididas-----14.32%

➤ **Patologías con menor incidencia:**

Escala-----6.93%

Parche pequeño-----4.35%

Bombeo-----2.74%

Conclusiones.- Las conclusiones se puede afirmar que las causas posibles del deterioro de los pavimentos observados fallan por:

- ❖ Bajo soporte de la fundación (baja o nula compactación).
- ❖ Los espesores de las losas de los pavimentos rígidos son muy delgadas (menos de 10 cm.
- ❖ Deficiente proceso constructivo, falta de personal capacitado, materiales de mala calidad, falta de permanencia de los técnicos responsables.

❖ La ausencia de juntas de expansión entre los paños del pavimento.

b) Determinación y evaluación del nivel de incidencia de las patologías del concreto en los pavimentos rígidos de la provincia de Huancabamba departamento de Piura.

Según **Espinoza T.** ⁽⁵⁾

Objetivo general.- Es determinar tipo y nivel de las patologías, el índice de integridad estructural de la red de los pavimentos y la condición operacional de la superficie de la provincia de Huacabamba departamento de Piura.

Resultados.- Los resultados se puede concluir que el Índice Promedio de Condición del Pavimento, del Distrito de la Provincia de Huancabamba es de 50% correspondiendo a un nivel de regular o estado regular. Se concluye que los pavimentos sufren grandes desperfectos por la mala ejecución y la calidad de los agregados de la zona y la inclemencia del tiempo y que el suelo tiene bastante responsabilidad en dichas grietas.

Conclusiones.- Las conclusiones se determina que el nivel de incidencia de las patologías de los pavimentos hidráulicos del cercado del distrito de la provincia de Huancabamba es: Grietas lineales 40.65%, Pulimento de agregados, 29.00%, Grietas de esquina 22.77%, Escala 7.11%.

c) **Determinación y evaluación de las patologías del pavimento de concreto rígido en el barrio de Villon Alto – distrito de Huaraz provincia de Huaraz – región Ancash. Octubre - 2013.**

Según **Córdova E., Guerrero M., Mautino A.** ⁽⁶⁾

Objetivo general.-El objetivo de este estudio es determinar las fallas del pavimento de concreto rígido del barrio de Villón Alto y evalúa el tipo de deterioro encontrados, para determinar las alternativas de solución del mismo.

Resultados.- Los resultados y la recolección de datos fue de tipo visual con toma de muestras en la cual se encontraron diferentes tipos de deterioros: Pulimento de agregados, Grietas lineales, Grietas de esquina y Escala.

Conclusiones.- Las conclusiones es que el nivel de incidencia de las patologías de los pavimentos rígido del barrio Villon Alto del distrito de Huaraz, provincia de Huaraz es: Pulimento de agregados, 23.00%, Grietas lineales 53.65%, Grietas de esquina 19.77%, Escala 5.11%.

2.1.3. Antecedentes locales.

a) **Determinación y evaluación de las patologías del mortero para obtener el índice de integridad estructural del pavimento y condición operacional de la superficie de las pistas en la calle Loreto, distrito de Iquitos. provincia Maynas, departamento Loreto - julio 2015.**

Según **Peña, Américo** ⁽⁷⁾

Objetivo general.- Determinar el Índice de Condición del Pavimento rígido, de la superficie de las pistas en la calle Loreto, distrito de Iquitos, Provincia Maynas, Departamento Loreto, a partir de la determinación y evaluación de las patologías encontradas en dicho pavimento.



Fuente: Bach. Américo C. Peña Uriarte (2015)

Figura 02: calle Loreto 1era cdra., se observa grieta lineal de losa de mediana severidad.

Resultados.- De acuerdo al análisis hecho en campo en la superficie de las pistas en la calle Loreto, distrito de Iquitos. provincia Maynas, departamento Loreto se hizo un cuadro:

Tabla 01: Cuadro de análisis de resultado

UNIDAD DE MUESTRA	PAÑOS	PCI	DESCRIPCION	PROMEDIO DE PCI	RESULTADO
U1	14	65.80	BUENO	65.8	BUENO
U2	104	47.42	REGULAR	46.84	REGULAR
U3	140	54.24	REGULAR		
U4	52	46.18	REGULAR		
U5	48	39.50	MALO		
U6	64	61.80	BUENO	65.1	BUENO
U7	64	68.40	BUENO		
U8	104	74.80	MUY BUENO	73.61	MUY BUENO
U9	140	81.64	MUY BUENO		
U10	176	64.40	BUENO		

Fuente: Bach. Américo C. Peña Uriarte (2015)

Conclusiones:

- i. En la superficie de las pistas en la calle Loreto, distrito de Iquitos. provincia Maynas, departamento Loreto, se realizó un análisis en un cuadro de resumen con sus gráficos.
- ii. Punzonamiento, pulimiento de agregado, grieta lineal, desconchamiento, descascaramiento de junta, descascaramiento de esquina, parcheo., son las patologías más relevantes que se encontró en la superficie de las pistas en la calle Loreto, distrito de Iquitos. provincia Maynas, departamento Loreto, que ocasionaron los daños de severidad malo, bueno y muy bueno.
- iii. Los pavimentos de la calle Loreto tienen una antigüedad de 45 años de construcción es así que las muestras u2, u3, u4 y u5. tienen

deterioros mayores por cual no están diseño para transporte de mayores toneladas.

b) Determinación y evaluación de las patologías del concreto para obtener el índice de integridad estructural del pavimento y condición operacional de la superficie de los pavimentos rígidos de la pista de acceso al terminal del Grupo Aéreo n°42, fuerza aérea del Perú - distrito de Iquitos, provincia Maynas, departamento de Loreto, Noviembre – 2013.

Según **Peña, Saúl** ⁽⁸⁾

Objetivo general.- Determinar el Índice de Condición del Pavimento, de la pista de acceso al terminal del Grupo Aéreo N° 42 – Fuerza Aérea del Perú, distrito de Iquitos, provincia de Maynas, y departamento de Loreto, a partir de la determinación y evaluación de las patologías del mismo.



Fuente: Bach. Peña Romayna, Saúl Enrique (2013).

Figura 03: Se observa Grieta de Esquina en el Grupo Aéreo N° 42.

Resultados.- Agrupando los resultados desde la unidad de muestra U1 hasta la unidad de muestra U5, se presenta un PCI promedio de 49.22, lo que corresponde a un pavimento Regular.

Tabla 02: Cuadro de resumen de resultado

RESUMEN DE RESULTADOS					
Unidad de muestra	Progresiva	PCI unidad de muestra	Descripción	PCI Sección	Descripción
U1	PROG. 0+000 AL 0+200	29.99	Malo	49.22	Regular
U2	PROG. 0+200 AL 0+400	45.87	Regular		
U3	PROG. 0+400 AL 0+600	52.82	Regular		
U4	PROG. 0+600 AL 0+800	59.08	Bueno		
U5	PROG. 0+800 AL 0+850	58.35	Bueno		

Fuente: Peña Romayna, Saúl Enrique (2013)

Conclusiones:

- ✓ Se ha determinado el estado en que se encuentra la red de pavimento del acceso al terminal del Grupo Aéreo N°42 – Fuerza Aérea del Perú. Se inspeccionaron un total de 05 unidades de muestra obteniendo los siguientes resultados (Gráfico N° 11)
- ✓ El 12.19 % del total de unidades de muestra inspeccionadas presentan un estado de pavimento malo (PCI entre 25 y 40); después le sigue un 40.10 % de unidades en estado regular (PCI entre 40 y 55); un 47.71 %, en estado bueno (PCI entre 55 y 70). No se encontraron pavimentos fallados (PCI entre 0 y 10).

2.2. Bases Teóricas de la Investigación

2.2.1. Breve reseña histórica del pavimento

Según **Redsocial56** ⁽⁹⁾

Una breve vista del diseño cómo pavimento, construcción y rendimiento ha evolucionado debería ayudar a proporcionar perspectiva, la práctica presente y futuro, es posible. Este breve vista en el pasado se iniciará con los romanos, a continuación, pasar a la era Macadam y Telford, a continuación, en los primeros 150 años de asfalto y cemento portland hormigón del pavimento. La evolución del diseño del pavimento se hará hincapié en los EE.UU. y el Reino Unido un poco más que para otras partes del mundo.

2.2.2. Definición de Pavimento

Según **Norma AASHTO** ⁽¹⁰⁾

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

Según **Rojas E** ⁽¹¹⁾

Un pavimento está constituido por un conjunto de capas superpuestas, relativamente horizontales, planteadas y construidas técnicamente con

materiales adecuados y compactados, estas estructuras se apoyan sobre la subrasantes, que han de resistir adecuadamente los esfuerzos que las cargas repetidas del tránsito le transmite .

Según **N.T.E. CE.010, 2010, Glosario de términos** ⁽¹²⁾

Pavimento es una estructura compuesta por capas que apoya en toda su superficie sobre el terreno preparado para soportarla durante un lapso denominado “*Periodo de Diseño*” y dentro de un rango de “*Serviciabilidad*”. Esta definición incluye pistas, estacionamientos, aceras o veredas, pasajes peatonales y ciclovías.

2.2.3. Tipos de pavimentos

i. Pavimento Flexible

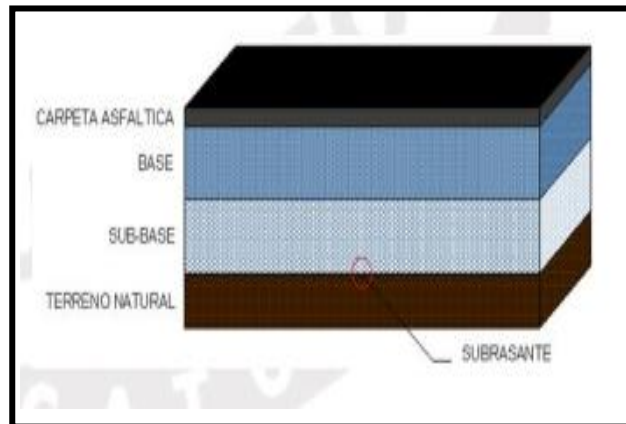
Según **Pita J.** ⁽¹³⁾

Los Pavimentos Flexibles consisten en una superficie bituminosa soportada por una capa de material granular, y una capa de una mezcla adecuada de materiales gruesos y finos, dónde las cargas de tránsito se transfieren desde la superficie de rodamiento a los materiales subyacentes de soporte, a través del contacto de los agregados, el efecto friccionante de los materiales granulares y la cohesión de los materiales finos.



Fuente: Elaboración Propia (2016)

Figura 04: gráfico de pavimento flexible.



Fuente: pirhua.udep.edu.pe

Figura 05: gráfico de esquema pavimento flexible

Según **Pou Yeleine** ⁽¹⁴⁾

Los pavimentos flexibles consisten en una superficie bituminosa soportada por diferentes tipos de capas. Asfalto El asfalto es un material bituminoso, sólido o semisólido con propiedades aglutinantes y que se licua gradualmente al calentarse, se obtiene de la destilación del petróleo

y se endurece al enfriarse. Es un material altamente impermeable, adherente y cohesivo.

ii. Pavimentó rígido

Según **Schaefer. M.** ⁽¹⁵⁾

El hormigón se compone de grava y arena, cemento hidráulico, agua y aditivos que ajustan sus propiedades de ingeniería. El hormigón también se coloca sobre un suelo o base de piedra triturada. Tanto en los diseños del pavimento de asfalto y hormigón, la adición de cal o cemento a la tierra subyacente puede mejorar su estabilidad.

Según **Centeno O** ⁽¹⁶⁾

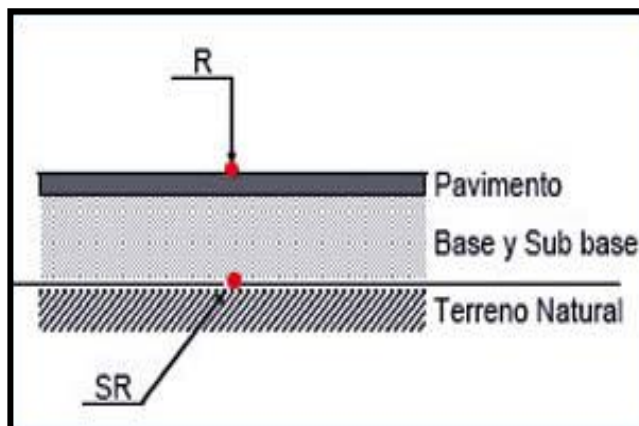
Son aquellos formados por una losa de concreto Portland sobre una base, o directamente sobre la sub-rasante. Transmite directamente los esfuerzos al suelo en una forma minimizada, es auto-resistente, y la cantidad de concreto debe ser controlada.

En función a lo señalado anteriormente; se puede diferenciar que en el pavimento rígido, el concreto absorbe gran parte de los esfuerzos que las ruedas de los vehículos ejercen sobre el pavimento, mientras que en el pavimento flexible este esfuerzo es transmitido hacia las capas inferiores (Base, Sub-base y Sub-rasante).



Fuente: elaboración propia (2016)

Figura 06: gráfico de pavimento rígido



Fuente: ww7.uc.cl/sw_educ/construccion/urbanizacion/html/concepto.html

Figura 07: gráfico de esquema pavimento rígido

iii. Pavimentos compuestos o semirrígido

Según **Salgado A** ⁽¹⁷⁾

En términos amplios, un pavimento semirrígido ó compuesto es aquel en el que se combinan tipos de pavimentos diferentes, es decir, pavimentos "flexibles" y pavimentos "rígidos", normalmente la capa rígida está por

debajo y la capa flexible por encima. Es usual que un pavimento compuesto comprenda una capa de base de concreto o tratada con cemento Portland junto con una superficie de rodadura de concreto asfáltico. La estabilidad de suelos por medio de ligantes hidráulicos permite que se obtengan materiales con capacidad de soporte suficiente para construir capas para base en pavimentos sujetos a cargas pesadas como ser camiones o aeronaves.

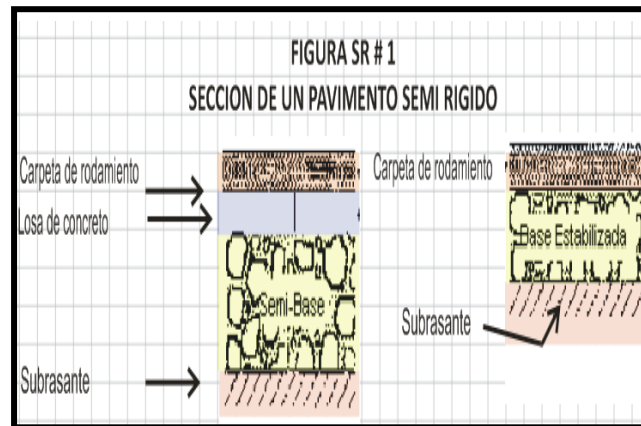
Un material comúnmente usado en pavimentos semirrígidos es el adoquín, para la construcción de calles, parqueos, etc.

Este trabajo consiste en la colocación de una capa de arena, la colocación, compactación y confinamiento de adoquines de concreto y el sello del pavimento, de acuerdo con los alineamientos y secciones indicados en los documentos del proyecto.



Fuente: pavimentosestructurales.wordpress.com

Figura 08: gráfico de esquema pavimento compuestos o semirrígido



Fuente: www.patriciaacunapavimentos.blogspot.com

Figura 09: gráfico de esquema pavimento compuestos o semirrígido

iv.Pavimentos articulado

Según **Álvarez R, Rojas E, Anaya C. Méndez J. Marín U** ⁽¹⁸⁾

Los pavimentos articulados están formados por una capa de rodadura la cual está formada con bloques de concreto prefabricados, llamados Adoquines los cuales presentan características similares y espesores uniformes .Estos se pueden colocar sobre una capa de arena y a su vez sobre una capa de base granular sobre la sub rasante dependiendo de la calidad de esta la magnitud y la frecuencia de las cargas.

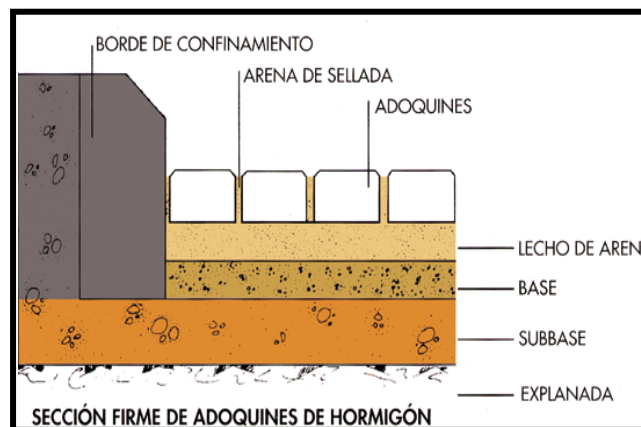
Ventajas

- Evita que el pavimento se deteriore o se fisure por acción de temperatura extremas y acción de cargas.
- Fácil y rápida instalación.
- Fácil reparación sin rotura de elementos.
- El pavimento articulado no necesita medias piezas a lo largo de su borde lateral lo que lo hace más económico y fácil su colocación.



Fuente: Elaboración Propia (2016)

Figura 10: gráfico de pavimento articulado



Fuente: prefabricadosjara.com

Figura 11: gráfico de esquema pavimento articulado

2.2.4. Tipos de Fallas en los Pavimentos

Según Armijos C. ⁽¹⁹⁾

Las fallas en los pavimentos pueden ser divididas en dos grandes grupos que son fallas de superficie y fallas en la estructura.

A. Fallas Estructurales

Comprende los defectos de la superficie de rodamiento, cuyo origen es una falla en la estructura del pavimento, es decir, de una o más capas constitutivas que deben resistir el complejo juego de sollicitaciones que imponen el tránsito y el conjunto de factores climáticos. Para corregir este tipo de fallas es necesario un refuerzo sobre el pavimento existente para que el paquete estructural responda a las exigencias del tránsito presente y futuro estimado.



Fuente: elaboración propia (2016)

Figura 12: gráfico de falla estructural de un pavimento rígido

B. Fallas de Superficie

Son las fallas en la superficie de rodamiento, debidos a las fallas en la capa de rodadura y que no guardan relación con la estructura de la calzada. La corrección de estas se fallas se efectúa con solo regularizar su superficie y conferirle la necesaria impermeabilidad y rugosidad.



Fuente: elaboración propia (2016)

Figura 13: gráfico de falla superficial de un pavimento rígido

2.2.5. Patologías en el pavimento

Según **Rivva E.** ⁽²⁰⁾

La patología del concreto se define como el estudio sistemático de los procesos y características de las “enfermedades” o los “defectos y daños” que puede sufrir el concreto, sus causas, sus consecuencias y remedios. En resumen, en este trabajo se entiende por Patología a aquella parte de la Durabilidad que se refiere a los signos, causas posibles y diagnóstico del deterioro que experimentan las estructuras del concreto.

Según **Pinilla** ⁽²¹⁾

El daño de un pavimento es una condición o un conjunto de condiciones generadas por el tránsito, el medio ambiente, la construcción o los materiales que afectan las características funcionales o estructurales del mismo. Se pueden presentar una causa o una combinación de ellas como origen del daño. La gran

mayoría de los daños evolucionan en su nivel de severidad convirtiéndose en otros de mayor importancia para los usuarios o para la estabilidad estructural del pavimento.

La naturaleza del pavimento determina los tipos de daños que se presentan ligados a la estructura o a la funcionalidad.

2.2.6. Evaluación del pavimento

La evaluación de un pavimento puede ser definida como la observación del mismo a fin de ubicar desarreglos en su estructura.

La información recogida, adecuadamente procesada, permitirá conocer las causas y magnitud de las fallas y elegir los procedimientos más adecuados de mantenimiento y/o rehabilitación.

La evaluación de un pavimento puede ser efectuada por métodos visuales o instrumentales.

Consiste en un informe, en el cual se presenta el estado en el que se halla la superficie del mismo, para de esta manera poder adoptar las medidas adecuadas de reparación y mantenimiento, con las cuales se pretende prolongar la vida útil de los pavimentos, es así, que es de suma importancia elegir y realizar una evaluación que sea objetiva y acorde al medio en que se encuentre.

Según **Espinoza T.** ⁽²²⁾

Existen diversos métodos de evaluación de pavimentos, que son aplicables a calles y carreteras, entre los aplicables al presente estudio están:

➤ **VIZIR** ⁽²³⁾

Es un índice que representa la degradación superficial de un pavimento, representando una condición global que permitirá tomar algunas medidas de mantenimiento y rehabilitación.

Este índice ha sido desarrollado por el Laboratoire Central des Ponts et Chaussées – rance o por sus siglas en ingles LCPC.

El sistema VIZIR, es un sistema de simple comprensión y aplicación que establece una distinción clara entre las fallas estructurales y las fallas funcionales y que ha sido doptado en países en vía de desarrollo y en especial en zonas tropicales.

➤ **HWA / OH99 / 004**

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

➤ **STM D 6433-99**

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

2.2.7. Manual de Daños en Pavimento Rígido

Según **Vásquez V.** ⁽²⁴⁾

a) Bombeo

Descripción:

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

Eventualmente, la repetición de cargas producirá grietas. El bombeo también puede ocurrir a lo largo del borde de la losa causando pérdida de soporte.

Niveles de Severidad

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

Medida

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

Opciones de reparación

L, M y H: Sellado de juntas y grietas. Restauración de la transferencia de cargas.



Figura 14: Falla Bombeo

b) Blowup - Buckling

Descripción:

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

Niveles de Severidad

L: Causa una calidad de tránsito de baja severidad.

M: Causa una calidad de tránsito de severidad media.

H: Causa una calidad de tránsito de alta severidad.

Opciones de Reparación

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

M: Parcheo profundo. Reemplazo de la losa.

H: Parcheo profundo. Reemplazo de la losa.



Figura 15: Falla por Blowups-Buckles

c) Cruce de vía férrea

Descripción:

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

Niveles de severidad

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

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

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

Medida

Se registra el número de losas atravesadas por los rieles de la vía férrea.

Cualquier gran abultamiento producido por los rieles debe contarse como parte del cruce.

Opciones de reparación

L: No se hace nada.

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

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



Figura 16: Falla por el Cruce de Vía Férrea.

d) Desconchamiento, mapa de grietas, craquelado.

Descripción:

El mapa de grietas o craquelado (crazing) se refiere a una red de grietas superficiales, finas o capilares, que se extienden únicamente en la parte superior de la superficie del concreto. Las grietas tienden a interceptarse en ángulos de 120 grados. Generalmente, este daño ocurre por exceso de manipulación en el terminado y puede producir el descamado, que es la rotura de la superficie de la losa a una profundidad aproximada de 6.0mm a 13.0 mm. El descamado también puede ser causado por incorrecta construcción y por agregados de mala calidad.

Niveles de Severidad

L: El craquelado se presenta en la mayor parte del área de la losa; la superficie está en buena condición con solo un descamado menor presente.

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

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

Medida

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

Opciones para Reparación

L: No se hace nada.

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

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



Figura 17: Desconchamiento/Mapa De Grieta/Craquelado.

e) **Descascaramiento de esquina**

Descripción:

Es la rotura de la losa a 0.6 m de la esquina aproximadamente. Un descascaramiento de esquina difiere de la grieta de esquina en que el descascaramiento usualmente busca hacia abajo para interceptar la junta, mientras que la grieta se extiende verticalmente a través de la esquina de losa. Un descascaramiento menor que 127 mm medidos en ambos lados desde la grieta hasta la esquina no deberá registrarse.

Niveles de severidad

En el Cuadro siguiente se listan los niveles de severidad para el descascaramiento de esquina. El descascaramiento de esquina con un área menor que 6452 mm deberá contarse.

Tabla 03: Cuadro de niveles de severidad de descascaramiento de esquina

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

Fuente: manual de daños en pavimentos descascaramiento de esquina

Medida

Si en una losa hay una o más grietas con descascaramiento con el mismo nivel de severidad, la losa se registra como una losa con descascaramiento

de esquina. Si ocurre más de un nivel de severidad, se cuenta como una losa con el mayor nivel de severidad.

Opciones de reparación

L: No se hace nada.

M: Parcheo parcial.

H: Parcheo parcial.



Figura 18: Descascaramiento de Esquina.

f) Descascaramiento de junta

Descripción:

Es la rotura de los bordes de la losa en los 0.60 m de la junta.

Generalmente no se extiende verticalmente a través de la losa si no que intercepta la junta en ángulo. Se origina por:

1. Esfuerzos excesivos en la junta causados por las cargas de tránsito o por la infiltración de materiales incompresibles.
2. Concreto débil en la junta por exceso de manipulación.

Niveles de Severidad

En el Cuadro N - 01 se ilustran los niveles de severidad para descascaramiento de junta. Una junta desgastada, en la cual el concreto ha sido desgastado a lo largo de toda la junta se califica como de baja severidad.

Tabla 04: Cuadro de severidad de descascaramiento de junta

Fragmentos del Descascaramiento	Ancho del descascaramiento	Longitud del descascaramiento	
		< 0.6m	> 0.6 m
Duros. No puede removerse fácilmente (pueden faltar algunos pocos fragmentos).	< 102 mm	L	L
	> 102 mm	L	L
Suelos. Pueden removerse y algunos fragmentos pueden faltar. Si la mayoría o todos los fragmentos faltan, el descascaramiento es superficial, menos de 25.0 mm.	< 102 mm	L	M
	> 102 mm	L	M
Desaparecidos. La mayoría, o todos los fragmentos han sido removidos.	< 102 mm	L	M
	> 102 mm	M	H

Fuente: manual de daños en pavimentos descascaramiento de junta

Medida

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

Si este es el caso, cada losa se contabiliza con descascaramiento de junta.

Opciones para Reparación

L: No se hace nada.

M: Parcheo parcial.

H: Parcheo parcial. Reconstrucción de la junta.



Figura 19: Descascamiento de Junta

g) Desnivel carril / berma.

Descripción:

El desnivel carril / berma es la diferencia entre el asentamiento o erosión de la berma y el borde del pavimento. La diferencia de niveles puede constituirse como una amenaza para la seguridad.

También puede ser causada por el incremento de la infiltración de agua.

Nivel de severidad

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

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

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

Medida

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

Opciones de reparación

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



Figura 20: Desnivel de Carril / Berma

h) Daño del sello de la junta

Descripción:

Es cualquier condición que permite que suelo o roca se acumule en las juntas, o que permite la infiltración de agua en forma importante. La acumulación de material incompresible impide que la losa se expanda y puede resultar en fragmentación, levantamiento o descascaramiento de los

bordes de la junta. Un material llenante adecuado impide que lo anterior ocurra. Los tipos típicos del daño de junta son:

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

Niveles de Severidad

L: El sellante está en una condición buena en forma general en toda la sección. Se comporta bien, con solo daño menor.

M: Está en condición regular en toda la sección, con uno o más de los tipos de daño que ocurre en un grado moderado. El sellante requiere reemplazo en dos años.

H: Está en condición generalmente buena en toda la sección, con uno o más de los daños mencionados arriba, los cuales ocurren en un grado severo.

El sellante requiere reemplazo inmediato.

Medida

No se registra losa por losa sino que se evalúa con base en la condición total del sellante en toda el área.

Opciones de reparación

L: No se hace nada.

M: Sellado de juntas de menor consideración.

H: Sellado de juntas de mayor consideración.



Figura 21: Daño del Sello de la Junta

i) Grietas de retracción

Descripción:

Son grietas capilares usualmente de unos pocos pies de longitud y no se extienden a lo largo de toda la losa. Se forman durante el fraguado y

curado del concreto y generalmente no se extienden a través del espesor de la losa.

Niveles de Severidad

No se definen niveles de severidad. Basta con indicar que están presentes.

Medida

Si una o más grietas de retracción existen en una losa en particular, se cuenta como una losa con grietas de retracción.

Opciones de reparación

L, M y H: No se hace nada.



Figura 22: Grietas de Retracción.

j) Grieta de esquina

Descripción:

Una grieta de esquina es una grieta que intercepta las juntas de una losa a una distancia menor o igual que la mitad de la longitud de la

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

Niveles de Severidad

L: La grieta está definida por una grieta de baja severidad y el área entre la grieta y las juntas está ligeramente agrietada o no presenta grieta alguna.

M: Se define por una grieta de severidad media o el área entre la grieta y las juntas presenta una grieta de severidad media (M)

H: Se define por una grieta de severidad alta o el área entre la junta y las grietas está muy agrietada.

Medida

La losa dañada se registra como una (1) losa si:

1. Sólo tiene una grieta de esquina.
2. Contiene más de una grieta de una severidad particular.

3. Contiene dos o más grietas de severidades diferentes.

Para dos o más grietas se registrará el mayor nivel de severidad.

Por ejemplo, una losa tiene una grieta de esquina de severidad baja y una de severidad media, deberá contabilizarse como una (1) losa con una grieta de esquina media.

Opciones de reparación

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

M: Sellado de grietas. Parcheo profundo.

H: Parcheo profundo.



Figura 23: Grietas de Esquina

k) Grieta de durabilidad “D”

Descripción:

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

Niveles de severidad

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

M: Existe una de las siguientes condiciones:

1. Las grietas “D” cubren menos del 15% del área de la losa y la mayoría de los pedazos se han desprendido o pueden removerse con facilidad.
2. Las grietas “D” cubren más del 15% del área. La mayoría de las grietas están cerradas, pero unos pocos pedazos se han desprendido o pueden removerse fácilmente.

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

Medida

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

Opciones de reparación

L: No se hace nada.

M: Parcheo profundo. Reconstrucción de juntas.

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

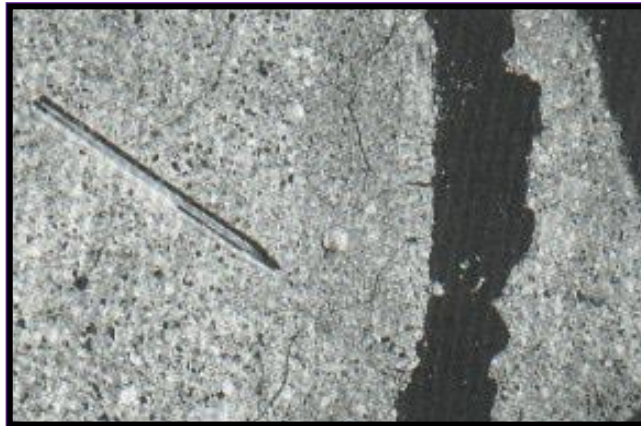


Figura 24: Grietas de Durabilidad “D”

l) Escala

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

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

Niveles de Severidad

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

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

Medida

La escala a través de una junta se cuenta como una losa. Se cuentan únicamente las losas afectadas. Las escalas a través de una grieta no se cuentan como daño pero se consideran para definir la severidad de las grietas.

Opciones de reparación

L: No se hace nada. Fresado.

M: Fresado.

H: Fresado.



Figura 25: Escala

m) Losa dividida

Descripción:

La losa es dividida por grietas en cuatro o más pedazos debido a sobrecarga o a soporte inadecuado. Si todos los pedazos o grietas están contenidos en una grieta de esquina, el daño se clasifica como una grieta de esquina severa.

Niveles de severidad

En lo siguiente se anotan los niveles de severidad para losas divididas.

Tabla 05: cuadro de nivel de severidad de losa dividida

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

Fuente: manual de daños en pavimentos losa dividida

Medida

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

Opciones de reparación

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

M: Reemplazo de la losa.

H: Reemplazo de la losa.



Figura 26: Losa Dividida

n) Grietas lineales (Grietas longitudinales, transversales y diagonales)

Descripción:

Estas grietas, que dividen la losa en dos o tres pedazos, son causadas usualmente por una combinación de la repetición de las cargas de tránsito

y el alabeo por gradiente térmico o de humedad. Las losas divididas en cuatro o más pedazos se contabilizan como losas divididas. Comúnmente, las grietas de baja severidad están relacionadas con el alabeo o la fricción y no se consideran daños estructurales importantes.

Las grietas capilares, de pocos pies de longitud y que no se propagan en todo la extensión de la losa, se contabilizan como grietas de retracción.

Niveles de severidad

Losas sin refuerzo

L: Grietas no selladas (incluye llenante inadecuado) con ancho menor que 12.0 mm, o grietas selladas de cualquier ancho con llenante en condición satisfactoria. No existe escala.

M: Existe una de las siguientes condiciones:

1. Grieta no sellada con ancho entre 12.0 mm y 51.0 mm.
2. Grieta no sellada de cualquier ancho hasta 51.0 mm con escala menor que 10.0 mm.
3. Grieta sellada de cualquier ancho con escala menor que 10.0 mm.

H: Existe una de las siguientes condiciones:

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

Losas con refuerzo

L: Grietas no selladas con ancho entre 3.0 mm y 25.0 mm, o grietas selladas de cualquier ancho con llenante en condición satisfactoria. No existe escala.

M: Existe una de las siguientes condiciones:

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

H: Existe una de las siguientes condiciones:

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

Medida

Una vez se ha establecido la severidad, el daño se registra como una losa. Si dos grietas de severidad media se presentan en una losa, se cuenta dicha losa como una poseedora de grieta de alta severidad.

Las losas divididas en cuatro o más pedazos se cuentan como losas divididas. Las losas de longitud mayor que 9.10 m se dividen en “losas” de aproximadamente igual longitud y que tienen juntas imaginarias, las cuales se asumen están en perfecta condición.

Opciones de reparación

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

M: Sellado de grietas.

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



Figura 27: Grieta Lineales

o) Parche grande (mayor de 0.45 m²) y acometidas de servicios públicos.

Descripción:

Un parche es un área donde el pavimento original ha sido removido y reemplazado por material nuevo.

Una excavación de servicios públicos (utility cut) es un parche que ha reemplazado el pavimento original para permitir la instalación o mantenimiento de instalaciones subterráneas.

Los niveles de severidad de una excavación de servicios son los mismos que para el parche regular.

Niveles de severidad

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

M: El parche esta moderadamente deteriorado o moderadamente descascarado en sus bordes.

El material del parche puede ser retirado con esfuerzo considerable.

H: El parche está muy dañado. El estado de deterioro exige reemplazo.

Medida

Si una losa tiene uno o más parches con el mismo nivel de severidad, se cuenta como una losa que tiene ese daño.

Si una sola losa tiene más de un nivel de severidad, se cuenta como una losa con el mayor nivel de severidad. Si la causa del parche es más severa, únicamente el daño original se cuenta.

Opciones para Reparación

L: No se hace nada.

M: Sellado de grietas. Reemplazo del parche.

H: Reemplazo del parche.



Figura 28: Parcheo Grande

p) Parche pequeño (menor de 0.45 m²)

Descripción:

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

Niveles de Severidad

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

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

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

Medida

Si una losa presenta uno o más parches con el mismo nivel de severidad, se registra como una losa que tiene ese daño.

Si una sola losa tiene más de un nivel de severidad, se registra como una losa con el mayor nivel de daño. Si la causa del parche es más severa, únicamente se contabiliza el daño original.

Opciones para Reparación

L: No se hace nada.

M: No se hace nada. Reemplazo del parche.

H: Reemplazo del parche.



Figura 29: Parcheo Pequeño

q) Pulimento de agregados.

Descripción:

Este daño se causa por aplicaciones repetidas de cargas del tránsito. Cuando los agregados en la superficie se vuelven suaves al tacto, se reduce considerablemente la adherencia con las llantas. Cuando la porción del agregado que se extiende sobre la superficie es pequeña, la textura del pavimento no contribuye significativamente a reducir la

velocidad del vehículo. El pulimento de agregados que se extiende sobre el concreto es despreciable y suave al tacto. Este tipo de daño se reporta cuando el resultado de un ensayo de resistencia al deslizamiento es bajo o ha disminuido significativamente respecto a evaluaciones previas.

Niveles de Severidad

No se definen grados de severidad. Sin embargo, el grado de pulimento deberá ser significativo antes de incluirlo en un inventario de la condición y calificarlo como un defecto.

Medida

Una losa con agregado pulido se cuenta como una losa.

Opciones de reparación

L, M y H: Ranurado de la superficie. Sobre carpeta.



Figura 30: Pulimiento de Agregado

r) Popouts.

Descripción:

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

Niveles de severidad

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

Medida

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

Opciones de reparación

L, M y H: No se hace nada.



Figura 31: Popouts

s) **Punzonamiento**

Descripción:

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

Tabla 06: Cuadro de Severidad de Punzonamiento

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

Fuente: manual de daños en pavimentos punzonamiento

Medida

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

Opciones de reparación

L: No se hace nada. Sellado de grietas.

M: Parcheo profundo.

H: Parcheo profundo.



Figura 32: Punzonamiento

2.2.8. Índice de Condición de Pavimento (PCI)

A. Objetivos del PCI ⁽²¹⁾

Los objetivos que se persiguen con la aplicación del método PCI son:

- a) Determinar el estado de un pavimento en términos de su integridad estructural y su nivel de servicio.

- b) Obtener un indicador que permita comparar con un criterio uniforme la condición y comportamiento de los pavimentos.
- c) Obtener un criterio racional para justificar la programación de obras de mantenimiento y rehabilitación de pavimentos.
- d) Obtener información relevante de retroalimentación respecto del comportamiento de las soluciones adoptadas en el diseño, evaluación y criterios de mantenimiento de pavimentos.

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

B. Cálculo de PCI

Si solo uno o ninguno de los VR es mayor a 2, la suma de los VRs es utilizada en lugar del máximo VRC para la determinación del PCI. De no ser así utilizar el siguiente procedimiento para determinar el máximo VRC.

Determinar m, el máximo número de fallas permitidas:

$$m=1+\left(\left(\frac{9}{98}\right) \times (100 - VAR)\right)$$

Dónde:

m = Número permitido de VRs incluyendo fracciones (debe ser menor o igual a 10).

VAR = Valor individual más alto de VR

Ingresar los VRs en la primera fila en forma descendente, reemplazando el menor VR por el producto del mismo y la fracción decimal del m calculado y utilizar este valor como el menor en la primera fila.

Si el número de VRs es menor al valor de m , ingresar todos los VRs en la tabla. Si el número de VRs es mayor a m utilizar los m valores más altos solamente. Sumar todos los valores de VRs de la fila y colocar ese valor en la columna de “total”, luego poner en la columna “ q ” el número de valores de VRs que son mayores a 2.

Determinar el VRC con la curva de corrección correcta, para pavimentos para de concreto, con los valores de “Total” y “ q ”.

Copiar los VRs a la siguiente línea, cambiando el menor valor de VR mayor que 2 a 2. Luego repetir lo anterior hasta que se cumpla “ q ” = 1.

“El máximo VRC es el valor más alto de la columna VRC”

C. Cálculo del PCI para una sección de pavimento

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

Si se utilizó la técnica del muestreo, se emplea otro procedimiento. Si la selección de las unidades de muestreo para inspección se hizo mediante la técnica aleatoria sistemática o con base en la representatividad de la sección, el PCI será el promedio de los PCI de las unidades de muestreo inspeccionadas.

Si se usaron unidades de muestreo adicionales se usa un promedio ponderado calculado de la siguiente forma:

$$PCI_s = \frac{[(N-A) \cdot PCI_R] + (A \cdot PCI_A)}{N}$$

Dónde:

PCIS: PCI de la sección del pavimento.

PCIR: PCI promedio de las unidades de muestreo aleatorias o representativas.

PCIA: PCI promedio de las unidades de muestreo adicionales. N: número total de unidades de muestreo en la sección.

A: Número adicional de unidades de muestreo inspeccionadas.

ASTMD6433-07 ⁽²¹⁾

Es una unidad de muestra inspeccionada además de las unidades de la muestra al azar para incluir no representativas unidades de muestreo en la determinación de la condición del pavimento.

Esto incluye muestras muy pobres o excelentes que no son típicas de la sección y de la muestra de unidades, que contienen un daño inusual como un corte por servicios públicos.

Si una unidad de muestra que contiene un daño inusual se elige al azar, debe ser considerada como una unidad de muestra adicional y otra unidad aleatoria de muestra debe ser elegida.

Si cada unidad de muestra se inspecciona, entonces no hay ninguna unidad de muestra adicional.

Entonces, si las unidades de muestreo adicionales, según se definió en *, se consideraron, el área PCI ponderada de las unidades adicionales inspeccionadas.

PCI_a se calcula utilizando la siguiente ecuación:

$$\overline{PCI}_a = \frac{\sum_{i=1}^m (PCI_{ai} * A_{ai})}{\sum_{i=1}^m A_{ai}}$$

El PCI de la sección de pavimento se calcula utilizando la siguiente ecuación:

$$\overline{PCI}_s = \frac{\overline{PCI}_r (A - \sum_{i=1}^m A_{ai}) + \overline{PCI}_a (\sum_{i=1}^m A_{ai})}{A}$$

Dónde:

\overline{PCI}_a = Área ponderada PCI de las unidades de muestras adicionales,

PCI_{ai} = PCI de las unidades de muestra adicional i,

A_{ai} = Área de la sección,

m = Número de unidades de muestras adicionales inspeccionadas,

PCI_s = Área ponderada PCI de la sección de pavimento.

III. Metodología

3.1. Diseño de investigación

3.1.1. El tipo de investigación

- ❖ El presente estudio reúne las condiciones metodológicas de una **investigación tipo aplicada**, en razón que se requiere comprender los fenómenos o aspectos de la realidad y condición actual, sin alterarla.
- ❖ Este tipo de investigación es **no experimental**, porque su estudio se basa en la observación de los hechos en pleno acontecimiento sin alterar lo más mínimo el entorno y el fenómeno estudiado.
- ❖ Por lo tanto es de **corte transversal o descriptivo** porque el estudio se circunscribe en un momento puntual, con un segmento de tiempo a fin de medir o caracterizar la situación en el periodo Abril2016.
- ❖ Y finalmente la evaluación y la naturaleza de los datos manejados, es de **tipo cualitativo**, El procesamiento de la información se hizo de manera manual, no se utilizó software.

3.1.2. Nivel de la investigación de la tesis

El nivel de la investigación para la presente tesis es importante, pues permitirá conocer a tiempo los deterioros presentes en la superficie, y de esta manera realizar las correcciones, consiguiendo con ello brindar al usuario una serviciabilidad óptima.

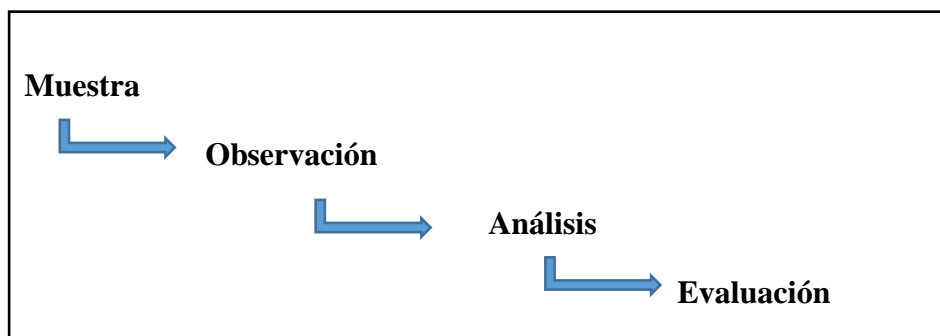
Con la realización de una evaluación periódica del pavimento se podrá predecir el nivel de vida de una red o un proyecto.

La evaluación de pavimentos, también permitirá optimizar los costos de rehabilitación, pues si se trata un deterioro de forma. En la cual se prolonga su vida de servicio ahorrando de esta manera gastos mayores.

Diseño de investigación

- Se desarrolló siguiendo la metodología del Índice de Condición de Pavimento PCI.
- La evaluación se realizó de manera visual y personalizada.
- Se utilizó una hoja de cálculo de Excel para el procesamiento de los datos.
- En la figura se muestra gráficamente el diseño que se utilizó en la presente investigación, el cual comprende: muestra, observación, análisis y evaluación.

Figura 33: Ideograma de diseño de investigación



Fuente: elaboración propia (2016)

3.2. Población y muestra

3.2.1. Población

Para el presente proyecto de investigación, el Universo estará dado por la delimitación geográfica de la superficie de las pistas en la calle Varga Guerra, distrito de Iquitos, Provincia Maynas, Departamento Loreto. En la cual contempla secciones, teniendo como referencia la longitud total de la pavimentación y por lo general se tomara muestra para su respectiva determinación y evaluación de las patologías.

2.2.2. Muestra

Se Seleccionará los tramos afectados en todo el pavimento de mortero rígido de la superficie de las pistas en la calle Vargas Guerra, distrito de Iquitos, Provincia Maynas, Departamento Loreto.

Muestreo

El muestreo se dividió cada tramo en secciones de manera que sea factible un análisis ordenado, en la cual se seleccionaran las patologías de acuerdo a la metodología del PCI (explicado en el tema Patología de la Investigación).

Tabla 07: Cuadro de tiempo de vida útil del pavimento.

Tiempo de vida útil del pavimento (años)	Cuadras	Unidades De Muestras	N° de paños	Progresiva
15	1ra	U1	25	0 + 000 A 0 + 132.60
	2da	U2	25	0 + 132.60 A 0 + 222.60
	3ra	U3	25	0 + 222.60 A 0 + 297.60
	4ta	U4	25	0 + 297.60 A 0 + 403.20
25	5ta	U5	25	0 + 403.20 A 0 + 477.40
	6ta	U6	25	0 + 403.20 A 0 + 477.40
30	7ma	U7	25	0 + 573.20 A 0 + 677.60
	8va	U8	25	0 + 672.60 A 0 + 744.50

Fuente: elaboración propia (2016)

3.3. Definición y Operacionalización de las variables

Tabla 08: Cuadro de Operacionalización de variables.

Variable	Definición conceptual	Dimensiones	Definición operacional	Indicadores
Patologías del mortero	Es el estudio sistemático de los procesos y características de las “enfermedades” o los “defectos y daños” que puede sufrir el concreto, sus causas, sus consecuencias y remedios. En resumen, en este trabajo se entiende por Patología a aquella parte de la Durabilidad que se refiere a los signos, causas posibles y diagnóstico del deterioro que experimentan las estructuras del concreto.	Patología por tipos:	Mediante una observación visual, y luego se realizara una ficha técnica de evaluación	Tipo, forma de falla
				Clase de falla
Rivva E.		Estructural y Superficial		Nivel de severidad
				❖ Leve (1)
				❖ Moderado (2)
				❖ Severo (3)

Fuente: elaboración propia (2016)

3.4. Técnicas e Instrumentos

3.4.1. Técnicas

Para la realización de la investigación se utilizó la técnica de la observación como paso fundamental de esta inspección visual; de tal manera que, se obtuvo la información necesaria para la identificación, clasificación, posterior análisis y evaluación de cada una de las lesiones patológicas que afectan a la estructuras del pavimento y condición operacional de la superficie de las pistas en la calle Vargas Guerra.





3.4.2. Instrumentos

Se utilizó la evaluación visual y toma de datos a través de ficha técnica como instrumento de recolección de datos en la muestra según el muestreo establecido.

Para la evaluación de la condición se utilizaran lo siguiente:

Tabla 09: Instrumentos utilizados para la evaluación en campo y gabinete.

Instrumentos	Descripción
Regla, Wincha de 5m, cinta métrica de 100m. 	Para establecer las profundidades de los ahuellamientos o depresiones.
Cámara fotográfica 	Para tomar evidencias
Ficha de apuntes 	Para anotar los tipos de patologías que hay en el pavimento

Computadora (Windows – Excel) Impresora 	Para trasladar los datos de campo y luego imprimirlo.
Calculadora 	Para calcular los datos que se están evaluando
Pizarra y plumones 	Para describir el tipo de daño que se evaluará.
Manual de daños del PCI 	Manual que sirve para identificar y determinar los tipos de patologías.

Fuente: elaboración propia (2016)

3.5. Procesamiento de datos

- Microsoft Office: Word, Excel, Power Point.
- AutoCAD 2013

3.6. Plan de análisis

En esta investigación de tipo descriptivo y de naturaleza cuantitativa los resultados obtenidos estarán comprendidos en lo siguiente:

- ❖ Determinación y ubicación del área de estudio.
- ❖ Determinación de las unidades de muestra y su dimensión.
- ❖ Determinación de los tipos de daños existentes, nivel de severidad y cantidad.
- ❖ Establecer el nivel del Índice de Condición de Pavimento (PCI).
- ❖ Presentación de resultados a través de cuadros estadísticos.

3.7. Matriz de consistencia

Tabla 10: Elaboración de la matriz de consistencia

Caracterización Del Problema	Enunciado del Problema	Marco Teórico y Conceptual	Referencias Bibliográficas
<p>En nuestra ciudad Iquitos la mayor parte del pavimento rígido de la superficie de la calle Vargas Guerra data de hace 20 y 30 años. Es una estructura de mortero de espesor aproximado de 20 cm., debido a que no se ha realizado ningún tipo de mantenimiento desde que fueron construidas y el constante paso de vehículos pesados (volquetes, camiones, cisternas, cargadores, etc.) ha generado inconveniente en la estructura del pavimento consecuencia de esto actualmente amerita una rehabilitación a fin de evitar pasar de fallas de tipo funcional</p>	<p>¿En qué medida la determinación y evaluación de las patologías del mortero para obtener el Índice de integridad estructural del pavimento y condición operacional de la superficie de las pistas en la calle Vargas Guerra, nos permitirá obtener la severidad de dicha infraestructura?</p> <p style="text-align: center;">Objetivos de la Investigación</p> <p style="text-align: center;">Objetivo General</p> <p>Determinar el Índice de Condición del Pavimento rígido, de la superficie de las pistas en la calle Vargas Guerra, distrito de Iquitos, provincia Maynas, departamento Loreto, Abril–2016.</p>	<p>Se consultó en diferentes tesis, internacionales y nacionales, así también se consultó en las tesis que existen en diferentes bibliotecas en el entorno de Chimbote.</p> <p style="text-align: center;">Bases Teóricas</p> <p>Tipos de Fallas en los Pavimentos rígidos e Índice de Condición de Pavimento (PCI)</p> <p style="text-align: center;">Metodología Tipo de Investigación</p> <p>El presente estudio reúne las condiciones metodológicas de una investigación tipo aplicada, no experimental, corte transversal o descriptivo y cualitativo, Abril – 2016.</p> <p style="text-align: center;">Nivel de la investigación</p> <p>El nivel de la investigación para la presente tesis es importante, pues permitirá conocer a tiempo los deterioros presentes en la superficie, y de esta manera realizar las correcciones, consiguiendo con ello brindar al usuario una serviciabilidad</p>	<ol style="list-style-type: none"> Toirac J. Patología de Pavimentos en Obras de Concreto Rígido. Redalyc [Serie en Internet].2004 Ene [citado22Set 2006]; 29(2): 45.Disponible en: http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=87029104 Melús M, Medina J. Enfermedades de los Pavimentos Rígidos de las Carreteras 1ed. Madrid España, Politécnica; 2007. http://www.upm.es/sfs/Rectorado/.../Enfermedades_pavimentos.pdf Cerón V. Manizales. Universidad Nacional de Colombia Evaluación y comparación de metodologías VIZIR y PCI sobre el tramo de vía en pavimento flexible y rígido de la vía: Museo Quimbaya-CRQ Armenia Quindío (PR 00+000-PR 02+600) - See more at: Universidad Nacional de Colombia - Sede Manizales. [Seriada en línea] 2010 [citado Junio 10] disponible en: http://www.bdigital.unal.edu.co/747/ Fuentes R. Determinación y evaluación de las patologías del concreto, para obtener el índice de

<p>a problemas de tipo estructural.</p> <p>Objetivos Específicos</p> <p>a) Determinar los tipos de patologías del mortero existentes en el pavimento rígido de la superficie de las pistas en la calle Vargas Guerra, distrito de Iquitos, Provincia Maynas, región Loreto, Abril– 2016.</p> <p>b) Evaluar los diferentes elementos y áreas las cuales presenten diferentes tipos de patologías, con el fin de obtener resultados mediante porcentajes y estadísticas patológicas encontradas en el pavimento rígido de la superficie de las pistas en la calle Vargas Guerra, distrito de Iquitos, Provincia Maynas, región Loreto, Abril– 2016.</p> <p>c) Obtener la severidad en que se encuentra infraestructura del pavimento rígido de la superficie de las pistas en la calle Vargas Guerra, distrito de Iquitos, Provincia Maynas, región Loreto, Abril– 2016.</p>	<p>óptima.</p> <p>Diseño e la investigación</p> <p>Población y muestra</p> <p>a) Muestra b) Muestreo</p> <p>Definición y Operacionalización de las Variables. Variables</p> <p>Definición conceptual Dimensiones</p> <p>Definición operacional Indicadores</p> <p>Técnicas e Instrumentos</p> <p>Plan de estudios</p>	<p>integridad estructural y condición operacional de la superficie del pavimento rígido en el AA. HH. Ciudad Blanca Zona "C" distrito Paucarpata, provincia Arequipa, Región Arequipa. Prezi [seriada en línea] 2014 [citado 2014 Mayo 17], disponible en.</p> <p>http://prezi.com/hfmm5ttw0xzq/determinacion-y-evaluacion-de-las-patologias-elconcreto-p/.</p> <p>5. Castillo T. Tipos de Patologías de un Pavimento Rígido. Texto Ingeniería</p> <p>[Serie en Internet].2009 May [Citado Oct 2010]; (1).Disponible en:</p> <p>http://www.cybertesis.urp.edu.pe/urp/2009/castillo_ra/pdf/castillo-ra-TH.2.pdf</p>
---	---	--

Fuente: Elaboración propia (2016).

3.8. Principios éticos

Según Ospina L. ⁽²²⁾

En la práctica científica hay principios éticos rectores. Dado que la ciencia busca evidencias y se apoya en la rigurosidad, el investigador debe hacer gala de "altos estándares éticos", como la responsabilidad y la honestidad. Muchos ideales y virtudes los recibe el científico de la sociedad en la cual está inmersa y a la cual se debe. La moralidad y el sentido del deber lo conectan a su entorno. Los científicos no son una clase aparte (no existe la carrera universitaria de científico) sino que pertenecen a distintas profesiones que obedecen a unos principios deontológicos (ética profesional) con los cuales el científico aporta a la construcción de una ética del investigador.

Por tal motivo, en esta investigación se aplicó los siguientes principios éticos de acuerdo a cada fase de la investigación:

a) Ética en la recolección de datos

Tener responsabilidad y ser veraces cuando se realicen la toma de datos en la zona de evaluación.

b) Ética para el inicio de la evaluación

Realizar de manera responsable y ordenada el uso de materiales que emplearemos para nuestra evaluación visual en campo antes de acudir a ella.

c) Ética en la solución de resultados

Obtener los resultados de las evaluaciones de las muestras, con veracidad de datos y los tipos de patología

d) Ética para la solución de análisis

Tener presente los tipos de fallas de los elementos estudiados proyectarse en lo que respecta al área afectada, la cual podría posteriormente ser considerada como un mantenimiento periódico o restaurar por un nuevo pavimento.

IV. Resultados

4.1. Resultados

El objetivo principal de la presente investigación fue determinar y evaluar las patologías que presentan y que afectan a la estructuras del pavimento y condición operacional de la superficie de las pistas en la calle Vargas Guerra., por lo cual presentamos a continuación los resultados de los datos obtenidos de manera objetiva, y lógica mostrados a través de tablas y gráficos descritos e interpretados.

| Cabe indicar que en este capítulo se incluyen los resultados por cada Unidad de Muestra evaluada en función:

- ❖ Tipos de patologías presentes en cada una de las unidades de muestra.
- ❖ El nivel de severidad de las patologías en cada elemento de los pavimentos de mortero rígido en estudio.
- ❖ El porcentaje total área afectada en cada unidad de muestra, para establecer el grado de severidad.



UNIDAD DE MUESTRA U -01



**1RA CUADRA DE LA CALLE VARGAS
GUERRA**

IQUITOS - MAYNAS - LORETO

Tabla 11: Evaluación de Unidad de Muestra I U-01

HOJA DE INSPECCION DE CONDICIONES PARA UNIDAD DE MUESTRA					
PAVIMENTO DE MORTERO RIGIDO					
UNIVERSIDAD:	UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE				
EVALUADOR:	BACH. JOSE ANTONIO RAMIREZ PAREJA				
CALLE:	CA. VARGAS GUERRA RA CDRA (AV GUARDIA CIVIL/CALLE 4)				
NUMERO DE PAÑOS:	25	CUADRA:	01 ra CUADRA		
FECHA:	ABRIL 2016	DISTRITO:	IQUITOS		
MUESTRA:	U -01	PROVINCIA:	MAYNAS		
PROGRESIVA	0 + 000 A 0 + 132.60	DEPARTAMENTO:	LORETO		
TIPO DE USO:	VEHICULAR				
TIEMPO DE CONSTRUCCION:	15	AÑOS			
DIMENSIONES DEL PAVIMENTO:	ANCHO (m):	7.25			
AREA (m2):	40.6	LONGITUD (m)	5.60		

NIVELES DE SEVERIDAD	
B	SEVERIDAD BAJA
M	SEVERIDAD MEDIA
A	SEVERIDAD ALTA

INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO (PCI - PAVEMENT CONDITION INDEX)					
N°	TIPO DE DAÑO	N°	TIPO DE DAÑO	N°	TIPO DE DAÑO
21	Blow Up / Buckling	28	Grieta Lineal	35	Cruce de Via Ferrea
22	Grieta de Esquina	29	Parqueo (Grande)	36	Desconchamiento
23	Losa Dividida	30	Parqueo (Pequeño)	37	Retraccion
24	Grieta de Durabilidad "D"	31	Pulimento de Agregados	38	Descascaramiento de Esquina
25	Escala	32	Popouts	39	Descascaramiento de Junta
26	Sello de Junta	33	Bombeo		
27	Desnivel Carril / Berma	34	Punzonamiento		

N°	TIPO DE DAÑO	N/S	SEVERIDAD	NUMERO DE PAÑOS	DENSIDAD	VALOR DE REDUCCION (VR)
30	Parqueo (Pequeño)	M	SEVERIDAD MEDIA	3	12.00%	2.06
34	Punzonamiento	M	SEVERIDAD MEDIA	5	20.00%	39.00
28	Grieta Lineal	M	SEVERIDAD MEDIA	3	12.00%	9.28
26	Sello de Junta	B	SEVERIDAD BAJA	6	24.00%	2.00

Fuente: elaboración propia (2016)

34. PUNZONAMIENTO

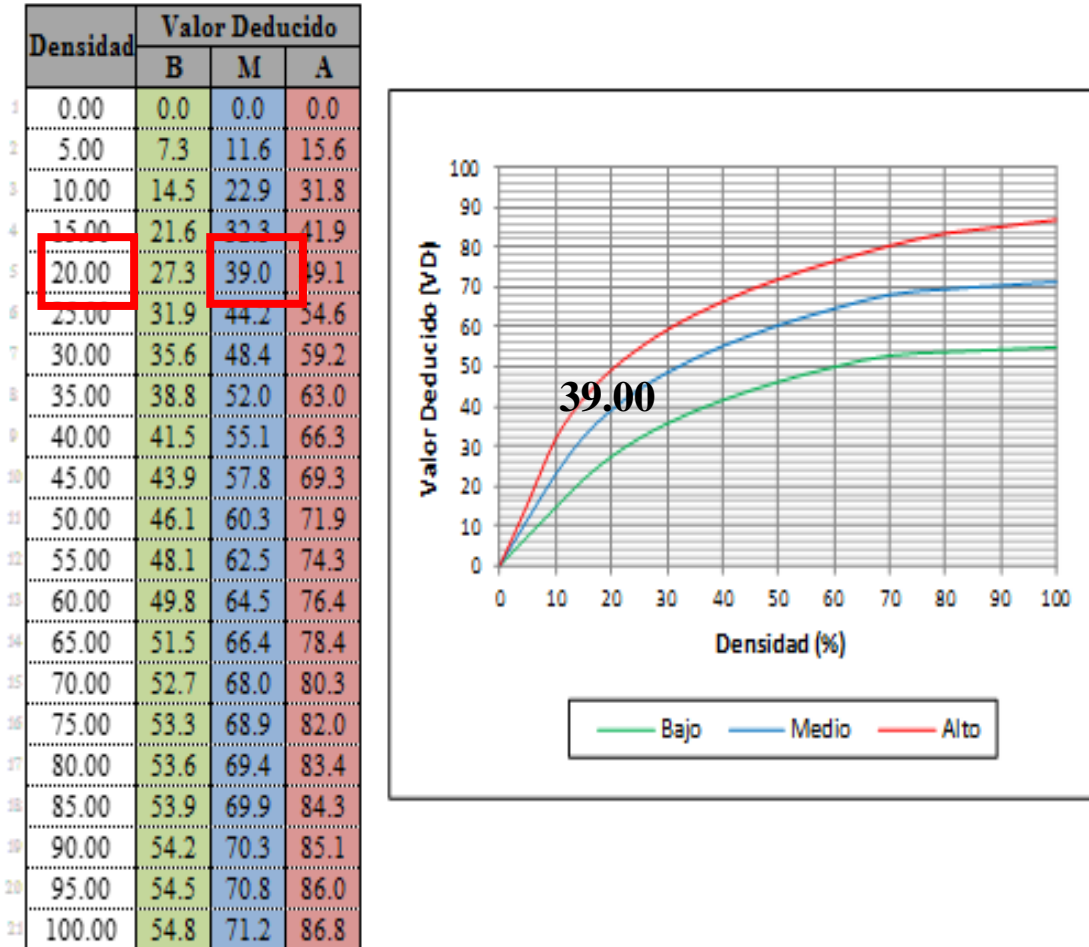


Figura 34 : Patología de Punzonamiento de la Unidad de Muestra 01

Pasos de cálculo valor reducido

$$\text{Densidad} = \frac{\text{N}^{\circ} \text{ de paños} \times 100\%}{\text{Total de paños}}$$

Punzonamiento - severidad media

$$\text{Densidad} = \frac{5 \times 100\%}{25} = 20.00$$

Densidad = 20 => VD = 39

30. PARCHES PEQUEÑO (MENOR DE 0.45M²)

Densidad	Valor Deducido		
	B	M	A
0.00	0.0	0.0	0.0
5.00	0.0	0.9	2.2
10.00	0.0	1.7	4.2
15.00	0.6	2.6	6.3
20.00	1.1	3.0	8.4
25.00	1.5	5.0	10.5
30.00	1.8	6.6	12.9
35.00	2.0	8.0	14.5
40.00	2.2	9.2	15.9
45.00	2.4	10.2	17.1
50.00	2.6	11.2	18.2
55.00	2.7	12.0	19.2
60.00	2.9	12.9	20.1
65.00	3.0	13.5	21.0
70.00	3.1	14.4	21.7
75.00	3.3	14.4	22.4
80.00	3.4	14.5	23.1
85.00	3.5	14.6	23.7
90.00	3.6	14.7	24.3
95.00	3.6	14.8	24.9
100.00	3.7	14.8	25.4

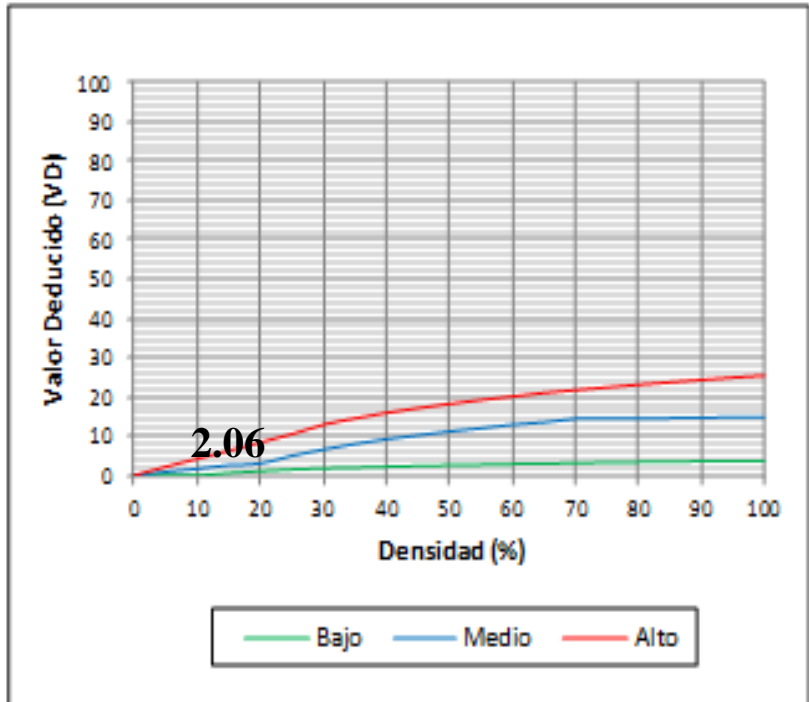


Figura 35 : Patología de Parcheo Pequeño de la Unidad de Muestra 01

Interpolación para hallar el Valor Deducido (VD)

$$\begin{array}{l}
 \left. \begin{array}{l} 10 \text{ ----- } 1.7 \\ 12 \text{ ---- } X \\ 15 \text{ ----- } 2.6 \end{array} \right\} \left. \begin{array}{l} \\ \\ \end{array} \right\} \frac{12-10}{15-10} = \frac{X-1.70}{2.6-1.7}
 \end{array}$$

X = VD = 2.06

28. GRIETAS LINEALES (Grietas longitudinales, transversales y diagonales)

Densidad	Valor Deducido		
	B	M	A
0.00	0.0	0.0	0.0
5.00	3.2	4.0	9.6
10.00	5.9	7.8	19.2
15.00	8.3	11.5	24.2
20.00	10.6	14.4	28.3
25.00	12.8	17.6	31.6
30.00	14.9	20.2	34.7
35.00	16.2	22.4	37.6
40.00	17.2	24.3	40.3
45.00	18.1	26.0	42.8
50.00	18.9	27.5	45.2
55.00	19.6	28.8	47.5
60.00	20.3	30.1	49.7
65.00	20.9	31.2	51.8
70.00	21.4	32.3	53.9
75.00	22.0	33.3	55.8
80.00	22.4	34.2	57.7
85.00	22.9	35.1	59.6
90.00	23.3	35.9	61.4
95.00	23.7	36.7	63.1
100.00	24.1	37.4	64.8

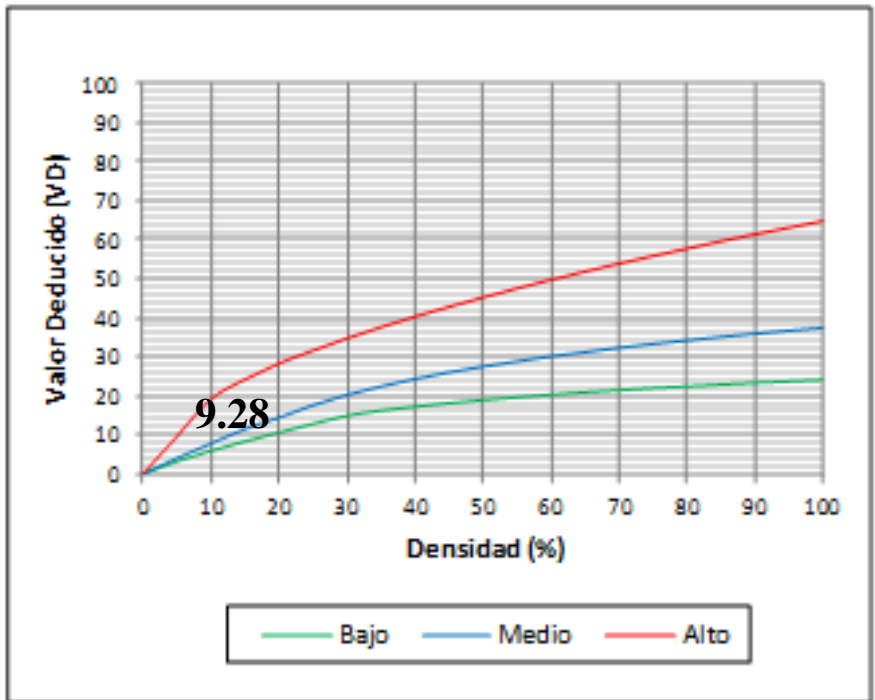
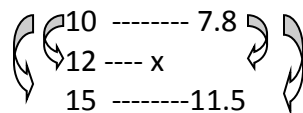


Figura 36: Patología de Grietas Lineales de la Unidad de Muestra 01

Interpolación para hallar el Valor Deducido (VD)



$$\frac{12-10}{15-10} = \frac{x-7.8}{11.5-7.8}$$

X = VD= 9.28

26. DAÑO DEL SELLO DE LA JUNTA

El sello de junta no está relacionado por la densidad. La severidad del daño es determinada por sellador en general, para una unidad de muestra en particular.

Los valores deducidos para los tres niveles de severidad son:

Severidad	VD
Bajo	2.0
Medio	4.0
Alto	8.0

Figura 37: Patología de Sello de Junta de la Unidad de Muestra 01

Pasos de cálculo valor reducido

$$\text{Densidad} = \frac{\text{N}^\circ \text{ DE PAÑOS}}{\text{TOTAL DE PAÑOS}} \times 100\%$$

SELLO DE JUNTA - SEVERIDAD BAJA

$$\text{Densidad} = \frac{6 \times 100\%}{25} = 24.00$$

Densidad = 24 => VD = 2

Interpolación para hallar los Valores Deducidos Corregidos (VDC)

VDT => q = 4

$$\begin{array}{r} 50 \text{ ----- } 29 \\ 50.62 \text{ ---- } X \\ 57 \text{ ----- } 33.4 \end{array} \quad \frac{50.62-50}{57-50} = \frac{X-29}{33.4-29}$$

X = VDC = 29.39

Interpolación para hallar los Valores Deducidos Corregidos (VDC)

VDT => q = 3

$$\begin{array}{r} 50 \text{ ----- } 32 \\ 52.34 \text{ ---- } X \\ 57 \text{ ----- } 36.9 \end{array} \quad \frac{52.34-50}{57-50} = \frac{X-32}{36.9-32}$$

X = VDC = 33.64

Interpolación para hallar los Valores Deducidos Corregidos (VDC)

VDT => q = 2

$$\begin{array}{r} 50 \text{ ----- } 39.5 \\ 52.28 \text{ ---- } X \\ 57 \text{ ----- } 44 \end{array} \quad \frac{52.28-50}{57-50} = \frac{X-39.5}{44-39.5}$$

X = VDC = 41.18

Interpolación para hallar los Valores Deducidos Corregidos (VDC)

VDC => q = 1 => VDC = 45

VALOR DEDUCIDO CORREGIDO (VDC)

VDI	Valor Deducido Corregido (VDC)					
	q = 1	q = 2	q = 3	q = 4	q = 6	q = 9
0.00	0.0					
10.00	10.0					
11.00	11.0	8.0				
17.00	17.0	13.3	8.5			
20.00	20.0	16.0	11.0			
27.00	27.0	21.9	15.9	14.0		
30.00	30.0	24.5	18.0	16.0		
35.00	35.0	28.5	21.7	19.2	15.0	
40.00	40.0	32.0	25.4	22.5	18.0	
50.00	50.0	39.5	32.0	29.0	24.0	
57.00	57.0	44.0	36.9	33.4	28.2	23.7
60.00	60.0	46.0	38.5	35.2	30.0	25.0
70.00	70.0	52.5	45.0	41.0	36.0	30.0
80.00	80.0	58.5	51.4	47.0	41.5	35.0
90.00	90.0	64.5	57.4	52.5	47.0	39.5
100.00	100.0	70.0	63.0	58.0	52.0	44.0
110.00		75.5	68.5	63.0	57.0	49.0
120.00		81.0	74.0	67.8	62.0	53.5
130.00		86.0	78.9	72.5	66.5	58.0
140.00		90.5	84.0	77.0	71.0	62.5
150.00		95.0	88.4	81.5	75.0	67.0
160.00		99.5	93.0	85.5	79.0	71.0
161.00		100.0	93.4	86.0	79.4	71.4
170.00			97.0	89.6	83.0	75.0
177.00			100.0	92.6	85.5	77.8
180.00				94.0	86.6	79.0
190.00				98.0	90.0	82.5
195.00				100.0	91.5	84.3
200.00					93.0	86.0

Figura 38 : Grafico para hallar los valores Deducidos Corregidos de la Unidad de Muestra 01

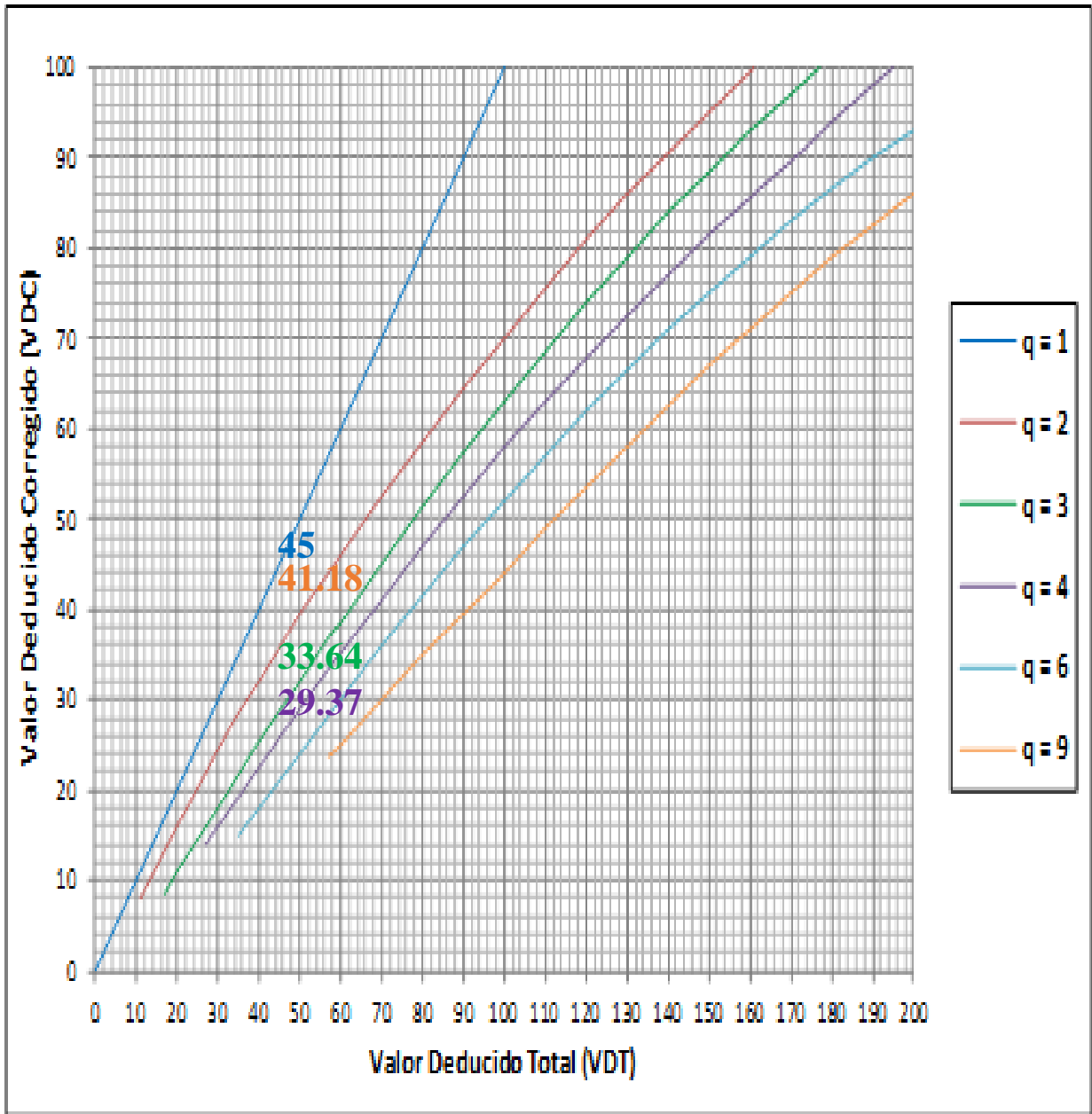


Figura 39 : Abaco para hallar los Valores deducidos corregidos de la Unidad de Muestra 01

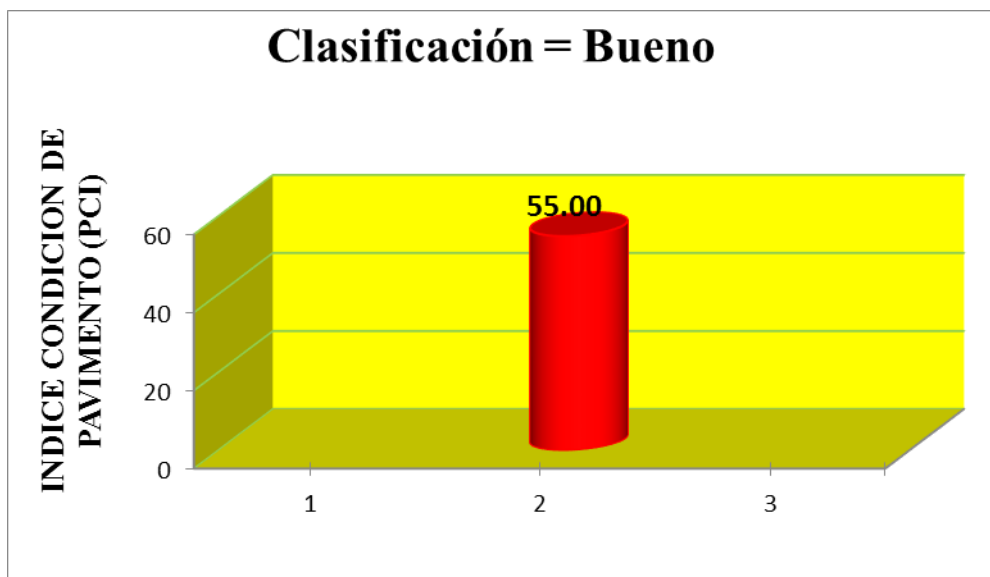


Figura 40 : Grafico de Clasificacion del PCI - U 01de la calle Vargas 1ra cuadra

N°	Tipo de daño	Densidad	Porcentaje real
30	Parqueo (Pequeño)	12.00%	17.65%
34	Punzonamiento	20.00%	29.41%
28	Grieta Lineal	12.00%	17.65%
26	Sello de Junta	24.00%	35.29%
		68.00%	100.00%

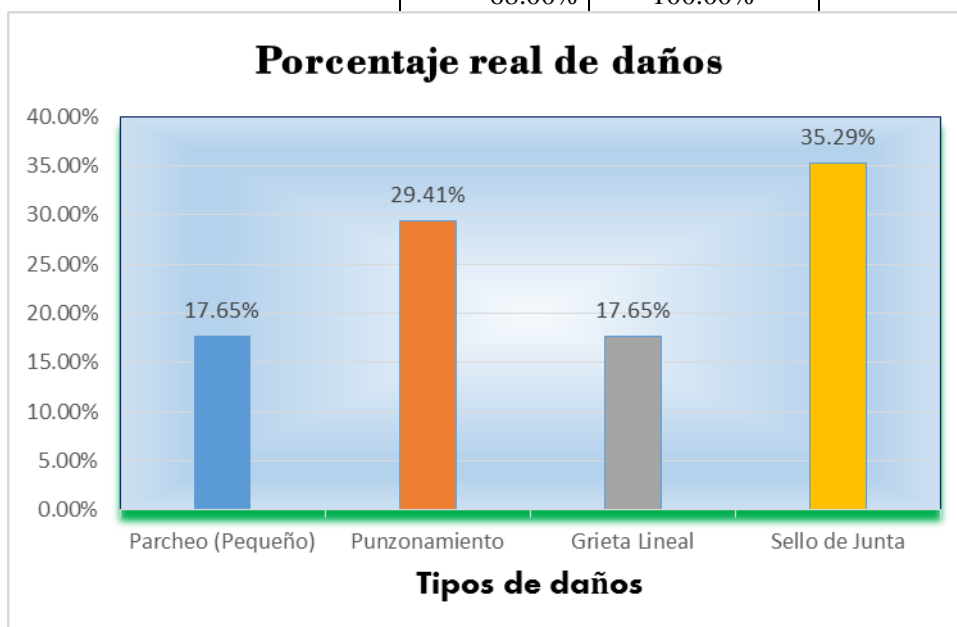


Figura 41 : Grafico de Indice de Patologia Registradas en el Pavimento de mortero rigido la U – 01 de la 1ra cuadra de la calle Vargas Guerra

Descripción e Interpretación:

La unidad de muestra U- 01 tiene 25 paños y pertenece a la 1ra cuadra de la calle vargas guerra. las patologías registradas con un nivel de severidad baja fueron: sello de junta. con un nivel de severidad media fueron: parcheo pequeño, punzonamiento y grieta lineal. se da ha conocer que se obtuvieron 04 valores deducidos: 2.06; 39; 9.28 y 2. siguiendo el procedimiento del maximo valor deducido corregido 45.00. dando un PCI de 55.00 que corresponde a un pavimento bueno.



UNIDAD DE MUESTRA U -02



**2DA CUADRA DE LA CALLE VARGAS
GUERRA**

IQUITOS - MAYNAS - LORETO

Tabla 13: evaluación de unidad de muestra I U-02

HOJA DE INSPECCION DE CONDICIONES PARA UNIDAD DE MUESTRA					
PAVIMENTO DE MORTERO RIGIDO					
UNIVERSIDAD:	UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE				
EVALUADOR:	BACH. JOSE ANTONIO RAMIREZ PAREJA				
CALLE:	CA. VARGAS GUERRA 2DA CDRA (CALLE 4/CA. VARGAS GUERRA)				
NUMERO DE PAÑOS:	25	CUADRA:	02 DA CUADRA		
FECHA:	ABRIL 2016	DISTRITO:	IQUITOS		
MUESTRA:	U -02	PROVINCIA:	MAYNAS		
PROGRESIVA	0 +132.60A 0 + 222.60	DEPARTAMENTO:	LORETO		
TIPO DE USO:	VEHICULAR				
TIEMPO DE CONSTRUCCION:	15		AÑOS		
DIMENSIONES DEL PAVIMENTO:	ANCHO (m):		7.25		
AREA (m2):	40.6		LONGITUD (m)		5.60

NIVELES DE SEVERIDAD	
B	SEVERIDAD BAJA
M	SEVERIDAD MEDIA
A	SEVERIDAD ALTA

INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO (PCI - PAVEMENT CONDITION INDEX)					
21	Blow Up / Buckling	28	Grieta Lineal	35	Cruce de Via Ferrea
22	Grieta de Esquina	29	Parqueo (Grande)	36	Desconchamiento
23	Losa Dividida	30	Parqueo (Pequeño)	37	Retraccion
24	Grieta de Durabilidad "D"	31	Pulimento de Agregados	38	Descascaramiento de Esquina
25	Escala	32	Popouts	39	Descascaramiento de Junta
26	Sello de Junta	33	Bombeo		
27	Desnivel Carril / Berma	34	Punzonamiento		

N°	TIPO DE DAÑO	N/S	SEVERIDAD	NUMERO DE PAÑOS	DENSIDAD	VALOR DE REDUCCION (VR)
34	Punzonamiento	M	SEVERIDAD MEDIA	8	32.00%	49.84
28	Grieta Lineal	M	SEVERIDAD MEDIA	3	12.00%	9.28
36	Desconchamiento	M	SEVERIDAD MEDIA	11	44.00%	22.16
26	Sello de Junta	B	SEVERIDAD BAJA	6	24.00%	2.00

Fuente: elaboración propia (2016)

34. PUNZONAMIENTO

Densidad	Valor Deducido		
	B	M	A
0.00	0.0	0.0	0.0
5.00	7.3	11.6	15.6
10.00	14.5	22.9	31.8
15.00	21.6	32.3	41.9
20.00	27.3	39.0	49.1
25.00	31.9	44.2	54.6
30.00	35.6	48.4	59.2
35.00	38.8	52.0	63.0
40.00	41.5	55.1	66.3
45.00	43.9	57.8	69.3
50.00	46.1	60.3	71.9
55.00	48.1	62.5	74.3
60.00	49.8	64.5	76.4
65.00	51.5	66.4	78.4
70.00	52.7	68.0	80.3
75.00	53.3	68.9	82.0
80.00	53.6	69.4	83.4
85.00	53.9	69.9	84.3
90.00	54.2	70.3	85.1
95.00	54.5	70.8	86.0
100.00	54.8	71.2	86.8

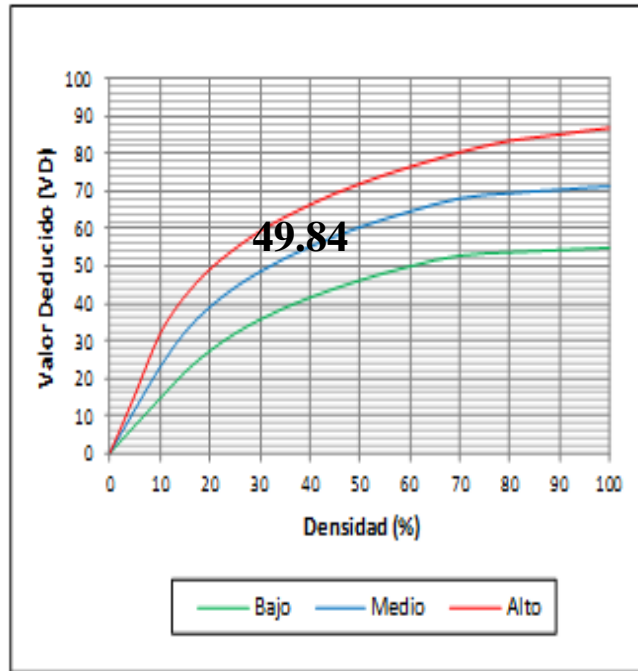


Figura 42 : Patología de Punzonamiento de la Unidad de Muestra 02

Interpolación para hallar el valor deducido (VD)

$$\begin{array}{r}
 \left. \begin{array}{l} 30 \text{ ----- } 48.4 \\ 32 \text{ ---- } X \\ 35 \text{ ----- } 52 \end{array} \right\} \left(\begin{array}{l} \frac{32-30}{35-30} = \frac{X-48.4}{52-48.4} \end{array} \right.
 \end{array}$$

X = VD = 49.84

28. GRIETAS LINEALES (Grietas longitudinales, transversales v diagonales)

Densidad	Valor Deducido		
	B	M	A
0.00	0.0	0.0	0.0
5.00	3.2	4.0	9.6
10.00	5.9	7.8	19.2
15.00	8.3	11.5	24.2
20.00	10.6	14.4	28.3
25.00	12.8	17.6	31.6
30.00	14.9	20.2	34.7
35.00	16.2	22.4	37.6
40.00	17.2	24.3	40.3
45.00	18.1	26.0	42.8
50.00	18.9	27.5	45.2
55.00	19.6	28.8	47.5
60.00	20.3	30.1	49.7
65.00	20.9	31.2	51.8
70.00	21.4	32.3	53.9
75.00	22.0	33.3	55.8
80.00	22.4	34.2	57.7
85.00	22.9	35.1	59.6
90.00	23.3	35.9	61.4
95.00	23.7	36.7	63.1
100.00	24.1	37.4	64.8

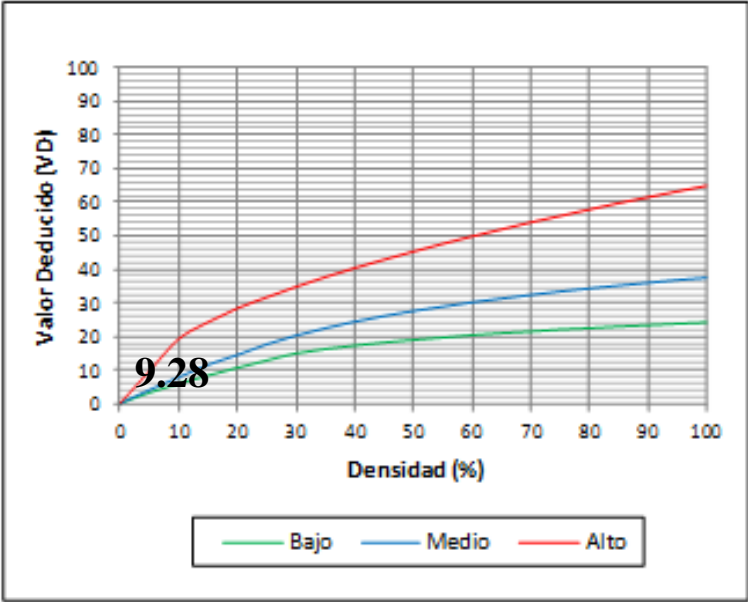


Figura 43 : Patología de Grietas Lineales de la Unidad de Muestra 02

Interpolación para hallar el Valor Deducido (VD)

$$\begin{array}{r}
 \left. \begin{array}{l} 10 \text{ ----- } 7.8 \\ 12 \text{ ---- } X \\ 15 \text{ ----- } 11.5 \end{array} \right\} \left. \begin{array}{l} \\ \\ \end{array} \right| \\
 \frac{12-10}{15-10} = \frac{X-7.8}{11.5-7.8} \\
 \mathbf{X = VD = 9.28}
 \end{array}$$

36. DESCONCHAMIENTO, MAPA DE GRIETAS, CRAQUELADO

Densidad	Valor Deducido		
	B	M	A
0.00	0.0	0.0	0.0
5.00	1.2	4.2	9.3
10.00	2.1	8.0	17.3
15.00	3.8	11.9	24.2
20.00	5.0	14.6	29.1
25.00	5.9	16.7	33.0
30.00	6.7	18.5	36.1
35.00	7.3	20.0	38.7
40.00	7.9	21.2	41.0
45.00	8.3	22.4	43.0
50.00	8.8	23.4	44.8
55.00	9.2	24.3	47.0
60.00	9.5	25.1	49.2
65.00	9.9	25.9	51.2
70.00	10.2	26.6	53.2
75.00	10.5	27.3	55.2
80.00	10.7	27.9	57.3
85.00	11.0	28.5	59.3
90.00	11.2	29.0	61.3
95.00	11.4	29.5	63.3
100.00	11.7	30.0	65.3

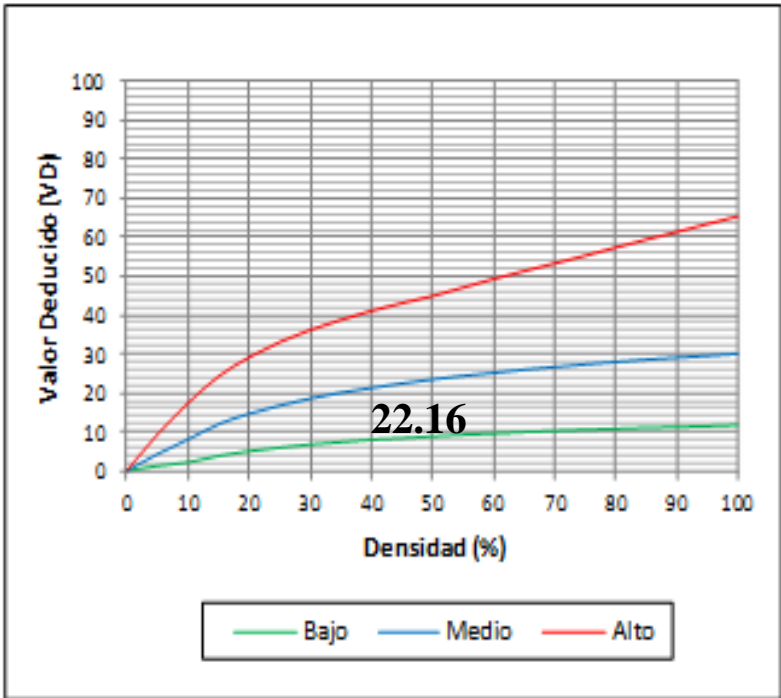


Figura 44 : Patología de Desconchamiento de la Unidad de Muestra 02

Interpolación para hallar el Valor Deducido (VD)

↻	40 ----- 21.2	↻	$\frac{45-40}{45-40} = \frac{X-21.2}{22.4-21.2}$
↻	44 ---- X	↻	
↻	45 -----22.4	↻	

X = VD = 22.16

26. DAÑO DEL SELLO DE LA JUNTA

El sello de junta no está relacionado por la densidad. La severidad del daño es determinada por sellador en general, para una unidad de muestra en particular.

Los valores deducidos para los tres niveles de severidad son:

Severidad	VD
Bajo	2.0
Medio	4.0
Alto	8.0

Figura 45 : Patología de Daño de Sello de Junta de la Unidad de Muestra 02

Pasos de cálculo Valor Deducido (VD)

$$\text{Densidad} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de paños} \times 100\%}{\text{Total de paños}}$$

SELLO DE JUNTA - SEVERIDAD

BAJA

$$\text{Densidad} = \frac{6 \times 100\%}{25} = 24.00$$

$$\text{Densidad} = 24 \Rightarrow \text{VD} = 2$$

Interpolación para hallar los Valores Deducidos
Corregidos (VDC)

VDT => q = 4

80 -----47	$\frac{81.52-80}{90-80} = \frac{X-47}{52.5-47}$
81.52 ---- X	
90 -----52.5	

X = VDC = 47.84

Interpolación para hallar los Valores Deducidos
Corregidos (VDC)

VDT => q = 3

80 -----51.4	$\frac{83.28-80}{90-80} = \frac{X-47}{57.4-51.4}$
83.28 ---- X	
90 -----57.4	

X = VDC = 53.37

Interpolación para hallar los Valores Deducidos Corregidos
(VDC)

VDT => q = 2

70 ----- 52.5	$\frac{76-70}{80-70} = \frac{X-52.5}{58.5-52.5}$
76 ---- X	
80 -----58.5	

X = VDC = 41.18

Interpolación para hallar los Valores Deducidos Corregidos
(VDC)

VDT => q = 1 => **VDC = 57.84**

VALOR DEDUCIDO CORREGIDO (VDC)

	VDT	Valor Deducido Corregido (VDC)					
		q = 1	q = 2	q = 3	q = 4	q = 6	q = 9
1	0.00	0.0					
2	10.00	10.0					
3	11.00	11.0	8.0				
4	17.00	17.0	13.3	8.5			
5	20.00	20.0	16.0	11.0			
6	27.00	27.0	21.9	15.9	14.0		
7	30.00	30.0	24.5	18.0	16.0		
8	35.00	35.0	28.5	21.7	19.2	15.0	
9	40.00	40.0	32.0	25.4	22.5	18.0	
10	50.00	50.0	39.5	32.0	29.0	24.0	
11	57.00	57.0	44.0	36.9	33.4	28.2	23.7
12	60.00	60.0	46.0	38.5	35.2	30.0	25.0
13	70.00	70.0	52.5	45.0	41.0	36.0	30.0
14	80.00	80.0	58.5	51.4	47.0	41.5	35.0
15	90.00	90.0	64.5	57.4	52.5	47.0	39.5
16	100.00	100.0	70.0	63.0	58.0	52.0	44.0
17	110.00		75.5	68.5	63.0	57.0	49.0
18	120.00		81.0	74.0	67.8	62.0	53.5
19	130.00		86.0	78.9	72.5	66.5	58.0
20	140.00		90.5	84.0	77.0	71.0	62.5
21	150.00		95.0	88.4	81.5	75.0	67.0
22	160.00		99.5	93.0	85.5	79.0	71.0
23	161.00		100.0	93.4	86.0	79.4	71.4
24	170.00			97.0	89.6	83.0	75.0
25	177.00			100.0	92.6	85.5	77.8
26	180.00				94.0	86.6	79.0
27	190.00				98.0	90.0	82.5
28	195.00				100.0	91.5	84.3
29	200.00					93.0	86.0

Figura 46 :Grafico para hallar los valores Deducidos Corregidos de la Unidad de Muestra 02

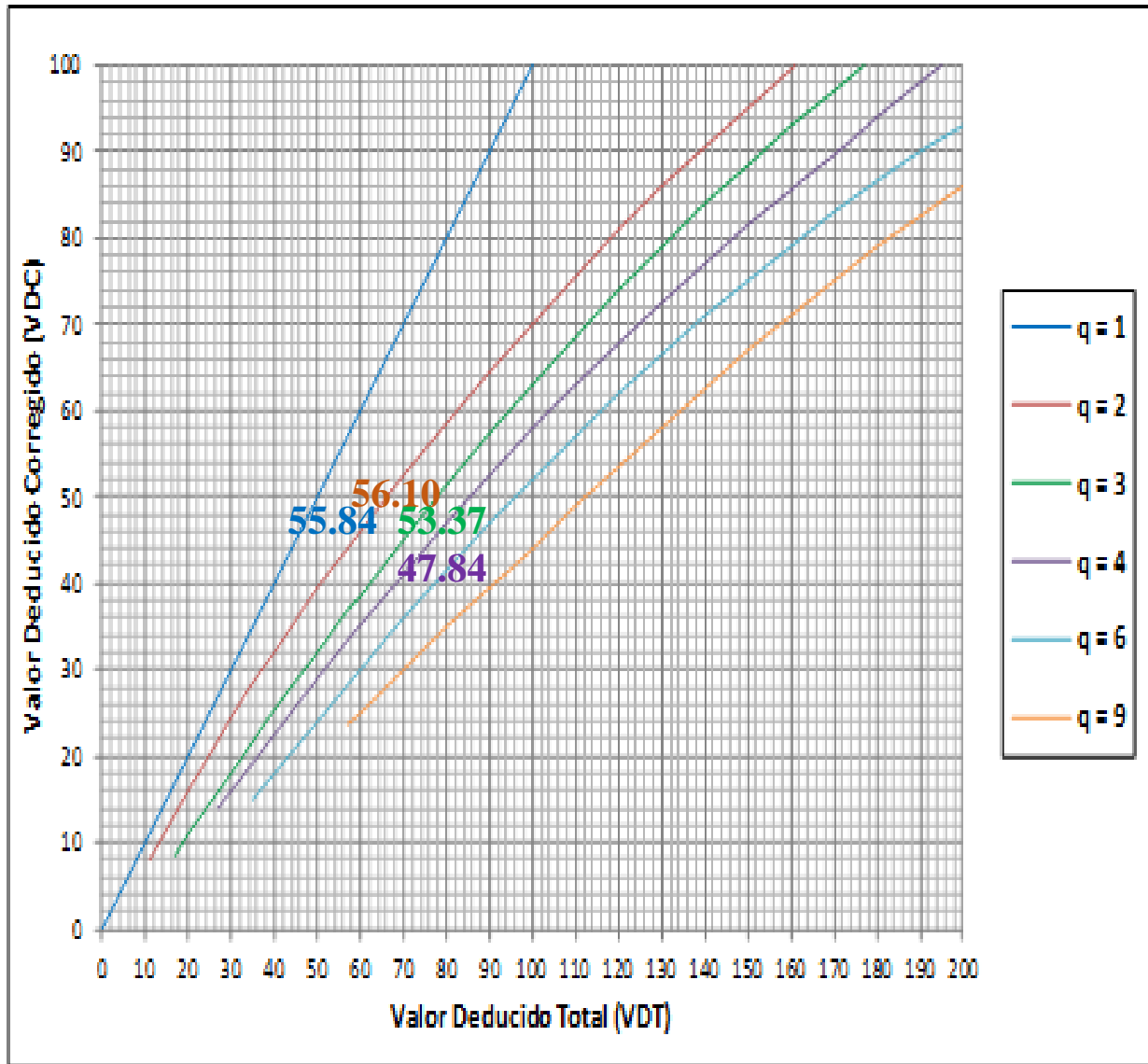


Figura 47 : Abaco para hallar los Valores deducidos corregidos de la Unidad de Muestra 02

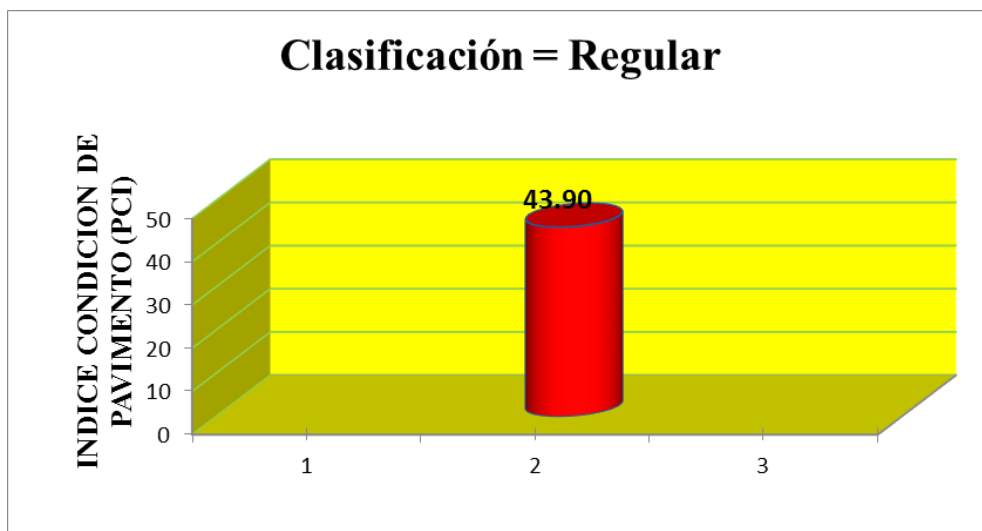


Figura 48: Grafico de Clasificacion del PCI - U 02 de la calle Vargas 2da cuadra

N°	Tipo de daño	Densidad	Porcentaje real
34	Punzonamiento	32.00%	28.57%
28	Grieta Lineal	12.00%	10.71%
36	Desconchamiento	44.00%	39.29%
26	Sello de Junta	24.00%	21.43%
		112.00%	100.00%

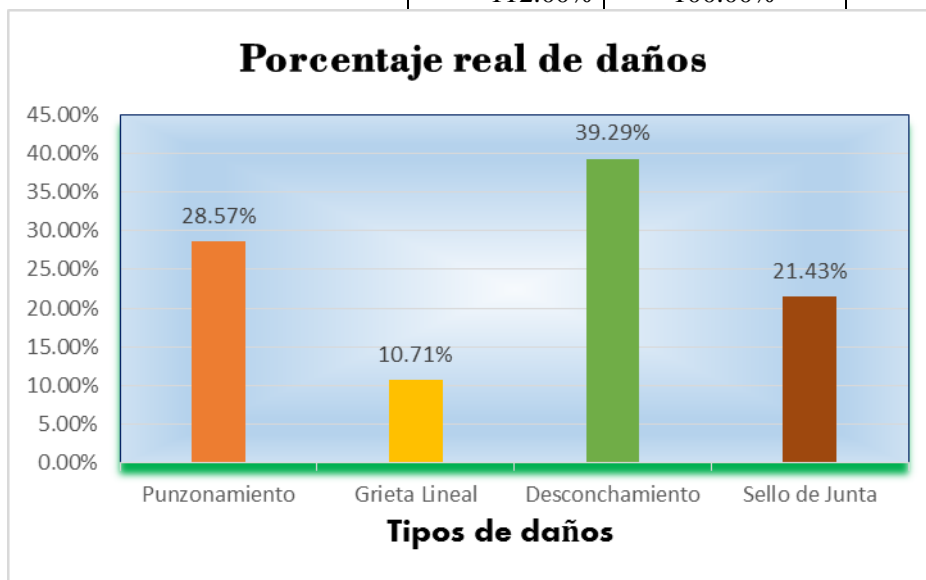


Figura 49 : Grafico de Indice de Patologia Registradas en el Pavimento de mortero rigido la U – 02 de la 2da cuadra de la calle Vargas Guerra

Descripción e Interpretación:

La unidad de muestra U- 02 tiene 25 paños y pertenece a la 2da cuadra de la calle vargas guerra. las patologías registradas con un nivel de severidad baja fueron: sello de junta. con un nivel de severidad media punzonamiento, grieta lineal y desconchamiento. se da ha conocer que se obtuvieron 04 valores deducidos: 49.28; 9.28; 22.16 y 2. siguiendo el rocedimiento del maxio valor deducido corregido 56.10. dando un PCI de 43.90 que corresponde a un pavimento regular.



UNIDAD DE MUESTRA U -03



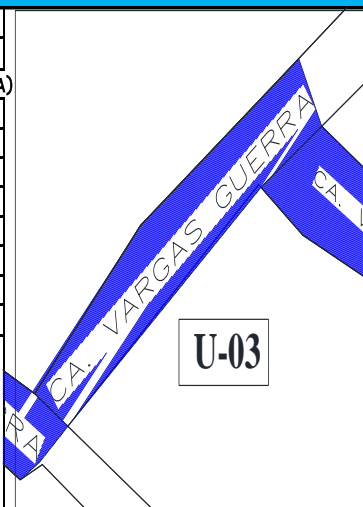
**3RA CUADRA DE LA CALLE VARGAS
GUERRA**

IQUITOS - MAYNAS - LORETO

Tabla 15: Evaluación de Unidad de Muestra I U-03

HOJA DE INSPECCION DE CONDICIONES PARA UNIDAD DE MUESTRA					
PAVIMENTO DE MORTERO RIGIDO					
UNIVERSIDAD:	UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE				
EVALUADOR:	BACH. JOSE ANTONIO RAMIREZ PAREJA				
CALLE:	CA. VARGAS GUERRA 3RA CDRA (CA. VARGAS GUERRA /PSJ PALESTINA)				
NUMERO DE PAÑOS:	25	CUADRA:	03 ra CUADRA		
FECHA:	ABRIL 2016	DISTRITO:	IQUITOS		
MUESTRA:	U -03	PROVINCIA:	MAYNAS		
PROGRESIVA	0 + 222.60 A 0 + 297.60	DEPARTAMENTO:	LORETO		
TIPO DE USO:	VEHICULAR				
TIEMPO DE CONSTRUCCION:	15	AÑOS			
DIMENSIONES DEL PAVIMENTO:	ANCHO (m):		7.25		
AREA (m2):	40.6	LONGITUD (m)		5.60	

NIVELES DE SEVERIDAD	
B	SEVERIDAD BAJA
M	SEVERIDAD MEDIA
A	SEVERIDAD ALTA



INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO (PCI - PAVEMENT CONDITION INDEX)					
21	Blow Up / Buckling	28	Grieta Lineal	35	Cruce de Via Ferrea
22	Grieta de Esquina	29	Parcheo (Grande)	36	Desconchamiento
23	Losa Dividida	30	Parcheo (Pequeño)	37	Retraccion
24	Grieta de Durabilidad "D"	31	Pulimento de Agregados	38	Descascaramiento de Esquina
25	Escala	32	Popouts	39	Descascaramiento de Junta
26	Sello de Junta	33	Bombeo		
27	Desnivel Carril / Berma	34	Punzonamiento		

N°	TIPO DE DAÑO	N/S	SEVERIDAD	NUMERO DE PAÑOS	DENSIDAD	VALOR DE REDUCCION (VR)
28	Grieta Lineal	B	SEVERIDAD BAJA	11	44.00%	17.92
34	Punzonamiento	B	SEVERIDAD BAJA	19	76.00%	53.42
39	Descascaramiento de Junta	B	SEVERIDAD BAJA	3	12.00%	2.72

Fuente: elaboración propia (2016)

28. GRIETAS LINEALES (Grietas longitudinales, transversales v diagonales)

Densidad	Valor Deducido		
	B	M	A
0.00	0.0	0.0	0.0
5.00	3.2	4.0	9.6
10.00	5.9	7.8	19.2
15.00	8.3	11.5	24.2
20.00	10.6	14.4	28.3
25.00	12.8	17.6	31.6
30.00	14.9	20.2	34.7
35.00	16.2	22.4	37.6
40.00	17.2	24.3	40.3
45.00	18.1	26.0	42.8
50.00	18.9	27.5	45.2
55.00	19.6	28.8	47.5
60.00	20.3	30.1	49.7
65.00	20.9	31.2	51.8
70.00	21.4	32.3	53.9
75.00	22.0	33.3	55.8
80.00	22.4	34.2	57.7
85.00	22.9	35.1	59.6
90.00	23.3	35.9	61.4
95.00	23.7	36.7	63.1
100.00	24.1	37.4	64.8

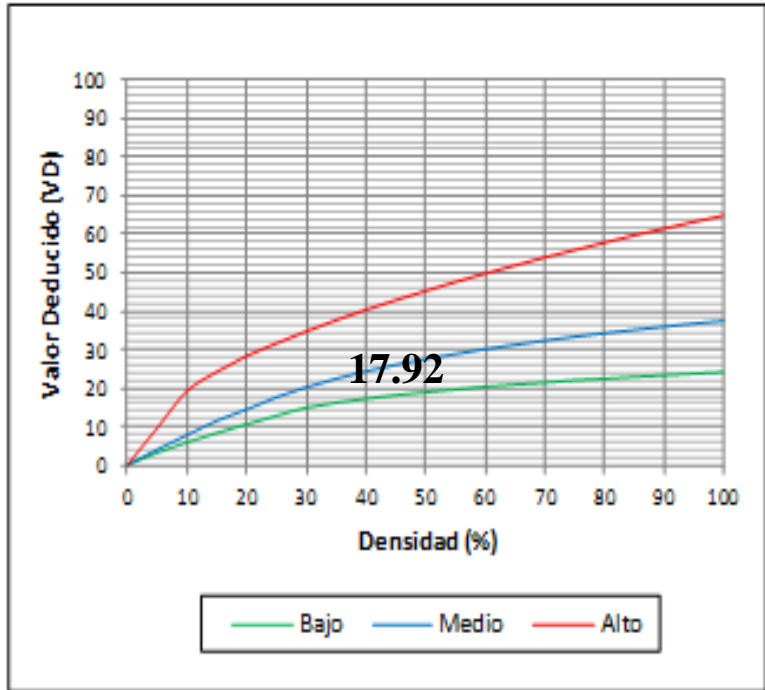
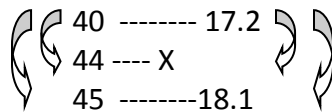


Figura 50 : Patología de Grietas Lineales de la Unidad de Muestra 03

Interpolación para hallar el Valor Deducido (VD)



$$\frac{44-40}{45-40} = \frac{X-17.2}{18.5-17.2}$$

X = VD = 17.92

34. PUNZONAMIENTO

Densidad	Valor Deducido		
	B	M	A
0.00	0.0	0.0	0.0
5.00	7.3	11.6	15.6
10.00	14.5	22.9	31.8
15.00	21.6	32.3	41.9
20.00	27.3	39.0	49.1
25.00	31.9	44.2	54.6
30.00	35.6	48.4	59.2
35.00	38.8	52.0	63.0
40.00	41.5	55.1	66.3
45.00	43.9	57.8	69.3
50.00	46.1	60.3	71.9
55.00	48.1	62.5	74.3
60.00	49.8	64.5	76.4
65.00	51.5	66.4	78.4
70.00	52.7	68.0	80.3
75.00	53.3	68.9	82.0
80.00	53.6	69.4	83.4
85.00	53.9	69.9	84.3
90.00	54.2	70.3	85.1
95.00	54.5	70.8	86.0
100.00	54.8	71.2	86.8

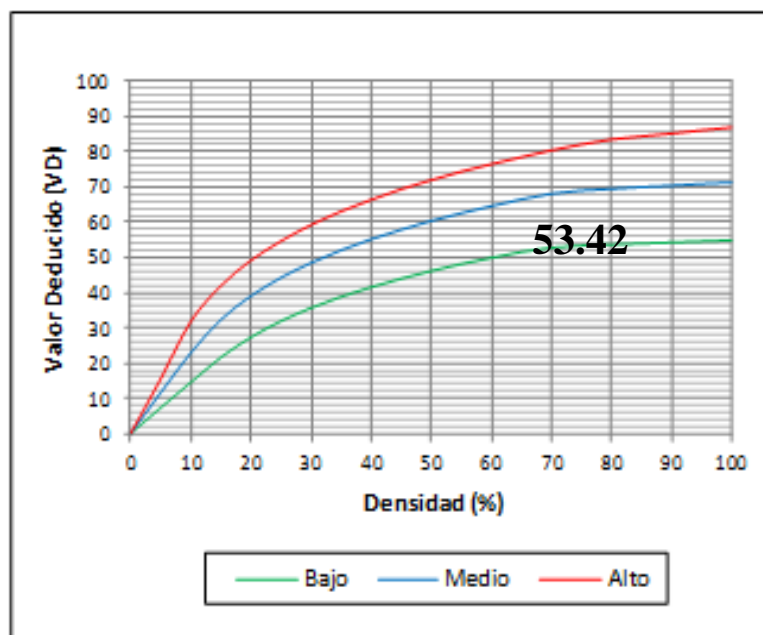


Figura 51 : Patología de Punzonamiento de la Unidad de Muestra 03

Interpolación para hallar el Valor Deducido (VD)

$$\begin{array}{r}
 \left. \begin{array}{l} 75 \text{ ----- } 53.3 \\ 76 \text{ ---- } X \\ 80 \text{ ----- } 53.6 \end{array} \right\}
 \end{array}$$

$$\frac{76-75}{80-75} = \frac{X-53.3}{53.6-53.3}$$

X = VD = 53.42

39. DESCASCARAMIENTO DE JUNTA

Densidad	Valor Deducido		
	B	M	A
0.00	0.0	0.0	0.0
5.00	1.4	2.0	7.0
10.00	2.4	4.0	13.4
15.00	3.2	6.1	19.7
20.00	4.2	8.3	24.2
25.00	5.4	10.8	28.5
30.00	6.5	12.8	31.9
35.00	7.6	14.5	34.9
40.00	8.1	16.0	37.4
45.00	8.8	17.3	39.7
50.00	9.4	18.4	41.7
55.00	9.9	19.5	43.5
60.00	10.4	20.4	45.2
65.00	10.9	21.3	46.7
70.00	11.3	22.1	48.1
75.00	11.7	22.9	49.4
80.00	12.1	23.6	50.6
85.00	12.4	24.2	51.8
90.00	12.7	24.9	52.9
95.00	13.0	25.5	53.9
100.00	13.3	26.0	54.9

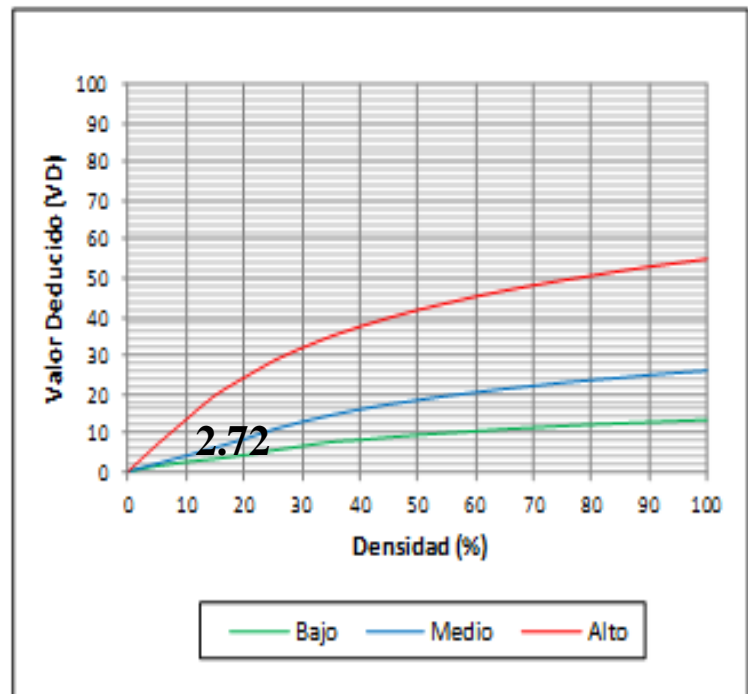
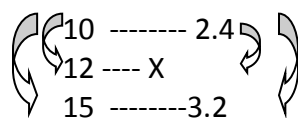


Figura 52: Patología de Descascaramiento de la Unidad de Muestra 03

Interpolación para hallar el Valor Deducido (VD)



$$\frac{12-10}{15-10} = \frac{X-2.4}{3.2-2.4}$$

X = VD = 2.72

Interpolación para hallar los Valores Deducidos
Corregidos (VDC)

$$\text{VDT} \Rightarrow q = 3$$

$$\begin{array}{ccc} \left(\begin{array}{ccc} 70 & \text{-----} & 45 \\ 72.10 & \text{---} & X \\ 80 & \text{-----} & 51.40 \end{array} \right) & \left(\begin{array}{ccc} \frac{72.10-70}{80-70} & = & \frac{X-45}{51.40-45} \end{array} \right) \\ & & \mathbf{X = VDC = 46.34} \end{array}$$

Interpolación para hallar los Valores Deducidos Corregidos
(VDC)

$$\text{VDT} \Rightarrow q = 2$$

$$\begin{array}{ccc} \left(\begin{array}{ccc} 70 & \text{-----} & 52.5 \\ 73.34 & \text{---} & X \\ 80 & \text{-----} & 58.5 \end{array} \right) & \left(\begin{array}{ccc} \frac{73.34-70}{80-70} & = & \frac{X-52.5}{58.5-52.5} \end{array} \right) \\ & & \mathbf{X = VDC = 54.50} \end{array}$$

Interpolación para hallar los Valores Deducidos Corregidos
(VDC)

$$\text{VDT} \Rightarrow q = 1 \Rightarrow \mathbf{VDC = 57.42}$$

VALOR DEDUCIDO CORREGIDO (VDC)

	VDT	Valor Deducido Corregido (VDC)					
		q = 1	q = 2	q = 3	q = 4	q = 6	q = 9
1	0.00	0.0					
2	10.00	10.0					
3	11.00	11.0	8.0				
4	17.00	17.0	13.3	8.5			
5	20.00	20.0	16.0	11.0			
6	27.00	27.0	21.9	15.9	14.0		
7	30.00	30.0	24.5	18.0	16.0		
8	35.00	35.0	28.5	21.7	19.2	15.0	
9	40.00	40.0	32.0	25.4	22.5	18.0	
10	50.00	50.0	39.5	32.0	29.0	24.0	
11	57.00	57.0	44.0	36.9	33.4	28.2	23.7
12	60.00	60.0	46.0	38.5	35.2	30.0	25.0
13	70.00	70.0	52.5	45.0	41.0	36.0	30.0
14	80.00	80.0	58.5	51.4	47.0	41.5	35.0
15	90.00	90.0	64.5	57.4	52.5	47.0	39.5
16	100.00	100.0	70.0	63.0	58.0	52.0	44.0
17	110.00		75.5	68.5	63.0	57.0	49.0
18	120.00		81.0	74.0	67.8	62.0	53.5
19	130.00		86.0	78.9	72.5	66.5	58.0
20	140.00		90.5	84.0	77.0	71.0	62.5
21	150.00		95.0	88.4	81.5	75.0	67.0
22	160.00		99.5	93.0	85.5	79.0	71.0
23	161.00		100.0	93.4	86.0	79.4	71.4
24	170.00			97.0	89.6	83.0	75.0
25	177.00			100.0	92.6	85.5	77.8
26	180.00				94.0	86.6	79.0
27	190.00				98.0	90.0	82.5
28	195.00				100.0	91.5	84.3
29	200.00					93.0	86.0

Figura 53: Grafico para hallar los valores Deducidos Corregidos de la Unidad de Muestra 03

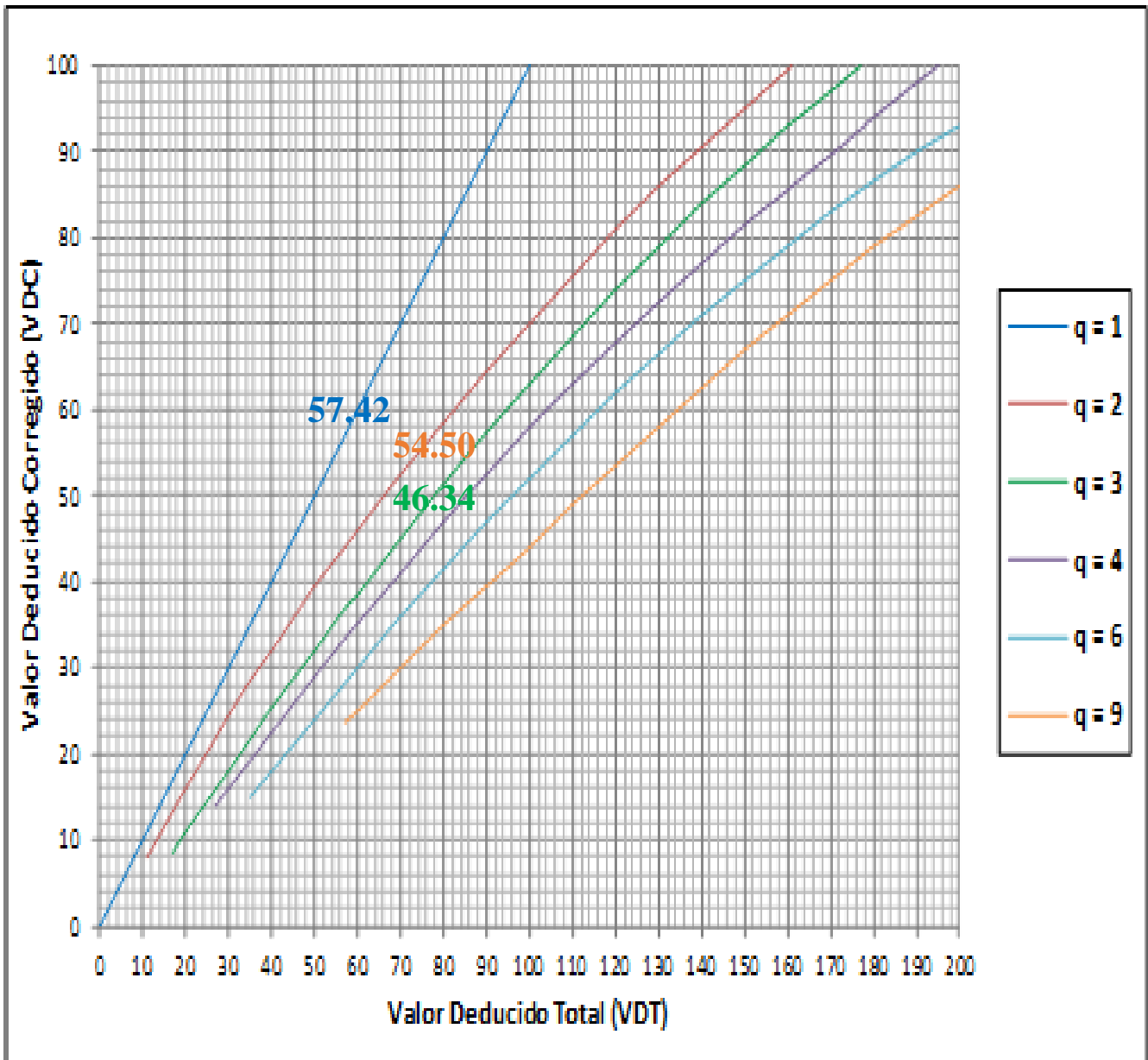


Figura 54: Abaco para hallar los Valores deducidos corregidos de la Unidad de Muestra 03

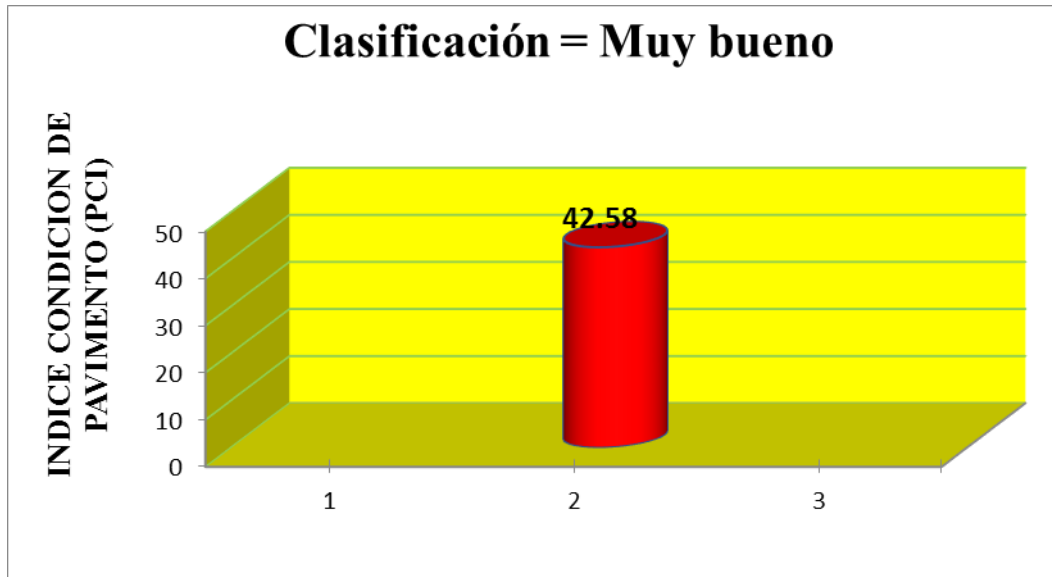


Figura 55 : Grafico de Clasificacion del PCI - U 03 de la calle Vargas 3ra cuadra

N°	Tipo de daño	Densidad	Porcentaje real
28	Grieta Lineal	44.00%	33.33%
34	Punzonamiento	76.00%	57.58%
39	Descascaramiento de Junta	12.00%	9.09%
		132.00%	100.00%

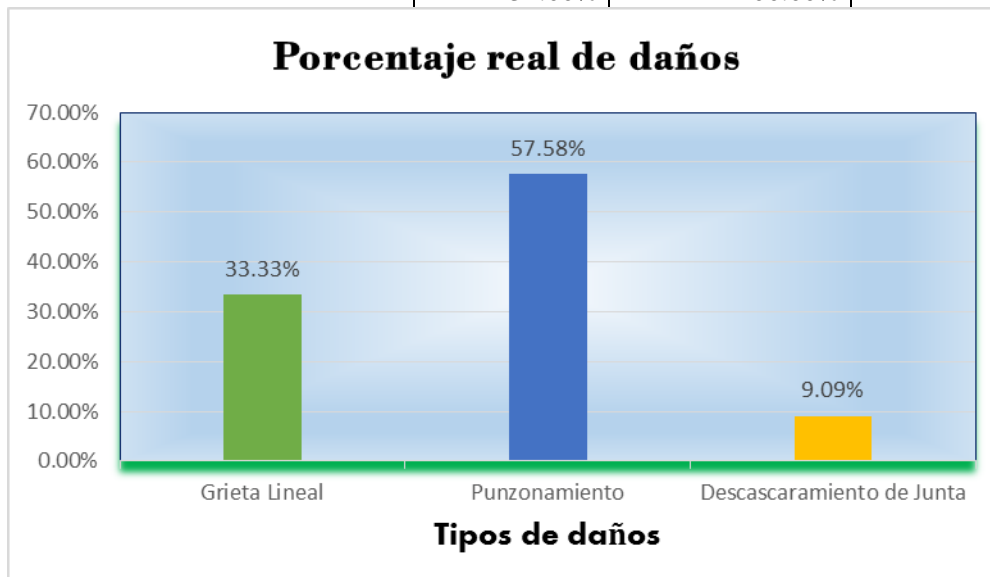


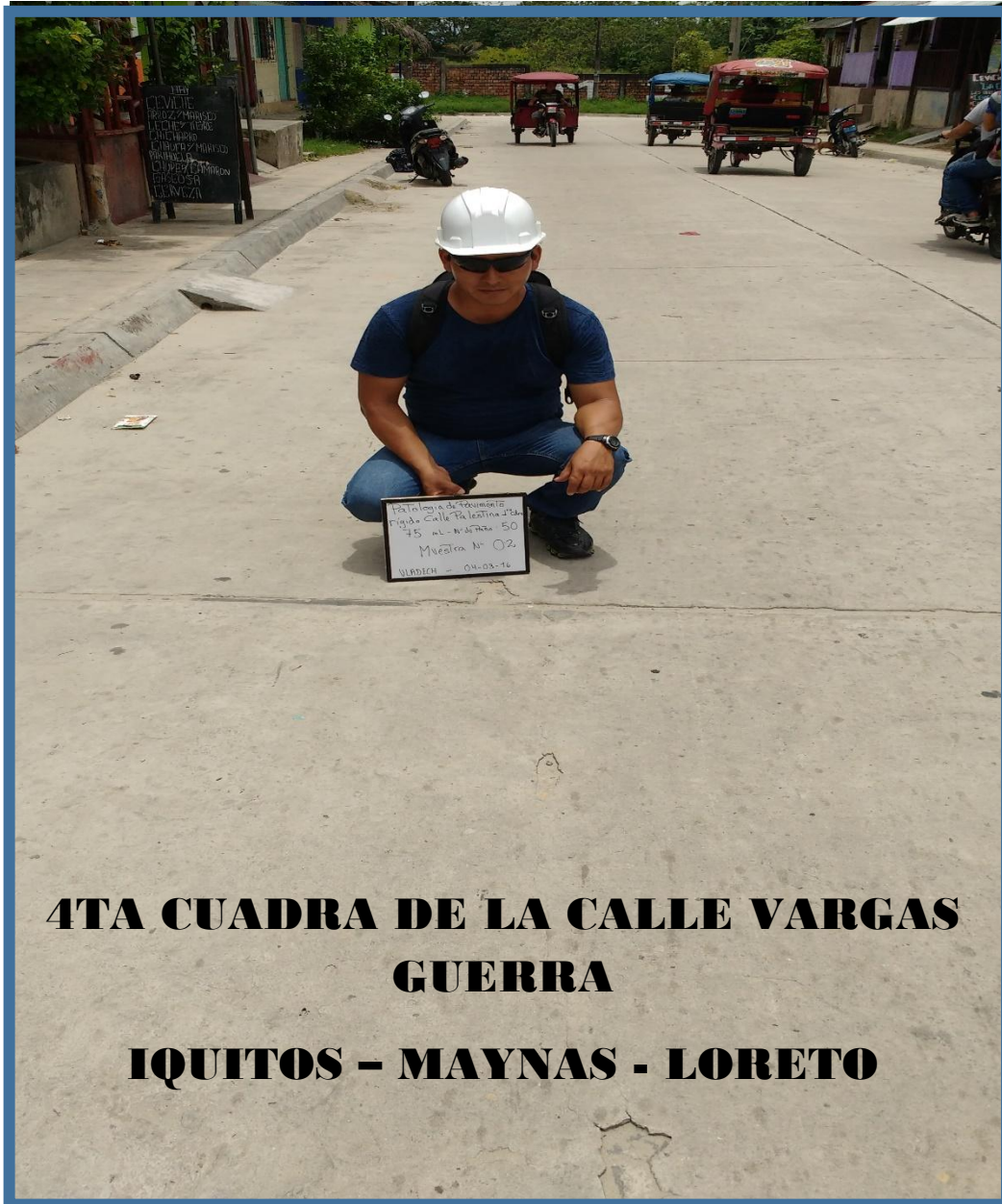
Figura 56: Grafico de Indice de Patologia Registradas en el Pavimento de mortero rigido la U – 03 de la 3ra cuadra de la calle Vargas Guerra

Descripción e Interpretación:

La unidad de muestra U- 03 tiene 25 paños y pertenece a la 3ra cuadra de la calle vargas guerra. las patologías registradas con un nivel de severidad baja fueron: grieta lineal, punzonamiento y descascaramiento de junta. se da ha conocer que se obtuvieron 03 valores deducidos: 17.92; 53.42 y 2.72. siguiendo el rocedimiento del maxio valor deducido corregido 57.42. dando un PCI de 42.58 que corresponde a un pavimento regular.



UNIDAD DE MUESTRA U -04



**4TA CUADRA DE LA CALLE VARGAS
GUERRA
IQUITOS - MAYNAS - LORETO**

Tabla 17: Evaluación de Unidad de Muestra I U-04

HOJA DE INSPECCION DE CONDICIONES PARA UNIDAD DE MUESTRA					
PAVIMENTO DE MORTERO RIGIDO					
UNIVERSIDAD:	UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE				
EVALUADOR:	BACH. JOSE ANTONIO RAMIREZ PAREJA				
CALLE:	CA. VARGAS GUERRA 4 TA CDRA (PSJ PALESTINA/CA. TAHUANTISUYO)				
NUMERO DE PAÑOS:	25	CUADRA:	04 TA CUADRA		
FECHA:	ABRIL 2016	DISTRITO:	IQUITOS		
MUESTRA:	U -04	PROVINCIA:	MAYNAS		
PROGRESIVA	0 + 297.60 A 0 + 403.20	DEPARTAMENTO:	LORETO		
TIPO DE USO:	VEHICULAR				
TIEMPO DE CONSTRUCCION:		15	AÑOS		
DIMENSIONES DEL PAVIMENTO:		ANCHO (m):	7.25		
AREA (m2):	40.6	LONGITUD (m)	5.60		

NIVELES DE SEVERIDAD	
B	SEVERIDAD BAJA
M	SEVERIDAD MEDIA
A	SEVERIDAD ALTA

INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO (PCI - PAVEMENT CONDITION INDEX)					
21	Blow Up / Buckling	28	Grieta Lineal	35	Cruce de Via Ferrea
22	Grieta de Esquina	29	Parqueo (Grande)	36	Desconchamiento
23	Losa Dividida	30	Parqueo (Pequeño)	37	Retraccion
24	Grieta de Durabilidad "D"	31	Pulimento de Agregados	38	Descascaramiento de Esquina
25	Escala	32	Popouts	39	Descascaramiento de Junta
26	Sello de Junta	33	Bombeo		
27	Desnivel Carril / Berma	34	Punzonamiento		

N°	TIPO DE DAÑO	N/S	SEVERIDAD	NUMERO DE PAÑOS	DENSIDAD	VALOR DE REDUCCION (VR)
28	Grieta Lineal	M	SEVERIDAD MEDIA	4	16.00%	8.76
28	Grieta Lineal	B	SEVERIDAD BAJA	13	52.00%	19.18
34	Punzonamiento	B	SEVERIDAD BAJA	16	64.00%	51.16

Fuente: elaboración propia (2016)

28. GRIETAS LINEALES (Grietas longitudinales, transversales v diagonales)

Densidad	Valor Deducido		
	B	M	A
0.00	0.0	0.0	0.0
5.00	3.2	4.0	9.6
10.00	5.9	7.8	19.2
15.00	8.3	11.5	24.2
20.00	10.6	14.4	28.3
25.00	12.8	17.6	31.6
30.00	14.9	20.2	34.7
35.00	16.2	22.4	37.6
40.00	17.2	24.3	40.3
45.00	18.1	26.0	42.8
50.00	18.9	27.5	45.2
55.00	19.6	28.8	47.5
60.00	20.3	30.1	49.7
65.00	20.9	31.2	51.8
70.00	21.4	32.3	53.9
75.00	22.0	33.3	55.8
80.00	22.4	34.2	57.7
85.00	22.9	35.1	59.6
90.00	23.3	35.9	61.4
95.00	23.7	36.7	63.1
100.00	24.1	37.4	64.8

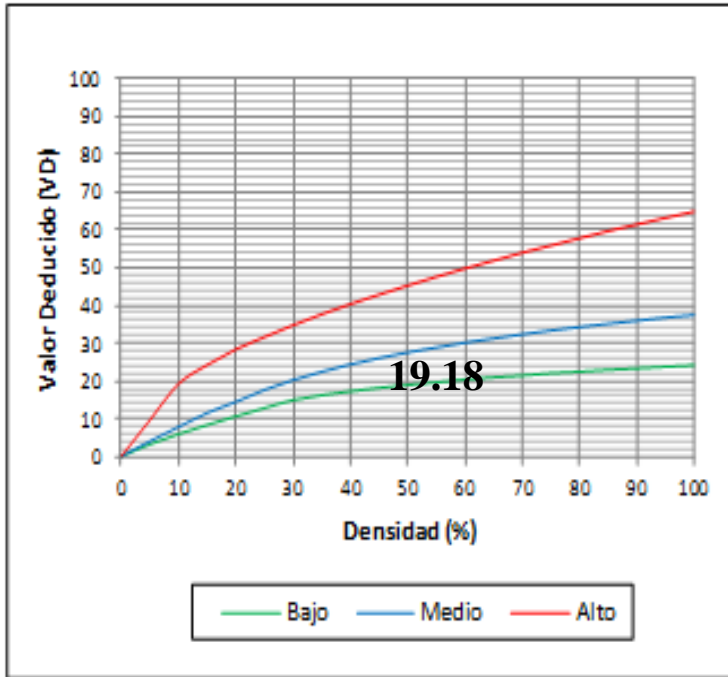


Figura 57: Patología de Grietas Lineales de la Unidad de Muestra 04

Interpolación para hallar el Valor Deducido (VD)

$$\begin{array}{ccc}
 \left. \begin{array}{l} 50 \text{ ----- } 18.9 \\ 52 \text{ ---- } X \\ 55 \text{ ----- } 19.6 \end{array} \right\} & & \left. \begin{array}{l} 52-50 = \frac{X-18.9}{19.6-18.9} \end{array} \right\} \\
 & & \mathbf{X = VD = 19.18}
 \end{array}$$

34. PUNZONAMIENTO

Densidad	Valor Deducido		
	B	M	A
0.00	0.0	0.0	0.0
5.00	7.3	11.6	15.6
10.00	14.5	22.9	31.8
15.00	21.6	32.3	41.9
20.00	27.3	39.0	49.1
25.00	31.9	44.2	54.6
30.00	35.6	48.4	59.2
35.00	38.8	52.0	63.0
40.00	41.5	55.1	66.3
45.00	43.9	57.8	69.3
50.00	46.1	60.3	71.9
55.00	48.1	62.5	74.3
60.00	49.8	64.5	76.4
65.00	51.5	66.4	78.4
70.00	52.7	68.0	80.3
75.00	53.3	68.9	82.0
80.00	53.6	69.4	83.4
85.00	53.9	69.9	84.3
90.00	54.2	70.3	85.1
95.00	54.5	70.8	86.0
100.00	54.8	71.2	86.8

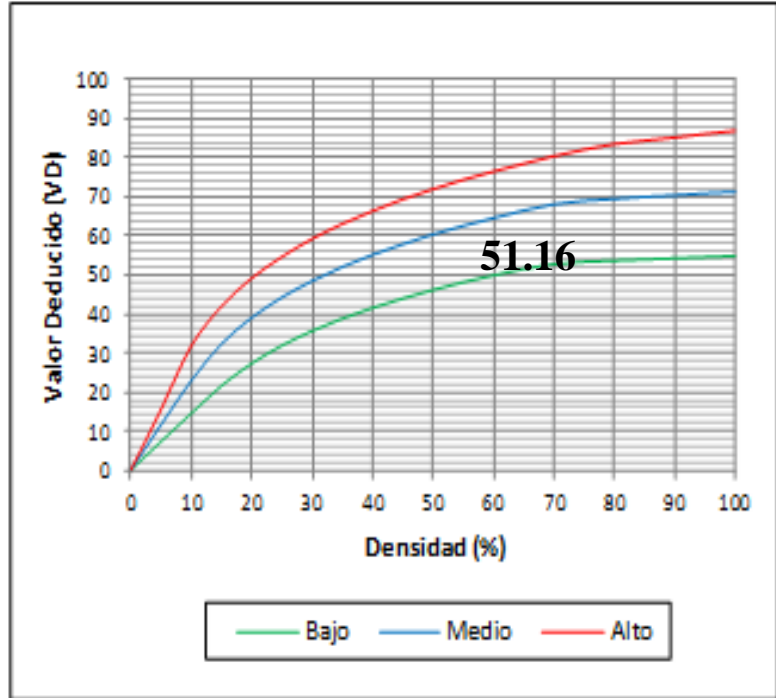
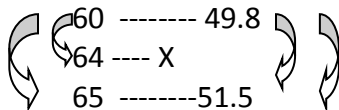


Figura 58: Patología de Punzonamiento de la Unidad de Muestra 04

Interpolación para hallar el Valor Deducido (VD)



$$\frac{64-60}{65-60} = \frac{X-49.8}{51.5-49.8}$$

X = VD = 51.16

28. GRIETAS LINEALES (Grietas longitudinales, transversales y diagonales)

Densidad	Valor Deducido		
	B	M	A
0.00	0.0	0.0	0.0
5.00	3.2	4.0	9.6
10.00	5.9	7.8	19.2
15.00	8.3	11.5	24.2
20.00	10.6	14.4	28.3
25.00	12.8	17.6	31.6
30.00	14.9	20.2	34.7
35.00	16.2	22.4	37.6
40.00	17.2	24.3	40.3
45.00	18.1	26.0	42.8
50.00	18.9	27.5	45.2
55.00	19.6	28.8	47.5
60.00	20.3	30.1	49.7
65.00	20.9	31.2	51.8
70.00	21.4	32.3	53.9
75.00	22.0	33.3	55.8
80.00	22.4	34.2	57.7
85.00	22.9	35.1	59.6
90.00	23.3	35.9	61.4
95.00	23.7	36.7	63.1
100.00	24.1	37.4	64.8

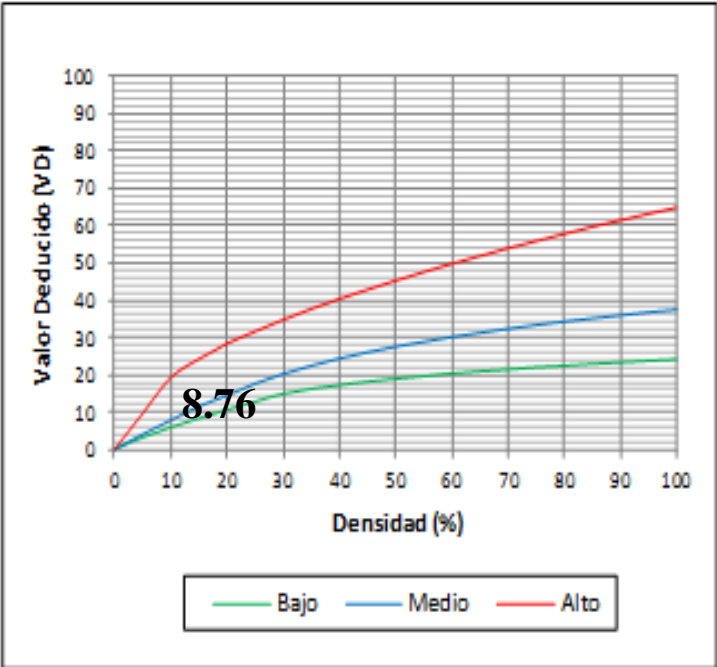
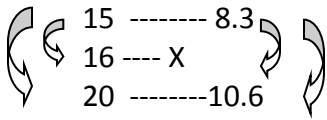


Figura 59: Patología de Grietas Lineales de la Unidad de Muestra 04

Interpolación para hallar el Valor Deducido (VD)



$$\frac{16-15}{20-15} = \frac{X-8.3}{10.6-8.3}$$

X = VD = 8.76

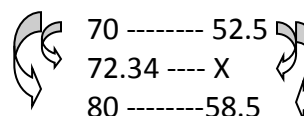
Interpolación para hallar los Valores Deducidos
Corregidos (VDC)

VDT => q = 3

	$\frac{74.63-70}{80-70} = \frac{X-45}{51.4-45}$
	X = VDT = 47.96

Interpolación para hallar los Valores Deducidos Corregidos
(VDC)

VDT => q = 2

	$\frac{742.34-70}{80-70} = \frac{X-52.5}{558.5-52.5}$
	X = VDT = 53.90

Interpolación para hallar los Valores Deducidos
Corregidos (VDC)

VDT => q = 1 => **VDT = 55.16**

VALOR DEDUCIDO CORREGIDO (VDC)

VDT	Valor Deducido Corregido (VDC)					
	q = 1	q = 2	q = 3	q = 4	q = 6	q = 9
1	0.00	0.0				
2	10.00	10.0				
3	11.00	11.0	8.0			
4	17.00	17.0	13.3	8.5		
5	20.00	20.0	16.0	11.0		
6	27.00	27.0	21.9	15.9	14.0	
7	30.00	30.0	24.5	18.0	16.0	
8	35.00	35.0	28.5	21.7	19.2	15.0
9	40.00	40.0	32.0	25.4	22.5	18.0
10	50.00	50.0	39.5	32.0	29.0	24.0
11	57.00	57.0	44.0	36.9	33.4	28.2
12	60.00	60.0	46.0	38.5	35.2	30.0
13	70.00	70.0	52.5	45.0	41.0	36.0
14	80.00	80.0	58.5	51.4	47.0	41.5
15	90.00	90.0	64.5	57.4	52.5	47.0
16	100.00	100.0	70.0	63.0	58.0	52.0
17	110.00		75.5	68.5	63.0	57.0
18	120.00		81.0	74.0	67.8	62.0
19	130.00		86.0	78.9	72.5	66.5
20	140.00		90.5	84.0	77.0	71.0
21	150.00		95.0	88.4	81.5	75.0
22	160.00		99.5	93.0	85.5	79.0
23	161.00		100.0	93.4	86.0	79.4
24	170.00			97.0	89.6	83.0
25	177.00			100.0	92.6	85.5
26	180.00				94.0	86.6
27	190.00				98.0	90.0
28	195.00				100.0	91.5
29	200.00					93.0

Figura 60: Grafico para hallar los valores Deducidos Corregidos de la Unidad de Muestra 04

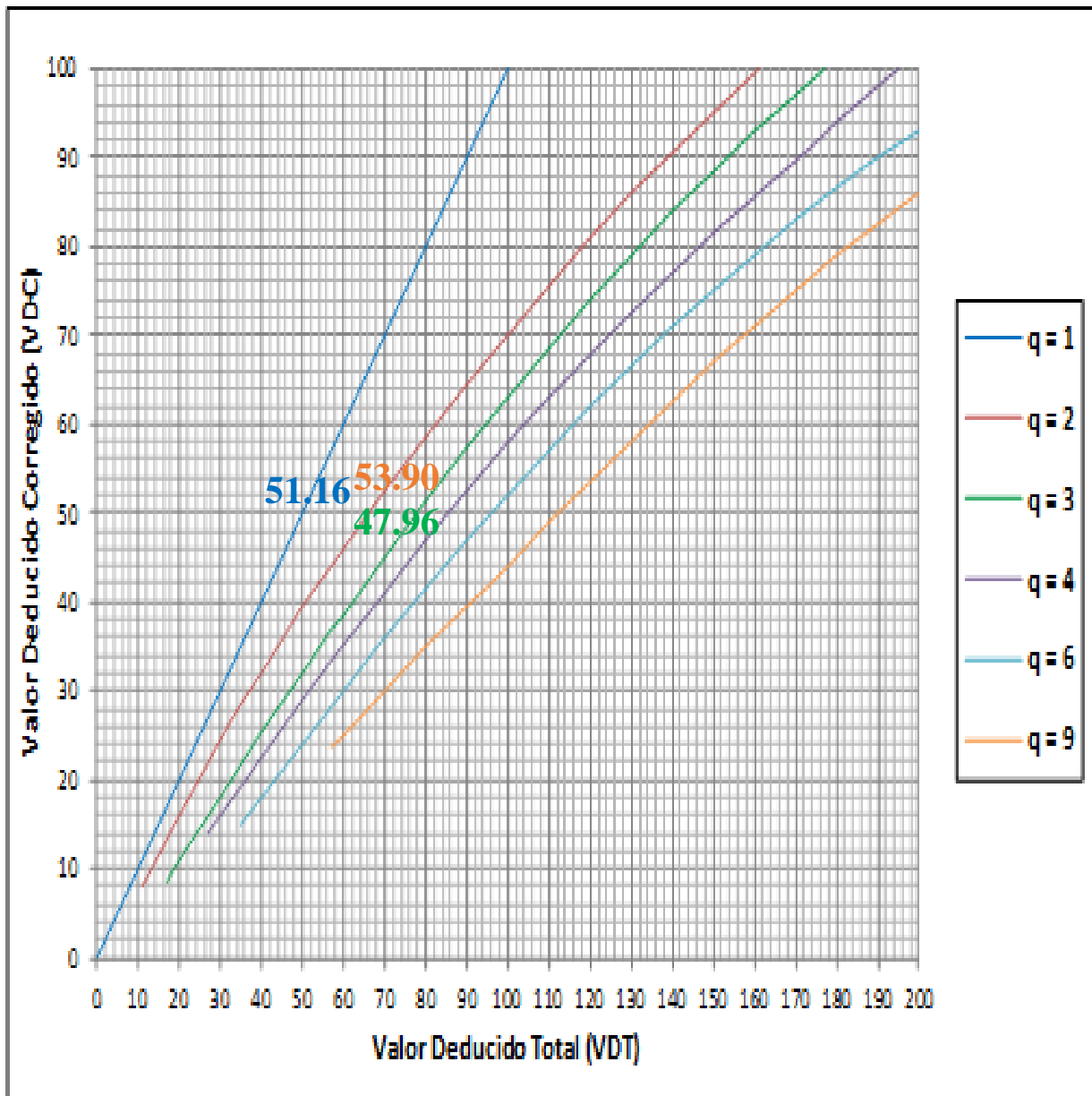


Figura 61 : Abaco para hallar los Valores deducidos corregidos de la Unidad de Muestra 04

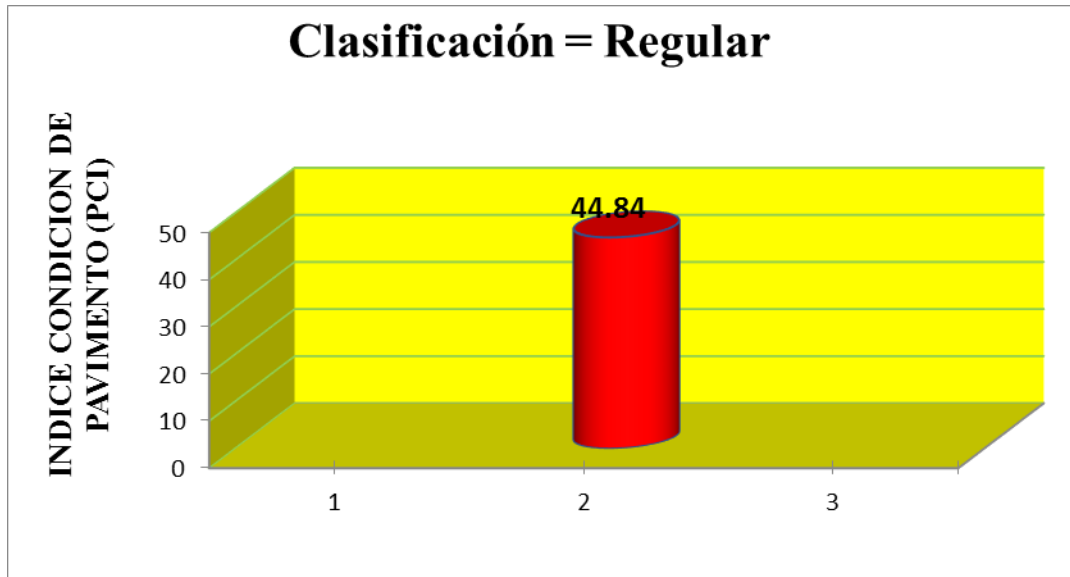


Figura 62: Grafico de Clasificacion del PCI - U 04 de la calle Vargas 4ta cuadra

N°	Tipo de daño	Densidad	Porcentaje real
28	Grieta Lineal	16.00%	12.12%
28	Grieta Lineal	52.00%	39.39%
34	Punzonamiento	64.00%	48.48%
		132.00%	100.00%

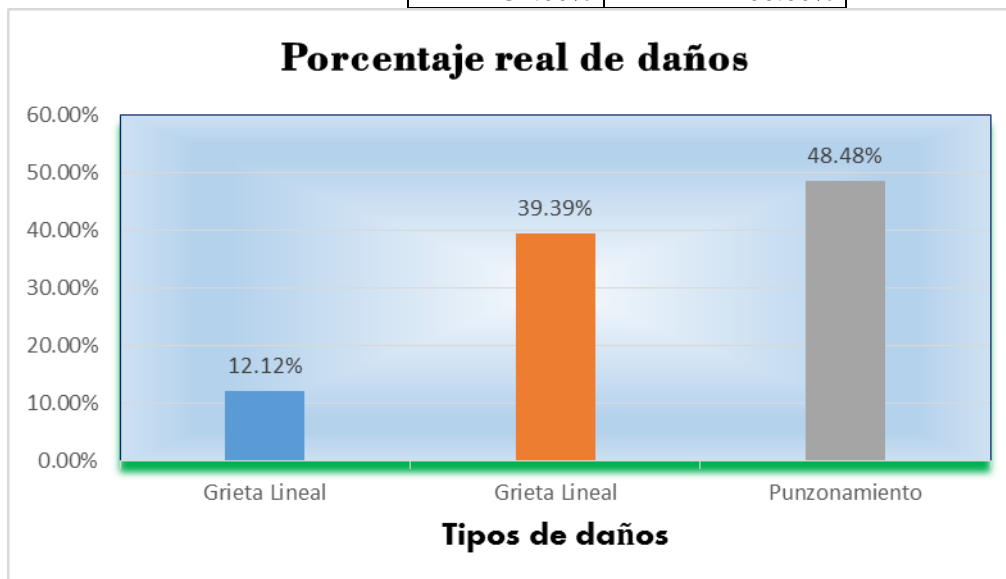


Figura 63 : Grafico de Indice de Patologia Registradas en el Pavimento de mortero rigido la U – 04 de la 4ta cuadra de la calle Vargas Guerra

Descripción e Interpretación:

La unidad de muestra U- 04 tiene 25 paños y pertenece a la 4ta cuadra de la calle vargas guerra. las patologías registradas con un nivel de severidad baja fueron: grieta lineal y punzonamiento. y con severidad media es grieta lineal. se da ha conocer que se obtuvieron 03 valores deducidos: 8.76; 19.18 y 51.16 siguiendo el rocedimiento del maxio valor deducido corregido 55.16. dando un PCI de 44.84 que corresponde a un pavimento regular.



UNIDAD DE MUESTRA U -05

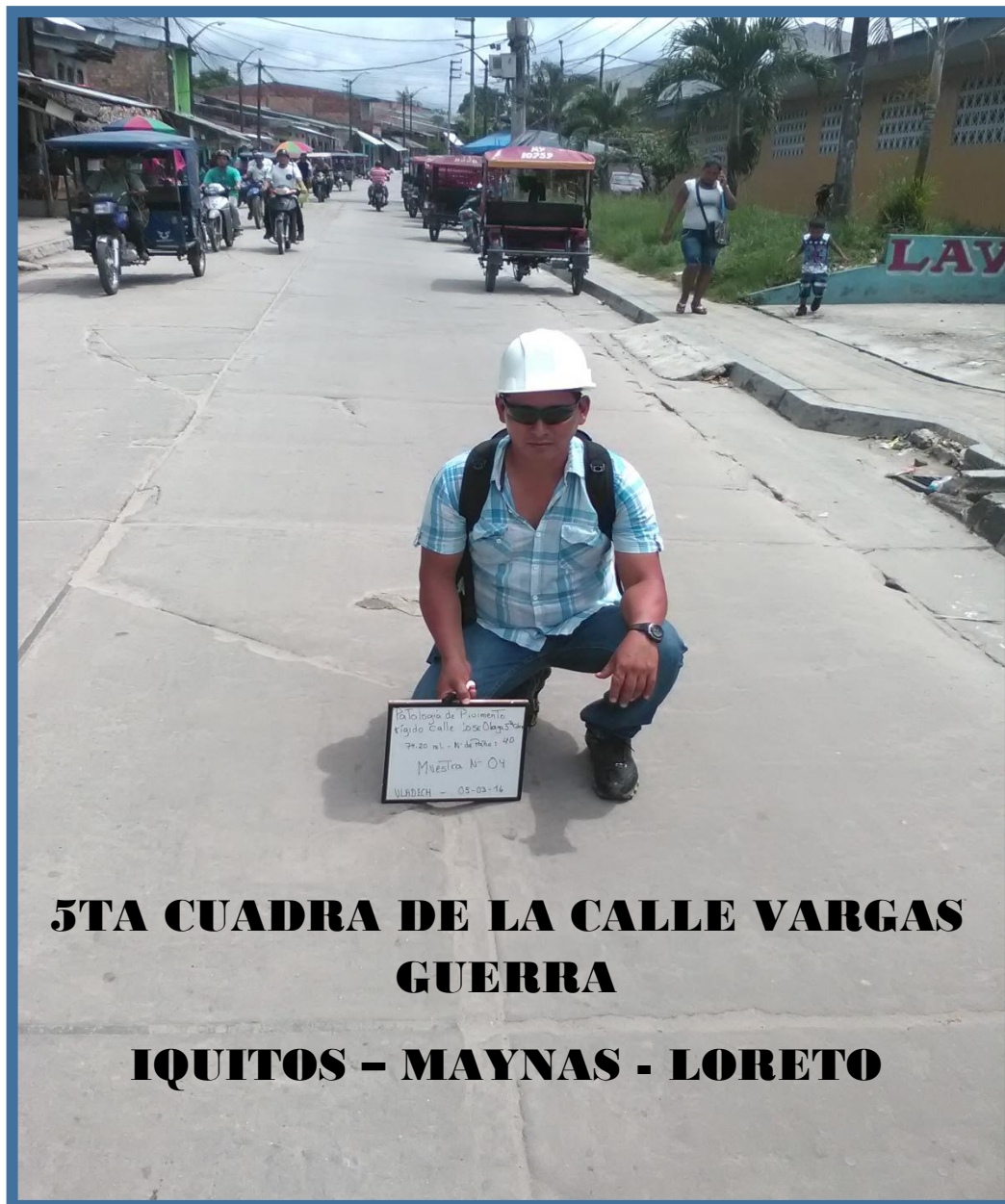



Tabla 19: Evaluación de Unidad de Muestra I U-05

HOJA DE INSPECCION DE CONDICIONES PARA UNIDAD DE MUESTRA					
PAVIMENTO DE MORTERO RIGIDO					
UNIVERSIDAD:	UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE				
EVALUADOR:	BACH. JOSE ANTONIO RAMIREZ PAREJA				
CALLE:	CA. VARGAS GUERRA 5 TA CDRA (CA. TAHUANTISUYO/CA. JOSE OLAYA)				
NUMERO DE PAÑOS:	25	CUADRA:	05 TA CUADRA		
FECHA:	ABRIL 2016	DISTRITO:	IQUITOS		
MUESTRA:	U -05	PROVINCIA:	MAYNAS		
PROGRESIVA	0 + 403.20 A 0 + 477.40	DEPARTAMENTO:	LORETO		
TIPO DE USO:	VEHICULAR				
TIEMPO DE CONSTRUCCION:	25	AÑOS			
DIMENSIONES DEL PAVIMENTO:	ANCHO (m):		7.25		
AREA (m2):	40.6	LONGITUD (m):		5.60	

NIVELES DE SEVERIDAD	
B	SEVERIDAD BAJA
M	SEVERIDAD MEDIA
A	SEVERIDAD ALTA



INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO (PCI - PAVEMENT CONDITION INDEX)					
21	Blow Up / Buckling	28	Grieta Lineal	35	Cruce de Via Ferrea
22	Grieta de Esquina	29	Parqueo (Grande)	36	Desconchamiento
23	Losa Dividida	30	Parqueo (Pequeño)	37	Retraccion
24	Grieta de Durabilidad "D"	31	Pulimento de Agregados	38	Descascaramiento de Esquina
25	Escala	32	Popouts	39	Descascaramiento de Junta
26	Sello de Junta	33	Bombeo		
27	Desnivel Carril / Berma	34	Punzonamiento		

N°	TIPO DE DAÑO	N/S	SEVERIDAD	NUMERO DE PAÑOS	DENSIDAD	VALOR DE REDUCCION (VR)
34	Punzonamiento	M	SEVERIDAD MEDIA	14	56.00%	62.90
28	Grieta Lineal	M	SEVERIDAD MEDIA	12	48.00%	26.90
28	Grieta Lineal	B	SEVERIDAD BAJA	6	24.00%	12.36
39	Descascaramiento de Junta	M	SEVERIDAD MEDIA	8	32.00%	13.48

Fuente: elaboración propia (2016)

34. PUNZONAMIENTO

Densidad	Valor Deducido		
	B	M	A
0.00	0.0	0.0	0.0
5.00	7.3	11.6	15.6
10.00	14.5	22.9	31.8
15.00	21.6	32.3	41.9
20.00	27.3	39.0	49.1
25.00	31.9	44.2	54.6
30.00	35.6	48.4	59.2
35.00	38.8	52.0	63.0
40.00	41.5	55.1	66.3
45.00	43.9	57.8	69.3
50.00	46.1	60.3	71.9
55.00	48.1	62.5	74.3
60.00	49.8	64.5	76.4
65.00	51.5	66.4	78.4
70.00	52.7	68.0	80.3
75.00	53.3	68.9	82.0
80.00	53.6	69.4	83.4
85.00	53.9	69.9	84.3
90.00	54.2	70.3	85.1
95.00	54.5	70.8	86.0
100.00	54.8	71.2	86.8

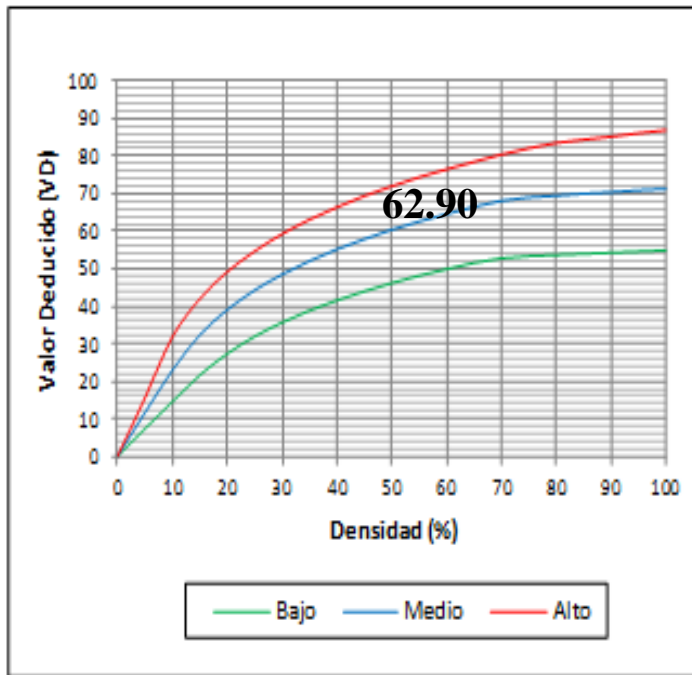
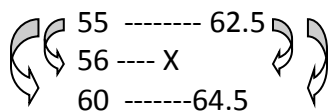


Figura 64: Patología de Punzonamiento de la Unidad de Muestra 05

Interpolación para hallar el Valor Deducido (VD)



$$\frac{56-55}{60-55} = \frac{X-62.5}{64.5-62.5}$$

X = VD = 62.90

28. GRIETAS LINEALES (Grietas longitudinales, transversales v diagonales)

Densidad	Valor Deducido		
	B	M	A
0.00	0.0	0.0	0.0
5.00	3.2	4.0	9.6
10.00	5.9	7.8	19.2
15.00	8.3	11.5	24.2
20.00	10.6	14.4	28.3
25.00	12.8	17.6	31.6
30.00	14.9	20.2	34.7
35.00	16.2	22.4	37.6
40.00	17.2	24.3	40.3
45.00	18.1	26.0	42.8
50.00	18.9	27.5	45.2
55.00	19.6	28.8	47.5
60.00	20.3	30.1	49.7
65.00	20.9	31.2	51.8
70.00	21.4	32.3	53.9
75.00	22.0	33.3	55.8
80.00	22.4	34.2	57.7
85.00	22.9	35.1	59.6
90.00	23.3	35.9	61.4
95.00	23.7	36.7	63.1
100.00	24.1	37.4	64.8

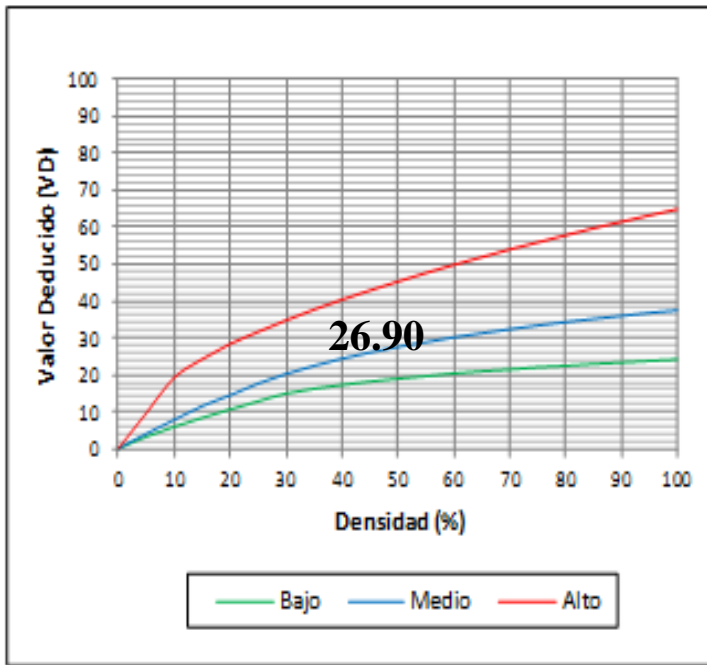
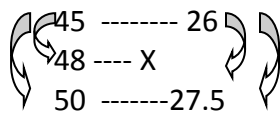


Figura 65 : Patología de Grietas Lineales de la Unidad de Muestra 05

Interpolación para hallar el Valor Deducido (VD)



$$\frac{48-45}{50-45} = \frac{X-26}{27.5-26}$$

X = VD = 26.90

28. GRIETAS LINEALES (Grietas longitudinales, transversales y diagonales)

Densidad	Valor Deducido		
	B	M	A
0.00	0.0	0.0	0.0
5.00	3.2	4.0	9.6
10.00	5.9	7.8	19.2
15.00	8.3	11.5	24.2
20.00	10.6	14.4	28.3
25.00	12.8	17.6	31.6
30.00	14.9	20.2	34.7
35.00	16.2	22.4	37.6
40.00	17.2	24.3	40.3
45.00	18.1	26.0	42.8
50.00	18.9	27.5	45.2
55.00	19.6	28.8	47.5
60.00	20.3	30.1	49.7
65.00	20.9	31.2	51.8
70.00	21.4	32.3	53.9
75.00	22.0	33.3	55.8
80.00	22.4	34.2	57.7
85.00	22.9	35.1	59.6
90.00	23.3	35.9	61.4
95.00	23.7	36.7	63.1
100.00	24.1	37.4	64.8

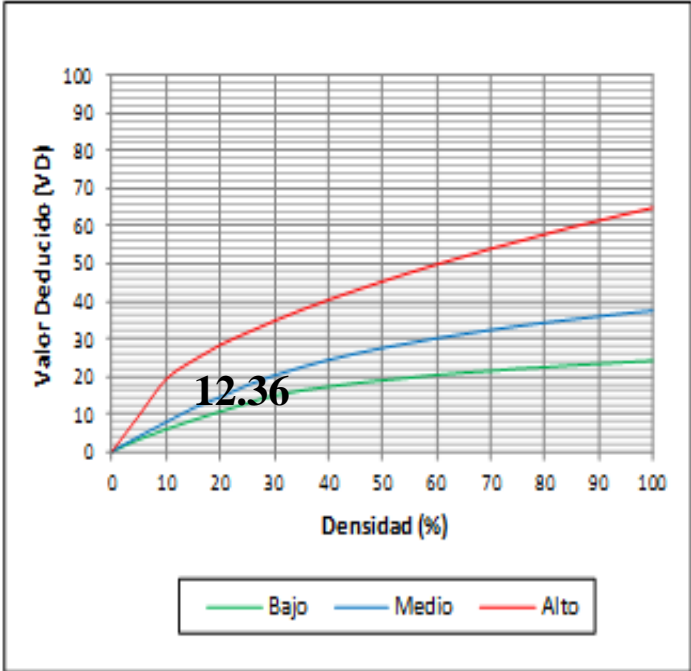
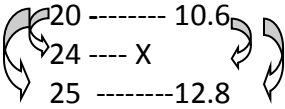


Figura 66 : Patología de Grietas Lineales de la Unidad de Muestra 05

Interpolación para hallar el Valor Deducido (VD)



$$\frac{24-20}{25-20} = \frac{X-10.6}{12.8-10.6}$$

X = VD = 12.36

39. DESCASCARAMIENTO DE JUNTA

Densidad	Valor Deducido		
	B	M	A
0.00	0.0	0.0	0.0
5.00	1.4	2.0	7.0
10.00	2.4	4.0	13.4
15.00	3.2	6.1	19.7
20.00	4.2	8.3	24.2
25.00	5.4	10.8	28.5
30.00	6.5	12.8	31.9
35.00	7.6	14.5	34.9
40.00	8.1	16.0	37.4
45.00	8.8	17.3	39.7
50.00	9.4	18.4	41.7
55.00	9.9	19.5	43.5
60.00	10.4	20.4	45.2
65.00	10.9	21.3	46.7
70.00	11.3	22.1	48.1
75.00	11.7	22.9	49.4
80.00	12.1	23.6	50.6
85.00	12.4	24.2	51.8
90.00	12.7	24.9	52.9
95.00	13.0	25.5	53.9
100.00	13.3	26.0	54.9

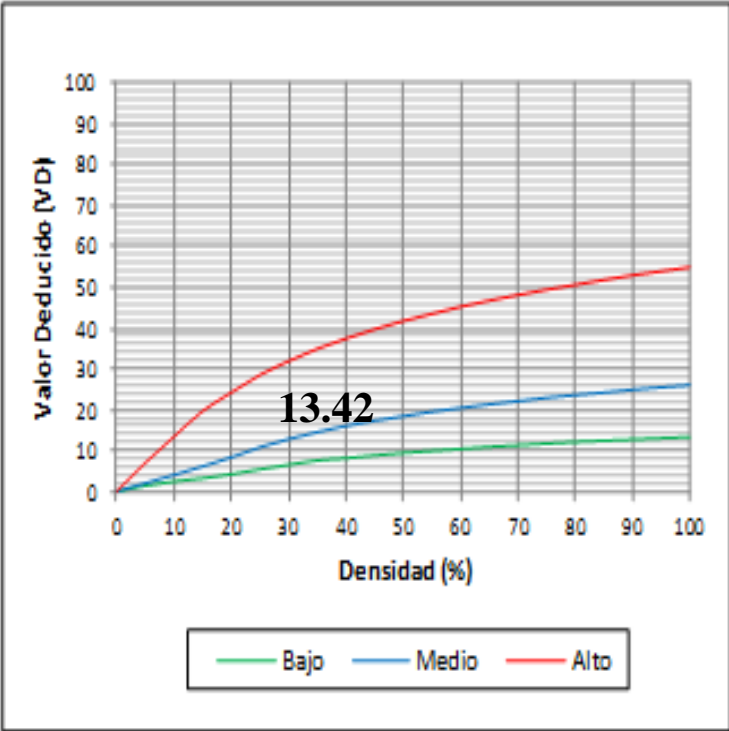
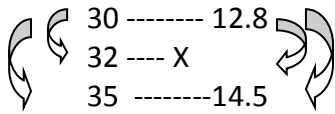


Figura 67: Patología de descascaramiento de junta de la Unidad de Muestra 05

Interpolación para hallar el Valor Deducido (VD)



$$\frac{32-30}{35-30} = \frac{X-12.8}{14.5-12.8}$$

X = VD = 13.48

Interpolación para hallar los Valores Deducidos Corregidos (VDC)

VDT => q = 4

$$\begin{array}{l} 100 \text{ ----- } 58 \\ 108.35 \text{ ---- } X \\ 110 \text{ ----- } 63 \end{array}$$

$$\frac{108.35 - 100}{110 - 100} = \frac{X - 58}{63 - 58}$$

X = VDC = 62.18

Interpolación para hallar los Valores Deducidos Corregidos (VDC)

VDT => q = 3

$$\begin{array}{l} 100 \text{ ----- } 63 \\ 105.28 \text{ ---- } X \\ 110 \text{ ----- } 68.5 \end{array}$$

$$\frac{105.28 - 100}{110 - 100} = \frac{X - 63}{68.5 - 63}$$

X = VDC = 65.90

Interpolación para hallar los Valores Deducidos Corregidos (VDC)

VDT => q = 2

$$\begin{array}{l} 90 \text{ ----- } 64.5 \\ 93.8 \text{ ---- } X \\ 100 \text{ ----- } 70 \end{array}$$

$$\frac{93.8 - 90}{100 - 90} = \frac{X - 64.5}{70 - 64.5}$$

X = VDC = 66.59

Interpolación para hallar los Valores Deducidos Corregidos (VDC)

VDT => q = 1 => **VDC = 68.90**

VALOR DEDUCIDO CORREGIDO (VDC)

VDI	Valor Deducido Corregido (VDC)					
	q = 1	q = 2	q = 3	q = 4	q = 6	q = 9
0.00	0.0					
10.00	10.0					
11.00	11.0	8.0				
17.00	17.0	13.3	8.5			
20.00	20.0	16.0	11.0			
27.00	27.0	21.9	15.9	14.0		
30.00	30.0	24.5	18.0	16.0		
35.00	35.0	28.5	21.7	19.2	15.0	
40.00	40.0	32.0	25.4	22.5	18.0	
50.00	50.0	39.5	32.0	29.0	24.0	
57.00	57.0	44.0	36.9	33.4	28.2	23.7
60.00	60.0	46.0	38.5	35.2	30.0	25.0
70.00	70.0	52.5	45.0	41.0	36.0	30.0
80.00	80.0	58.5	51.4	47.0	41.5	35.0
90.00	90.0	64.5	57.4	52.5	47.0	39.5
100.00	100.0	70.0	63.0	58.0	52.0	44.0
110.00		75.5	68.5	63.0	57.0	49.0
120.00		81.0	74.0	67.8	62.0	53.5
130.00		86.0	78.9	72.5	66.5	58.0
140.00		90.5	84.0	77.0	71.0	62.5
150.00		95.0	88.4	81.5	75.0	67.0
160.00		99.5	93.0	85.5	79.0	71.0
161.00		100.0	93.4	86.0	79.4	71.4
170.00			97.0	89.6	83.0	75.0
177.00			100.0	92.6	85.5	77.8
180.00				94.0	86.6	79.0
190.00				98.0	90.0	82.5
195.00				100.0	91.5	84.3
200.00					93.0	86.0

Figura 68 :Grafico para hallar los valores Deducidos Corregidos de la Unidad de Muestra 05

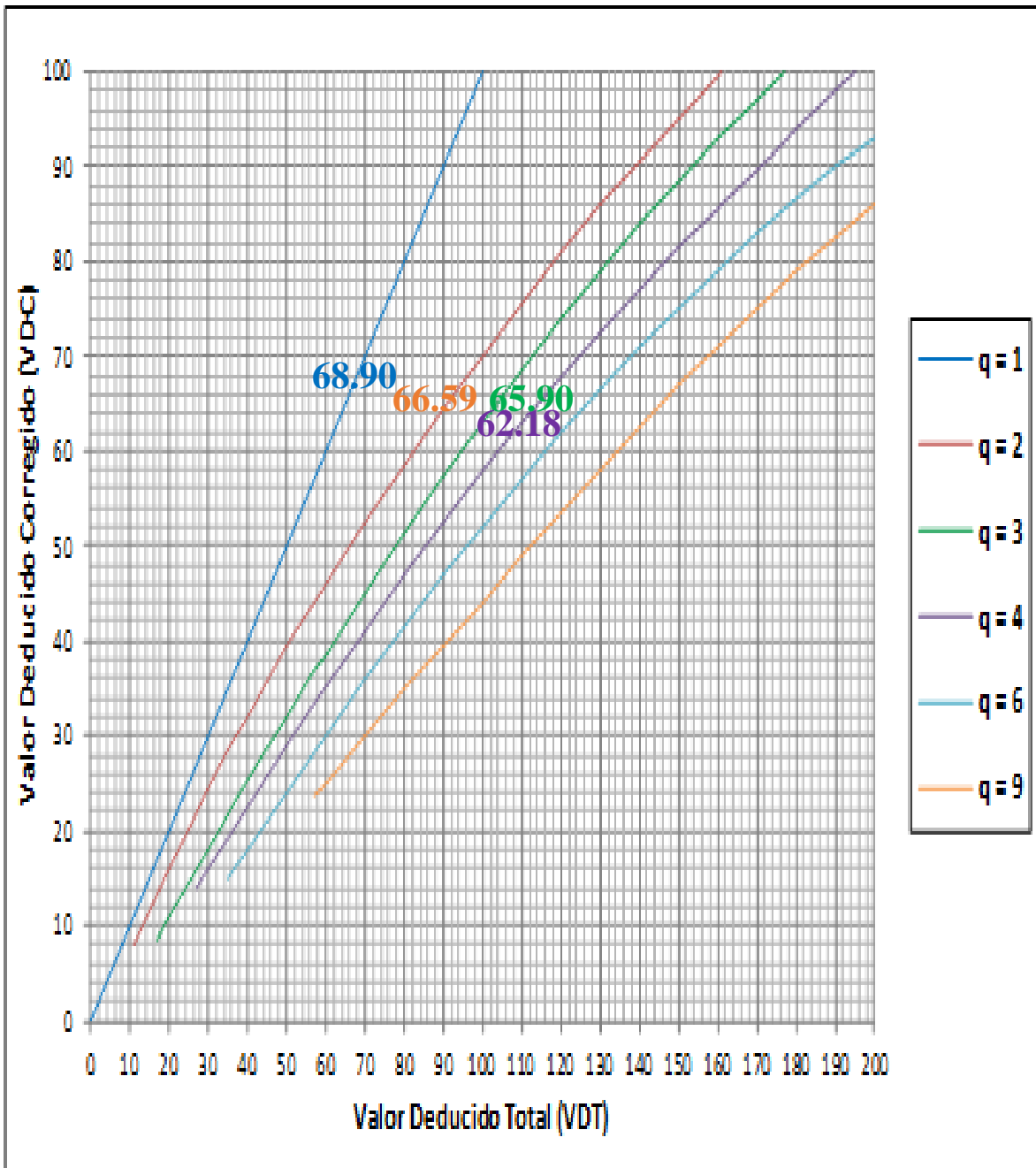


Figura 69 : Abaco para hallar los Valores deducidos corregidos de la Unidad de Muestra 05

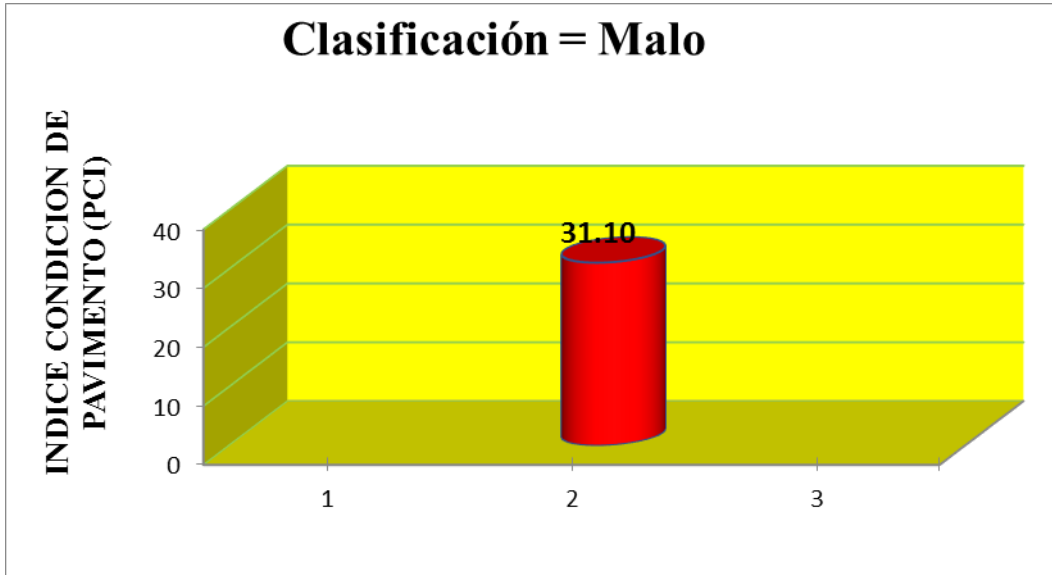


Figura 70 : Grafico de Clasificacion del PCI - U 05 de la calle Vargas 5ta cuadra

Nº	Tipo de daño	Densidad	Porcentaje real
34	Punzonamiento	56.00%	35.00%
28	Grieta Lineal	48.00%	30.00%
28	Grieta Lineal	24.00%	15.00%
39	Descascaramiento de Junta	32.00%	20.00%
		160.00%	100.00%

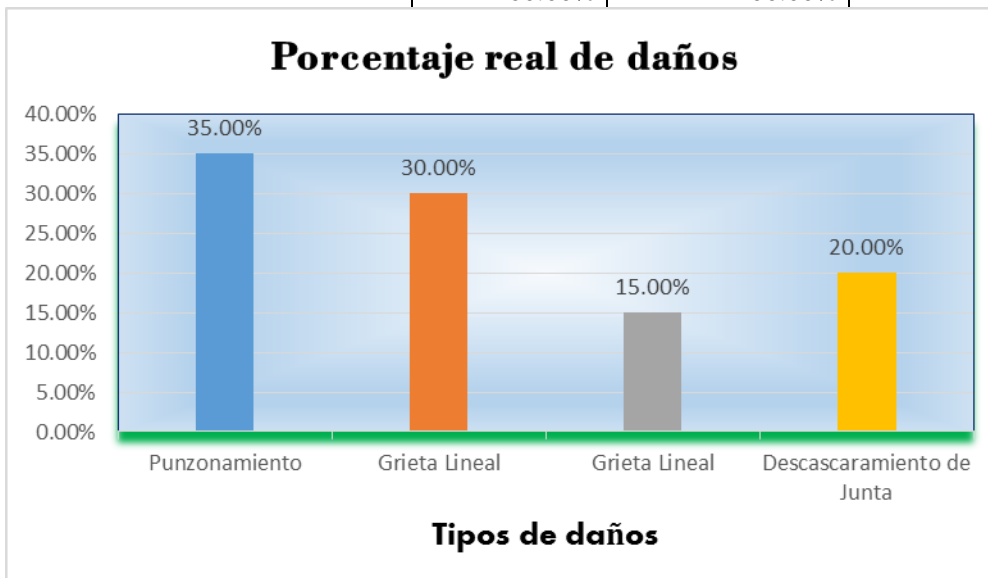


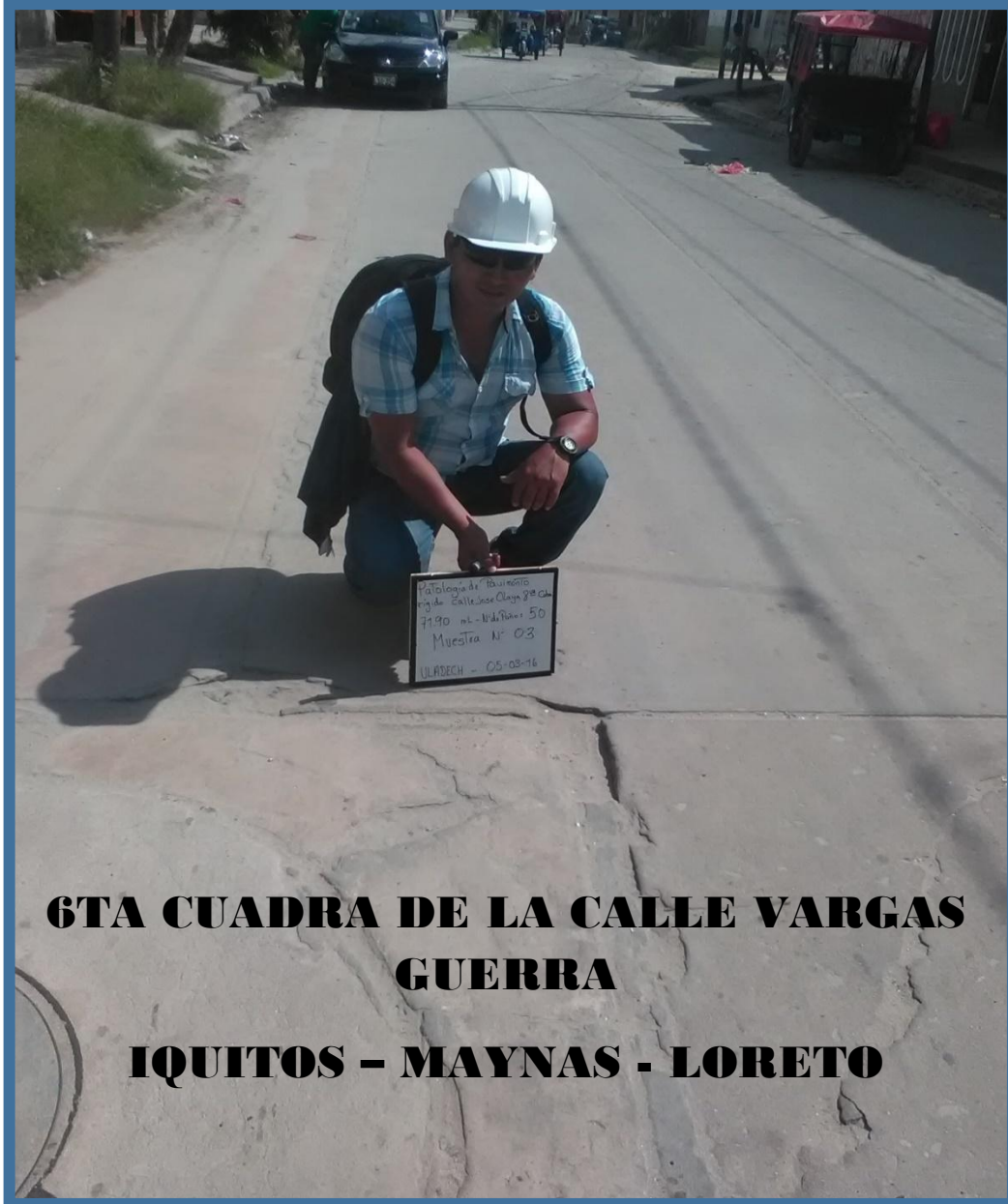
Figura 71 : Grafico de Indice de Patologia Registradas en el Pavimento de mortero rigido la U – 05 de la 5ta cuadra de la calle Vargas Guerra

Descripción e Interpretación:

La unidad de muestra U - 05 tiene 25 paños y pertenece a la 5ta cuadra de la calle vargas guerra. las patologías registradas con un nivel de severidad media fueron: grieta lineal y punzonamiento. y descascaramiento de junta y con severidad baja es grieta lineal. se da ha conocer que se obtuvieron 04 valores deducidos: 62.90; 26.90; 12.36 y 13.48 siguiendo el rocedimiento del maxio valor deducido corregido 68.90. dando un PCI de 31.10 que corresponde a un pavimento malo.



UNIDAD DE MUESTRA U -06




**6TA CUADRA DE LA CALLE VARGAS
GUERRA**

IQUITOS - MAYNAS - LORETO

Tabla 21: Evaluación de Unidad de Muestra I U-06

HOJA DE INSPECCION DE CONDICIONES PARA UNIDAD DE MUESTRA					
PAVIMENTO DE MORTERO RIGIDO					
UNIVERSIDAD:	UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE				
EVALUADOR:	BACH. JOSE ANTONIO RAMIREZ PAREJA				
CALLE:	CA. VARGAS GUERRA 6 TA CDRA (PSJ JOSE OLAYA/CA SINCHI ROCA)				
NUMERO DE PAÑOS:	25	CUADRA:	06 TA CUADRA		
FECHA:	ABRIL 2016	DISTRITO:	IQUITOS		
MUESTRA:	U -06	PROVINCIA:	MAYNAS		
PROGRESIVA	0 + 403.20 A 0 + 477.40	DEPARTAMENTO:	LORETO		
TIPO DE USO:	VEHICULAR				
TIEMPO DE CONSTRUCCION:	25	AÑOS			
DIMENSIONES DEL PAVIMENTO:	ANCHO (m):		7.25		
AREA (m2):	40.6	LONGITUD (m)		5.60	

NIVELES DE SEVERIDAD	
B	SEVERIDAD BAJA
M	SEVERIDAD MEDIA
A	SEVERIDAD ALTA



INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO (PCI - PAVEMENT CONDITION INDEX)					
21	Blow Up / Buckling	28	Grieta Lineal	35	Cruce de Via Ferrea
22	Grieta de Esquina	29	Parqueo (Grande)	36	Desconchamiento
23	Losa Dividida	30	Parqueo (Pequeño)	37	Retraccion
24	Grieta de Durabilidad "D"	31	Pulimento de Agregados	38	Descascaramiento de Esquina
25	Escala	32	Popouts	39	Descascaramiento de Junta
26	Sello de Junta	33	Bombeo		
27	Desnivel Carril / Berma	34	Punzonamiento		

N°	TIPO DE DAÑO	N/S	SEVERIDAD	NUMERO DE PAÑOS	DENSIDAD	VALOR DE REDUCCION (VR)
34	Punzonamiento	B	SEVERIDAD BAJA	15	60.00%	49.80
28	Grieta Lineal	A	SEVERIDAD ALTA	17	68.00%	53.06
28	Grieta Lineal	M	SEVERIDAD MEDIA	9	36.00%	22.78
31	Pulimento de Agregados			16	64.00%	8.04

Fuente: elaboración propia (2016)

34. PUNZONAMIENTO

Densidad	Valor Deducido		
	B	M	A
0.00	0.0	0.0	0.0
5.00	7.3	11.6	15.6
10.00	14.5	22.9	31.8
15.00	21.6	32.3	41.9
20.00	27.3	39.0	49.1
25.00	31.9	44.2	54.6
30.00	35.6	48.4	59.2
35.00	38.8	52.0	63.0
40.00	41.5	55.1	66.3
45.00	43.9	57.8	69.3
50.00	46.1	60.3	71.9
55.00	48.1	62.5	74.3
60.00	49.8	64.5	76.4
65.00	51.5	66.4	78.4
70.00	52.7	68.0	80.3
75.00	53.3	68.9	82.0
80.00	53.6	69.4	83.4
85.00	53.9	69.9	84.3
90.00	54.2	70.3	85.1
95.00	54.5	70.8	86.0
100.00	54.8	71.2	86.8

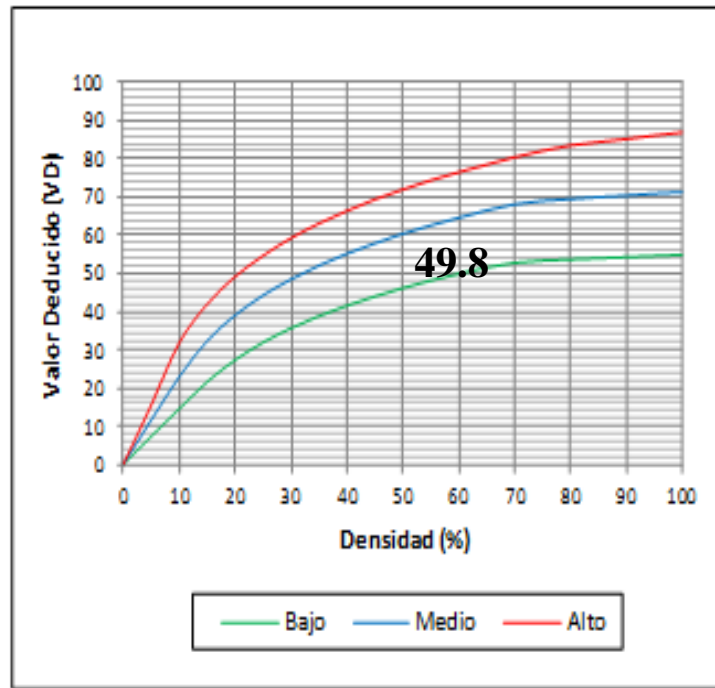


Figura 72 : Patología de Punzonamiento de la Unidad de Muestra 06

Para hallar los Valores Deducido

SEVERIDAD BAJA

Densidad =60 => **VD= 49.8**

28. GRIETAS LINEALES (Grietas longitudinales, transversales y diagonales)

Densidad	Valor Deducido		
	B	M	A
0.00	0.0	0.0	0.0
5.00	3.2	4.0	9.6
10.00	5.9	7.8	19.2
15.00	8.3	11.5	24.2
20.00	10.6	14.4	28.3
25.00	12.8	17.6	31.6
30.00	14.9	20.2	34.7
35.00	16.2	22.4	37.6
40.00	17.2	24.3	40.3
45.00	18.1	26.0	42.8
50.00	18.9	27.5	45.2
55.00	19.6	28.8	47.5
60.00	20.3	30.1	49.7
65.00	20.9	31.2	51.8
70.00	21.4	32.3	53.9
75.00	22.0	33.3	55.8
80.00	22.4	34.2	57.7
85.00	22.9	35.1	59.6
90.00	23.3	35.9	61.4
95.00	23.7	36.7	63.1
100.00	24.1	37.4	64.8

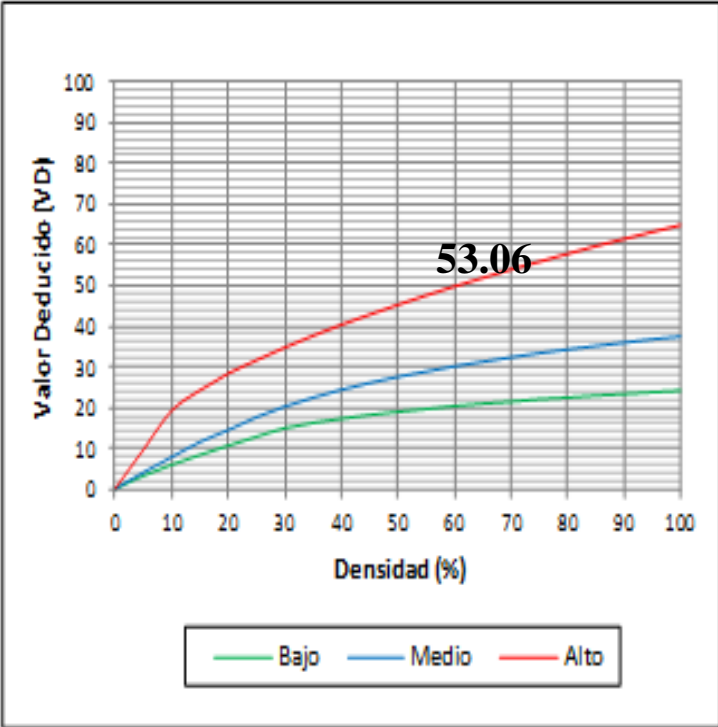
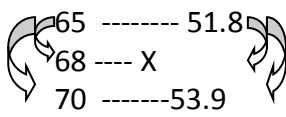


Figura 73 : Patología de Grietas Lineales de la Unidad de Muestra 06

Interpolación para hallar el Valor Deducido (VD)



$$\frac{68-65}{70-65} = \frac{X-51.8}{53.9-51.8}$$

X = VD = 53.06

28. GRIETAS LINEALES (Grietas longitudinales, transversales y diagonales)

Densidad	Valor Deducido		
	B	M	A
0.00	0.0	0.0	0.0
5.00	3.2	4.0	9.6
10.00	5.9	7.8	19.2
15.00	8.3	11.5	24.2
20.00	10.6	14.4	28.3
25.00	12.8	17.6	31.6
30.00	14.9	20.2	34.7
35.00	16.2	22.4	37.6
40.00	17.1	24.3	40.3
45.00	18.1	26.0	42.8
50.00	18.9	27.5	45.2
55.00	19.6	28.8	47.5
60.00	20.3	30.1	49.7
65.00	20.9	31.2	51.8
70.00	21.4	32.3	53.9
75.00	22.0	33.3	55.8
80.00	22.4	34.2	57.7
85.00	22.9	35.1	59.6
90.00	23.3	35.9	61.4
95.00	23.7	36.7	63.1
100.00	24.1	37.4	64.8

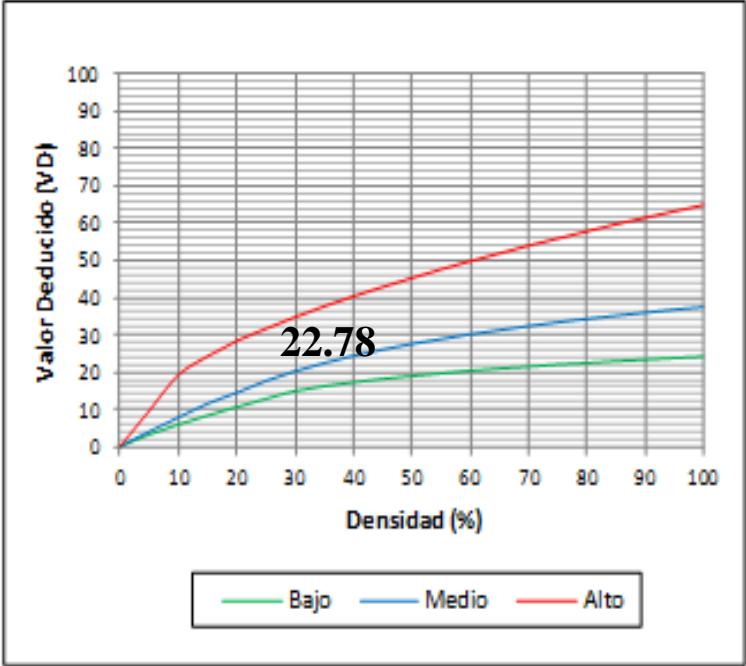
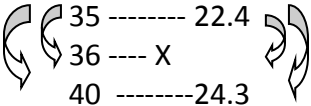


Figura 74 : Patología de Grietas Lineales de la Unidad de Muestra 06

Interpolación para hallar el Valor Deducido (VD)



$$\frac{36-35}{40-35} = \frac{X-22.4}{24.3-22.4}$$

X = VD = 22.78

31. PULIMENTO DE AGREGADOS

Densidad	VD
0.00	0.0
5.00	0.8
10.00	1.3
15.00	2.8
20.00	3.8
25.00	4.6
30.00	5.3
35.00	5.9
40.00	6.4
45.00	6.8
50.00	7.2
55.00	7.5
60.00	7.8
65.00	8.1
70.00	8.4
75.00	8.6
80.00	8.9
85.00	9.1
90.00	9.3
95.00	9.5
100.00	9.7

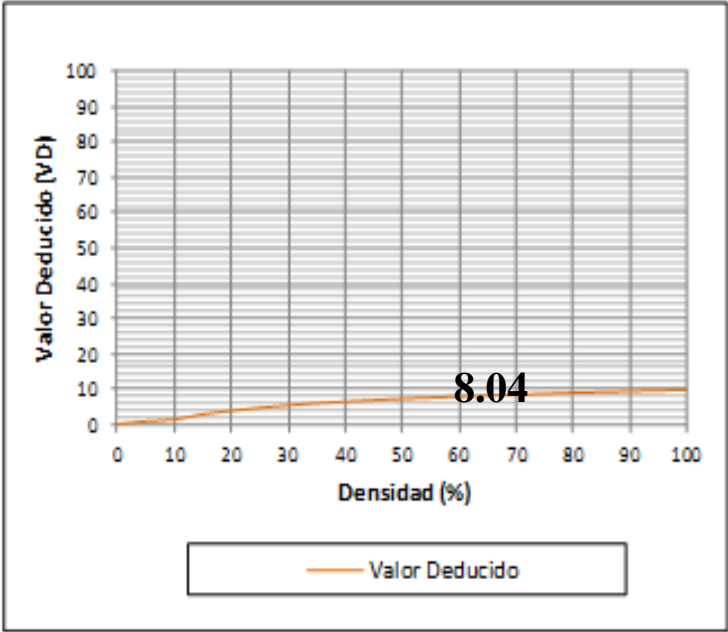
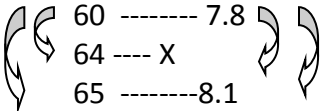


Figura 75 : Patología de Pulimentos de Agregados de la Unidad de Muestra 06

Interpolación para hallar el Valor Deducido (VD)



$$\frac{64-60}{65-60} = \frac{X-7.8}{8.1-7.8}$$

X = VD = 8.04

Interpolación para hallar los Valores Deducidos Corregidos (VDC)

VDT => q = 4

$$\begin{array}{l} 120 \text{ ----- } 67.8 \\ 128.13 \text{ ---- } X \\ 130 \text{ ----- } 72.5 \end{array} \quad \begin{array}{l} \frac{128.13 - 120}{130 - 120} = \frac{X - 67.8}{72.5 - 67.8} \end{array}$$

X = VDC = 71.62

Interpolación para hallar los Valores Deducidos Corregidos (VDC)

VDT => q = 3

$$\begin{array}{l} 120 \text{ ----- } 74 \\ 127.64 \text{ ---- } X \\ 130 \text{ ----- } 78.9 \end{array} \quad \begin{array}{l} \frac{127.64 - 120}{130 - 120} = \frac{X - 74}{78.9 - 74} \end{array}$$

X = VDC = 77.74

Interpolación para hallar los Valores Deducidos Corregidos (VDC)

VDT => q = 2

$$\begin{array}{l} 100 \text{ ----- } 70 \\ 106.86 \text{ ---- } X \\ 110 \text{ ----- } 75.5 \end{array} \quad \begin{array}{l} \frac{106.86 - 100}{110 - 100} = \frac{X - 70}{75.5 - 70} \end{array}$$

X = VDC = 73.77

Interpolación para hallar los Valores Deducidos Corregidos (VDC)

VDT => q = 1 => **VDC = 59.06**

VALOR DEDUCIDO CORREGIDO (VDC)

VDI	Valor Deducido Corregido (VDC)					
	q = 1	q = 2	q = 3	q = 4	q = 6	q = 9
0.00	0.0					
10.00	10.0					
11.00	11.0	8.0				
17.00	17.0	13.3	8.5			
20.00	20.0	16.0	11.0			
27.00	27.0	21.9	15.9	14.0		
30.00	30.0	24.5	18.0	16.0		
35.00	35.0	28.5	21.7	19.2	15.0	
40.00	40.0	32.0	25.4	22.5	18.0	
50.00	50.0	39.5	32.0	29.0	24.0	
57.00	57.0	44.0	36.9	33.4	28.2	23.7
60.00	60.0	46.0	38.5	35.2	30.0	25.0
70.00	70.0	52.5	45.0	41.0	36.0	30.0
80.00	80.0	58.5	51.4	47.0	41.5	35.0
90.00	90.0	64.5	57.4	52.5	47.0	39.5
100.00	100.0	70.0	63.0	58.0	52.0	44.0
110.00		75.5	68.5	63.0	57.0	49.0
120.00		81.0	74.0	67.8	62.0	53.5
130.00		86.0	78.9	72.5	66.5	58.0
140.00		90.5	84.0	77.0	71.0	62.5
150.00		95.0	88.4	81.5	75.0	67.0
160.00		99.5	93.0	85.5	79.0	71.0
161.00		100.0	93.4	86.0	79.4	71.4
170.00			97.0	89.6	83.0	75.0
177.00			100.0	92.6	85.5	77.8
180.00				94.0	86.6	79.0
190.00				98.0	90.0	82.5
195.00				100.0	91.5	84.3
200.00					93.0	86.0

Figura 76 :Grafico para haalar los cvalores Deducidos Corregidos de la Unidad de Muestra 06

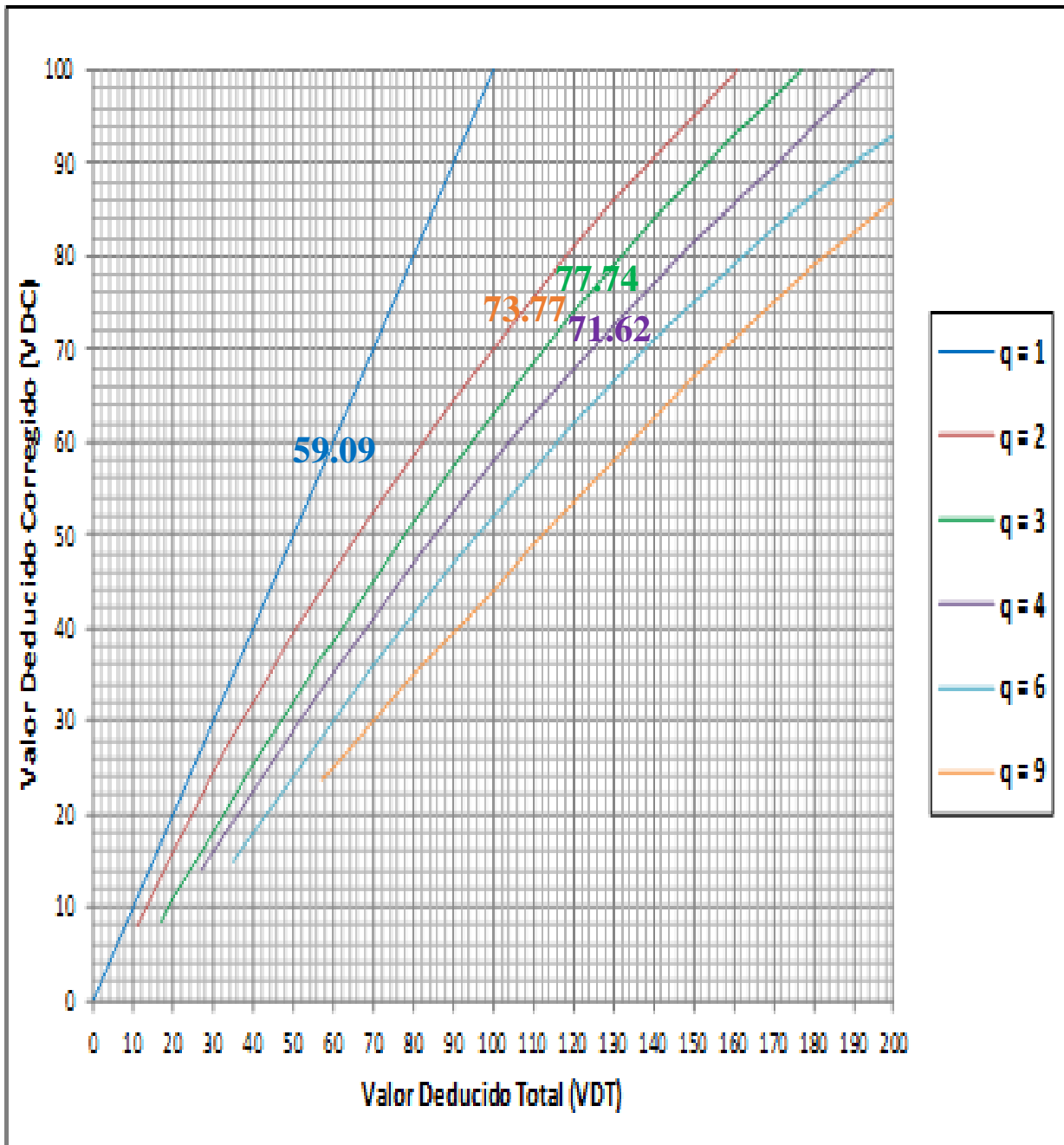


Figura 77 : Abaco para hallar los Valores deducidos corregidos de la Unidad de Muestra 06

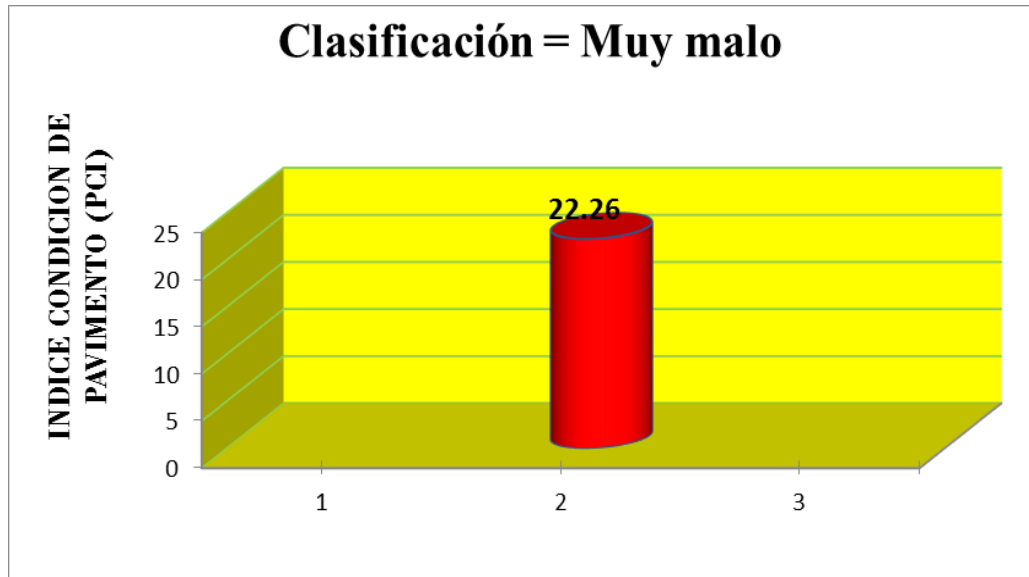


Figura 78 : Grafico de Clasificacion del PCI - U 06 de la calle Vargas 6ta cuadra

N°	Tipo de daño	Densidad	Porcentaje real
34	Punzonamiento	60.00%	26.32%
28	Grieta Lineal	68.00%	29.82%
28	Grieta Lineal	36.00%	15.79%
31	Pulimento de Agregados	64.00%	28.07%
		228.00%	100.00%

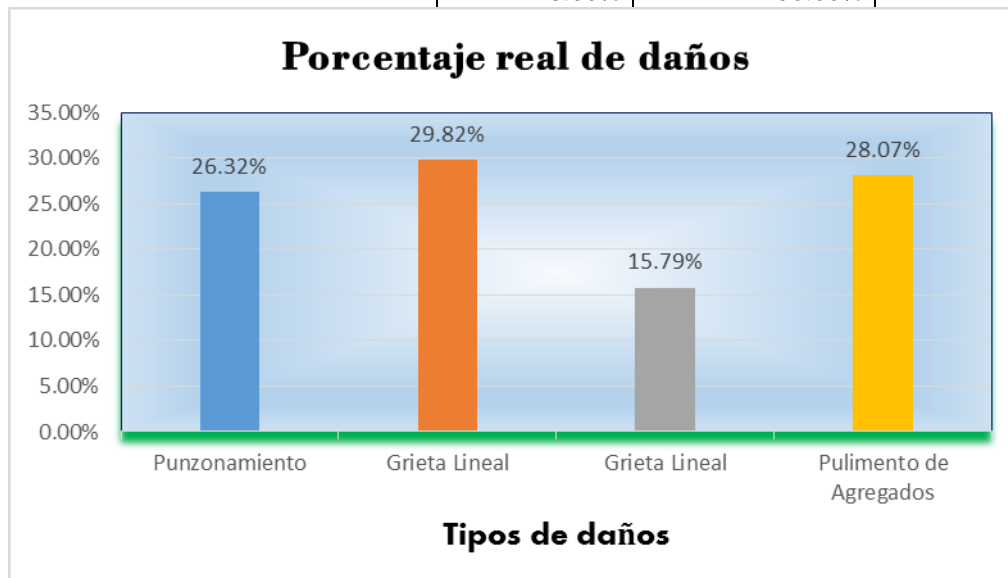


Figura 79 : Grafico de Indice de Patologia Registradas en el Pavimento de mortero rigido la U – 06 de la 6ta cuadra de la calle Vargas Guerra

Descripción e Interpretación:

La unidad de muestra U- 06 tiene 25 paños y pertenece a la 6ta cuadra de la calle vargas guerra. las patologías registradas que no tiene severidad como: pulimentos de agregados y con un nivel de severidad baja: punzonamiento, severidad media: grieta lineal. severidad alta: grieta lineal se da ha conocer que se obtuvieron 04 valores deducidos: 49.80: 53.06; 22.78 y 8.04. siguiendo el rocedimiento del maxio valor deducido corregido 77.74 dando un PCI de 22.26 que corresponde a un pavimento muy malo.



**7MA CUADRA DE LA CALLE VARGAS
GUERRA**

IQUITOS - MAYNAS - LORETO

Tabla 23: Evaluación de Unidad de Muestra I U-07

HOJA DE INSPECCION DE CONDICIONES PARA UNIDAD DE MUESTRA					
PAVIMENTO DE MORTERO RIGIDO					
UNIVERSIDAD:	UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE				
EVALUADOR:	BACH. JOSE ANTONIO RAMIREZ PAREJA				
CALLE:	CA. VARGAS GUERRA 7 MA CDRA (CA SINCHI ROCA/CA INCA ROCA)				
NUMERO DE PAÑOS:	25	CUADRA:	07 MA CUADRA		
FECHA:	ABRIL 2016	DISTRITO:	IQUITOS		
MUESTRA:	U -07	PROVINCIA:	MAYNAS		
PROGRESIVA	0 + 573.20 A 0 + 677.60	DEPARTAMENTO:	LORETO		
TIPO DE USO:	VEHICULAR				
TIEMPO DE CONSTRUCCION:	30		AÑOS		
DIMENSIONES DEL PAVIMENTO:	ANCHO (m):		7.25		
AREA (m2):	40.6		LONGITUD (m)		5.60

NIVELES DE SEVERIDAD	
B	SEVERIDAD BAJA
M	SEVERIDAD MEDIA
A	SEVERIDAD ALTA



INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO (PCI - PAVEMENT CONDITION INDEX)					
21	Blow Up / Buckling	28	Grieta Lineal	35	Cruce de Via Ferrea
22	Grieta de Esquina	29	Parqueo (Grande)	36	Desconchamiento
23	Losa Dividida	30	Parqueo (Pequeño)	37	Retraccion
24	Grieta de Durabilidad "D"	31	Pulimento de Agregados	38	Descascaramiento de Esquina
25	Escala	32	Popouts	39	Descascaramiento de Junta
26	Sello de Junta	33	Bombeo		
27	Desnivel Carriil / Berma	34	Punzonamiento		

N°	TIPO DE DAÑO	N/S	SEVERIDAD	NUMERO DE PAÑOS	DENSIDAD	VALOR DE REDUCCION (VR)
34	Punzonamiento	A	SEVERIDAD ALTA	6	24.00%	53.50
34	Punzonamiento	M	SEVERIDAD MEDIA	3	12.00%	26.66
31	Pulimento de Agregados			4	16.00%	3.00
28	Grieta Lineal	A	SEVERIDAD ALTA	14	56.00%	47.94

Fuente: elaboración propia (2016)

34. PUNZONAMIENTO

Densidad	Valor Deducido		
	B	M	A
0.00	0.0	0.0	0.0
5.00	7.3	11.6	15.6
10.00	14.5	22.9	31.8
15.00	21.6	32.3	41.9
20.00	27.3	39.0	49.1
25.00	31.9	44.2	54.6
30.00	35.6	48.4	59.2
35.00	38.8	52.0	63.0
40.00	41.5	55.1	66.3
45.00	43.9	57.8	69.3
50.00	46.1	60.3	71.9
55.00	48.1	62.5	74.3
60.00	49.8	64.5	76.4
65.00	51.5	66.4	78.4
70.00	52.7	68.0	80.3
75.00	53.3	68.9	82.0
80.00	53.6	69.4	83.4
85.00	53.9	69.9	84.3
90.00	54.2	70.3	85.1
95.00	54.5	70.8	86.0
100.00	54.8	71.2	86.8

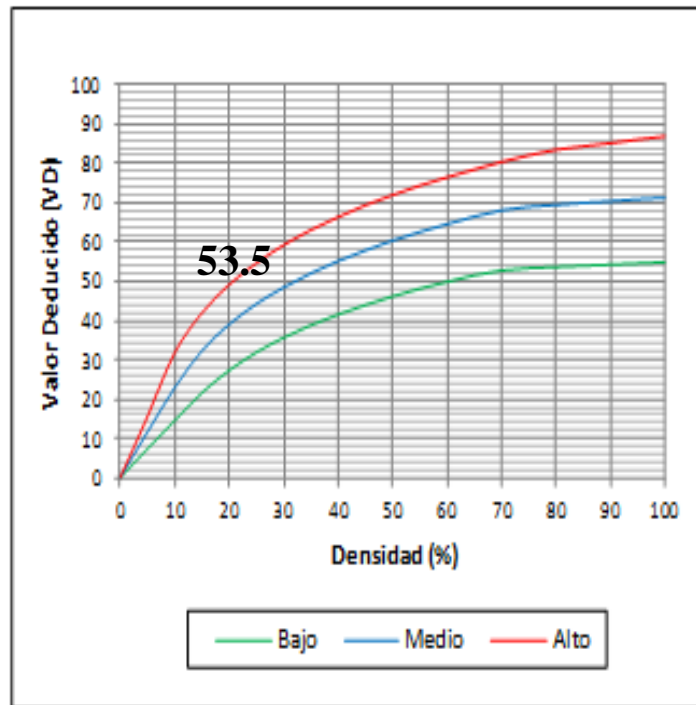
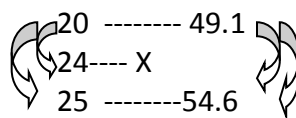


Figura 80 : Patología de Punzonamiento la Unidad de Muestra 07

Interpolación para hallar el Valor Deducido (VD)



$$\frac{24-20}{25-20} = \frac{X-49.1}{54.6-49.1}$$

X = VD = 53.5

34. PUNZONAMIENTO

Densidad	Valor Deducido		
	B	M	A
0.00	0.0	0.0	0.0
5.00	7.3	11.6	15.6
10.00	14.1	22.9	31.8
15.00	21.1	32.3	41.9
20.00	27.3	39.0	49.1
25.00	31.9	44.2	54.6
30.00	35.6	48.4	59.2
35.00	38.8	52.0	63.0
40.00	41.5	55.1	66.3
45.00	43.9	57.8	69.3
50.00	46.1	60.3	71.9
55.00	48.1	62.5	74.3
60.00	49.8	64.5	76.4
65.00	51.5	66.4	78.4
70.00	52.7	68.0	80.3
75.00	53.3	68.9	82.0
80.00	53.6	69.4	83.4
85.00	53.9	69.9	84.3
90.00	54.2	70.3	85.1
95.00	54.5	70.8	86.0
100.00	54.8	71.2	86.8

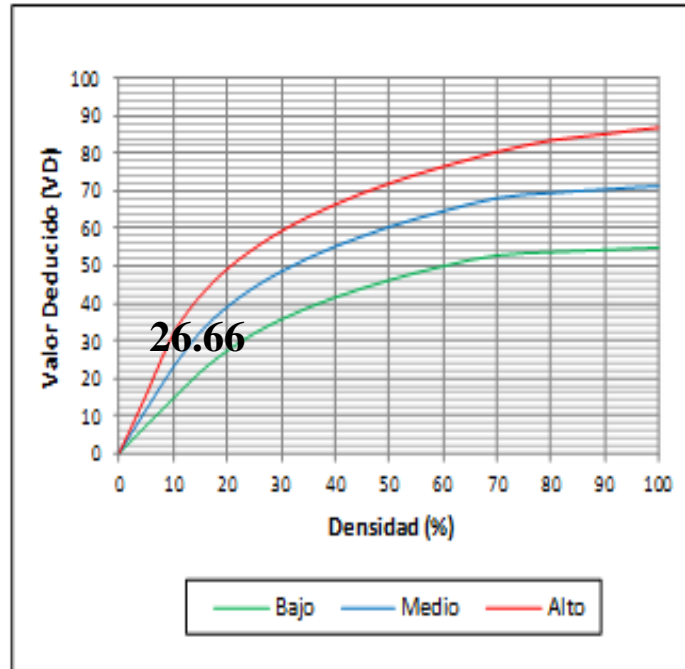
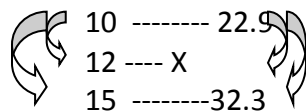


Figura 81 : Patología de Punzonamiento de la Unidad de Muestra 07

Interpolación para hallar el Valor Deducido (VD)



$$\frac{12-10}{15-10} = \frac{X-22.9}{32.3-22.9}$$

X = VD = 26.66

31. PULIMENTO DE AGREGADOS

	Densidad	VD
1	0.00	0.0
2	5.00	0.8
3	10.00	1.3
4	15.00	2.8
5	20.00	3.8
6	25.00	4.6
7	30.00	5.3
8	35.00	5.9
9	40.00	6.4
10	45.00	6.8
11	50.00	7.2
12	55.00	7.5
13	60.00	7.8
14	65.00	8.1
15	70.00	8.4
16	75.00	8.6
17	80.00	8.9
18	85.00	9.1
19	90.00	9.3
20	95.00	9.5
21	100.00	9.7

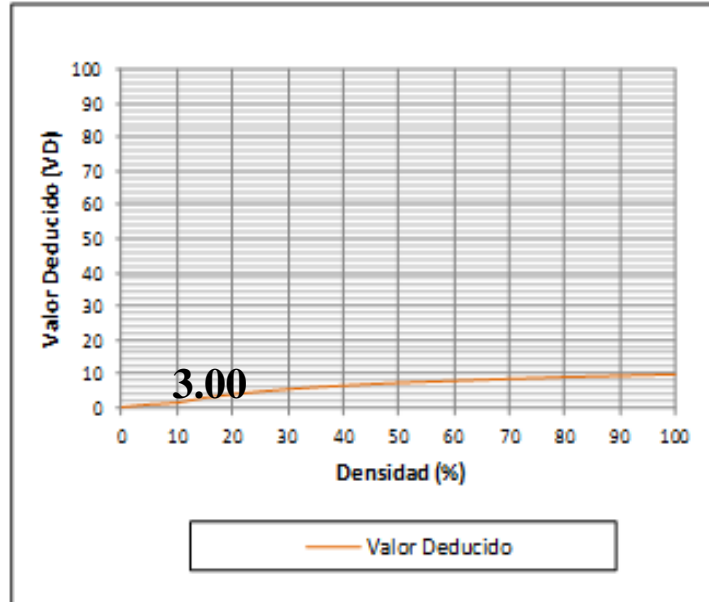
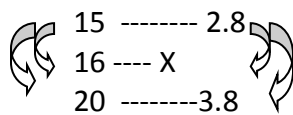


Figura 82 : Patología de Pulimentos de Agregados de la Unidad de Muestra 07

Interpolación para hallar el Valor Deducido (VD)



$$\frac{16-15}{20-15} = \frac{X-2.8}{3.8-2.8}$$

X = VD = 3.00

28. GRIETAS LINEALES (Grietas longitudinales, transversales v diagonales)

Densidad	Valor Deducido		
	B	M	A
0.00	0.0	0.0	0.0
5.00	3.2	4.0	9.6
10.00	5.9	7.8	19.2
15.00	8.3	11.5	24.2
20.00	10.6	14.4	28.3
25.00	12.8	17.6	31.6
30.00	14.9	20.2	34.7
35.00	16.2	22.4	37.6
40.00	17.2	24.3	40.3
45.00	18.1	26.0	42.8
50.00	18.9	27.5	45.2
55.00	19.6	28.8	47.5
60.00	20.3	30.1	49.7
65.00	20.9	31.2	51.8
70.00	21.4	32.3	53.9
75.00	22.0	33.3	55.8
80.00	22.4	34.2	57.7
85.00	22.9	35.1	59.6
90.00	23.3	35.9	61.4
95.00	23.7	36.7	63.1
100.00	24.1	37.4	64.8

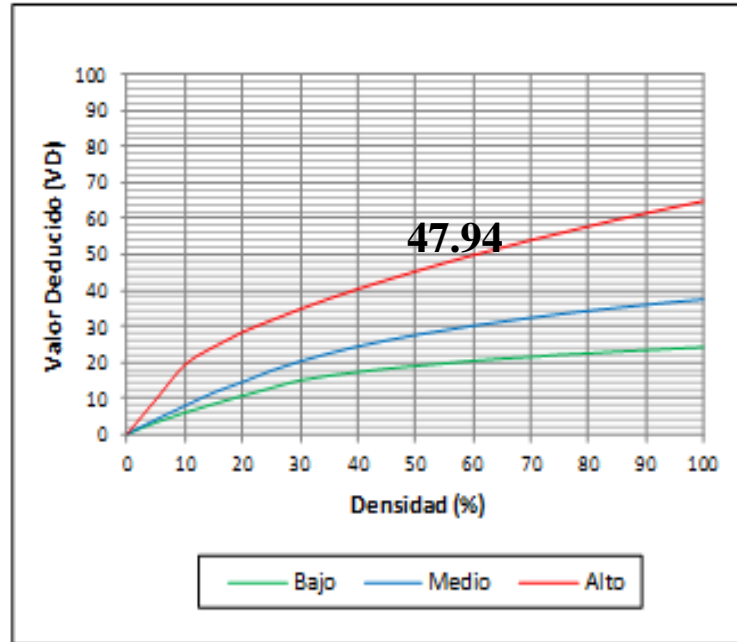
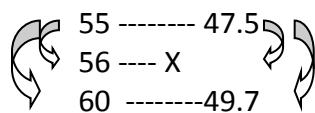


Figura 83: Patología de Grietas Lineales de la Unidad de Muestra 07

Interpolación para hallar el Valor Deducido (VD)



$$\frac{56-55}{60-50} = \frac{X-47.5}{11.5-47.5}$$

X = VD = 47.94

Tabla 24: Evaluación de Unidad de Muestra II U-07

CALCULO DE VRC			
ZONA:	A. VARGAS GUERRA 7 MA CDRA (CA SINCHI ROCA/CA INCA ROCA)	CUADRA	07 MA CUADRA
DETERMINACION DEL MAXIMO DE FALLA PERMITIDAS (m)			

$$m = 1 + (9/98) * (100 - VAR)$$

Donde:

m= Número permitido de VRs incluyendo fracciones (debe ser menor o igual a 10)

VAR = valor individual mas alto de VR

VAR = m =

CALCULO DE VALOR DEDUCIDO CORREGIDO (VDC)

N°	VALORES DEDUCIDOS								VDT	q	VDC
1	53.50	47.94	26.66	0.81					128.91	4	71.99
2	53.50	47.94	26.66	2.00					130.10	3	78.95
3	53.50	47.94	2.00	2.00					105.44	2	73.00
4	53.50	2.00	2.00	2.00					59.50	1	59.50
										máx VDC =	78.95

RANGOS DE CLASIFICACION DEL PCI		
RANGOS		CLASIFICACION
85	100	EXCELENTE
70	85	MUY BUENO
55	70	BUENO
40	55	REGULAR
25	40	MALO
10	25	MUY MALO
0	10	FALLADO

Máximo VRC =

PCI = 100 - Máximo VRC

PCI =

Clasificación =

Fuente: elaboración propia (2016)

Interpolación para hallar los Valores Deducidos Corregidos (VDC)

VDT => q = 4

$$\begin{array}{ccc} 120 & \text{-----} & 67.8 \\ 128.91 & \text{----} & X \\ 130 & \text{-----} & 72.5 \end{array}$$

$$\frac{128.91 - 120}{130 - 120} = \frac{X - 67.8}{72.5 - 67.8}$$

X = VDC = 71.99

Interpolación para hallar los Valores Deducidos Corregidos (VDC)

VDT => q = 3

$$\begin{array}{ccc} 130 & \text{-----} & 78.9 \\ 130.10 & \text{----} & X \\ 140 & \text{-----} & 84 \end{array}$$

$$\frac{128.91 - 130}{140 - 130} = \frac{X - 78.9}{84 - 78.9}$$

X = VDC = 78.95

Interpolación para hallar los Valores Deducidos Corregidos (VDC)

VDT => q = 2

$$\begin{array}{ccc} 100 & \text{-----} & 70 \\ 105.44 & \text{----} & X \\ 110 & \text{-----} & 75.7 \end{array}$$

$$\frac{105.44 - 100}{110 - 100} = \frac{X - 70}{75.7 - 70}$$

X = VDC = 73

Interpolación para hallar los Valores Deducidos Corregidos (VDC)

VDT => q = 1 => **VDC = 59.50**

VALOR DEDUCIDO CORREGIDO (VDC)

VDI	Valor Deducido Corregido (VDC)					
	q = 1	q = 2	q = 3	q = 4	q = 6	q = 9
1	0.00	0.0				
2	10.00	10.0				
3	11.00	11.0	8.0			
4	17.00	17.0	13.3	8.5		
5	20.00	20.0	16.0	11.0		
6	27.00	27.0	21.9	15.9	14.0	
7	30.00	30.0	24.5	18.0	16.0	
8	35.00	35.0	28.5	21.7	19.2	15.0
9	40.00	40.0	32.0	25.4	22.5	18.0
10	50.00	50.0	39.5	32.0	29.0	24.0
11	57.00	57.0	44.0	36.9	33.4	28.2
12	60.00	60.0	46.0	38.5	35.2	30.0
13	70.00	70.0	52.5	45.0	41.0	36.0
14	80.00	80.0	58.5	51.4	47.0	41.5
15	90.00	90.0	64.5	57.4	52.5	47.0
16	100.00	100.0	70.0	63.0	58.0	52.0
17	110.00		75.5	68.5	63.0	57.0
18	120.00		81.0	74.0	67.8	62.0
19	130.00		86.0	78.9	72.5	66.5
20	140.00		90.5	84.0	77.0	71.0
21	150.00		95.0	88.4	81.5	75.0
22	160.00		99.5	93.0	85.5	79.0
23	161.00		100.0	93.4	86.0	79.4
24	170.00			97.0	89.6	83.0
25	177.00			100.0	92.6	85.5
26	180.00				94.0	86.6
27	190.00				98.0	90.0
28	195.00				100.0	91.5
29	200.00					93.0

Figura 84: Grafico para hallar los valores Deducidos Corregidos de la Unidad de Muestra 07

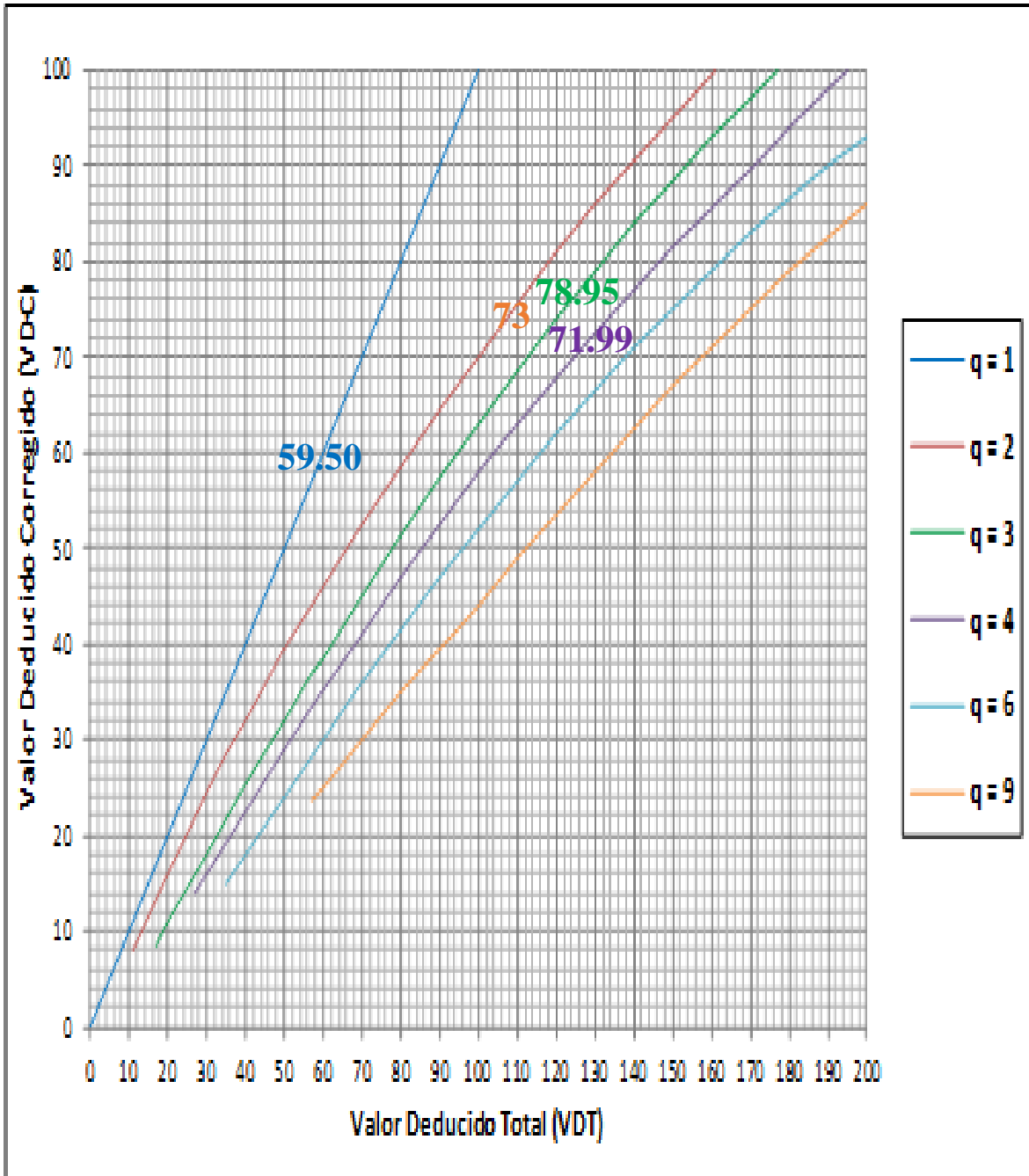


Figura 85: Abaco para hallar los Valores deducidos corregidos de la Unidad de Muestra 07

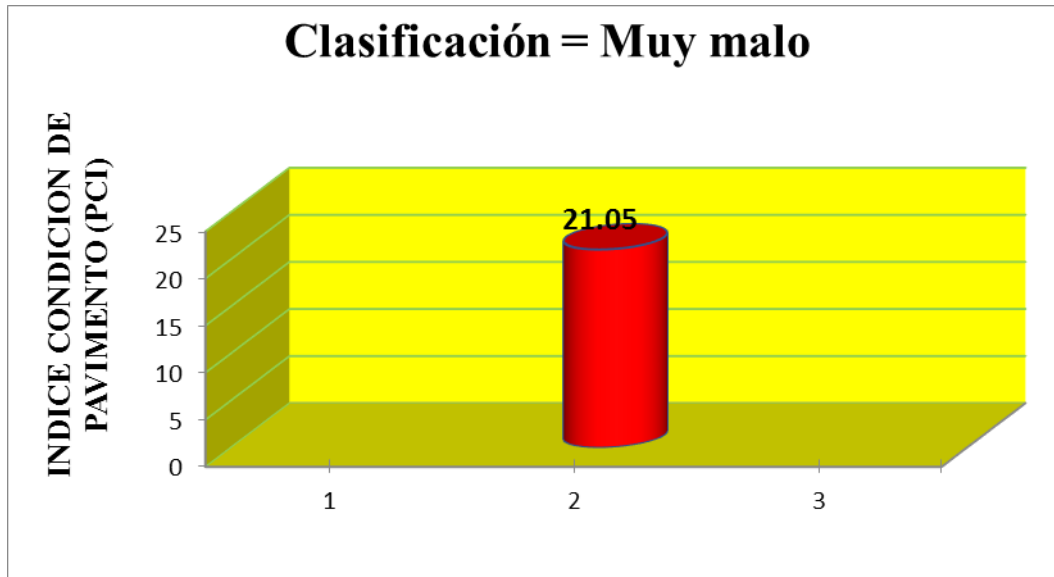


Figura 86: Grafico de Clasificacion del PCI - U 07 de la calle Vargas 7ma cuadra

N°	Tipo de daño	Densidad	Porcentaje real
34	Punzonamiento	24.00%	22.22%
34	Punzonamiento	12.00%	11.11%
31	Pulimento de Agregados	16.00%	14.81%
28	Grieta Lineal	56.00%	51.85%
		108.00%	100.00%

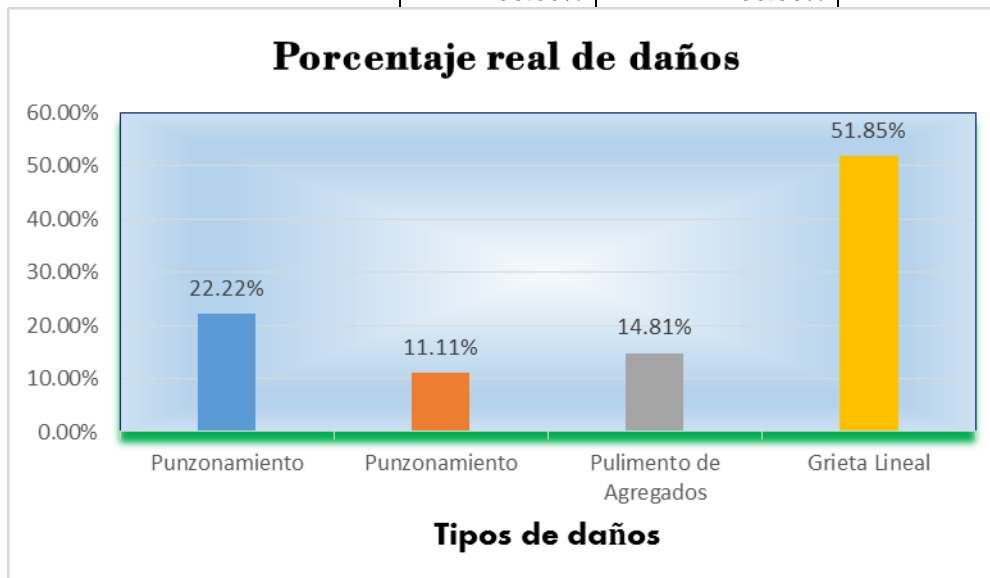


Figura 87: Grafico de Indice de Patologia Registradas en el Pavimento de mortero rigido la U – 07 de la 7ma cuadra de la calle Vargas Guerra

Descripción e Interpretación:

La unidad de muestra U- 07 tiene 25 paños y pertenece a la 7ma cuadra de la calle vargas guerra. las patologías registradas que no tiene severidad como: pulimentos de agregados y con un nivel de severidad media: punzonamiento y con severidad alta: punzonamiento y grieta lineal se da ha conocer que se obtuvieron 04 valores deducidos: 53.50: 26.66; 3.00 y 47.94. siguiendo el rocedimiento del maxio valor deducido corregido 78.95 dando un PCI de 21.05 que corresponde a un pavimento muy malo.



UNIDAD DE MUESTRA U -08



8VA CUADRA DE LA CALLE VARGAS GUERRA

IQUITOS - MAYNAS - LORETO

Tabla 25: Evaluación de Unidad de Muestra I U-08

HOJA DE INSPECCION DE CONDICIONES PARA UNIDAD DE MUESTRA					
PAVIMENTO DE MORTERO RIGIDO					
UNIVERSIDAD:	UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE				
EVALUADOR:	BACH. JOSE ANTONIO RAMIREZ PAREJA				
CALLE:	CA. VARGAS GUERRA 8 VA CDRA (CA INCA ROCA/CA TUPAC AMARU)				
NUMERO DE PAÑOS:	25	CUADRA:	08 VA CUADRA		
FECHA:	ABRIL 2016	DISTRITO:	IQUITOS		
MUESTRA:	U -08	PROVINCIA:	MAYNAS		
PROGRESIVA	0 + 672.60 A 0 + 744.50	DEPARTAMENTO:	LORETO		
TIPO DE USO:	VEHICULAR				
TIEMPO DE CONSTRUCCION:	30		AÑOS		
DIMENSIONES DEL PAVIMENTO:	ANCHO (m):		7.25		
AREA (m2):	40.6		LONGITUD (m)		5.60

NIVELES DE SEVERIDAD	
B	SEVERIDAD BAJA
M	SEVERIDAD MEDIA
A	SEVERIDAD ALTA

INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO (PCI - PAVEMENT CONDITION INDEX)					
21	Blow Up / Buckling	28	Grieta Lineal	35	Cruce de Via Ferrea
22	Grieta de Esquina	29	Parcheo (Grande)	36	Desconchamiento
23	Losa Dividida	30	Parcheo (Pequeño)	37	Retraccion
24	Grieta de Durabilidad "D"	31	Pulimento de Agregados	38	Descascaramiento de Esquina
25	Escala	32	Popouts	39	Descascaramiento de Junta
26	Sello de Junta	33	Bombeo		
27	Desnivel Carril / Berma	34	Punzonamiento		

N°	TIPO DE DAÑO	N/S	SEVERIDAD	NUMERO DE PAÑOS	DENSIDAD	VALOR DE REDUCCION (VR)
34	Punzonamiento	B	SEVERIDAD MEDIA	7	28.00%	46.72
28	Grieta Lineal	B	SEVERIDAD BAJA	5	20.00%	14.40
31	Pulimento de Agregados			15	60.00%	7.80
36	Desconchamiento	B	SEVERIDAD BAJA	4	16.00%	4.80

Fuente: elaboración propia (2016)

34. PUNZONAMIENTO

Densidad	Valor Deducido		
	B	M	A
0.00	0.0	0.0	0.0
5.00	7.3	11.6	15.6
10.00	14.5	22.9	31.8
15.00	21.6	32.3	41.9
20.00	27.3	39.6	49.1
25.00	31.9	44.2	54.6
30.00	35.6	48.4	59.2
35.00	38.8	52.0	63.0
40.00	41.5	55.1	66.3
45.00	43.9	57.8	69.3
50.00	46.1	60.3	71.9
55.00	48.1	62.5	74.3
60.00	49.8	64.5	76.4
65.00	51.5	66.4	78.4
70.00	52.7	68.0	80.3
75.00	53.3	68.9	82.0
80.00	53.6	69.4	83.4
85.00	53.9	69.9	84.3
90.00	54.2	70.3	85.1
95.00	54.5	70.8	86.0
100.00	54.8	71.2	86.8

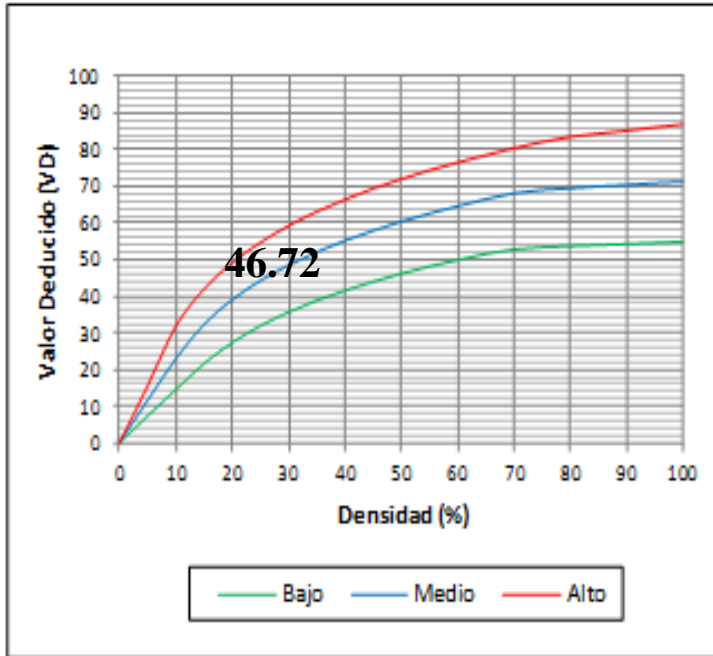
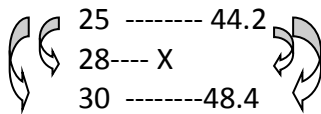


Figura 88: Patología de Punzonamiento de la Unidad de Muestra 08

Interpolación para hallar el Valor Deducido (VD)



$$\frac{28-25}{30-25} = \frac{X-44.2}{48.4-44.2}$$

$$X = VD = 46.72$$

28. GRIETAS LINEALES (Grietas longitudinales, transversales v diagonales)

Densidad	Valor Deducido		
	B	M	A
0.00	0.0	0.0	0.0
5.00	3.2	4.0	9.6
10.00	5.9	7.8	19.2
15.00	8.3	11.5	24.2
20.00	10.6	14.4	28.3
25.00	12.8	17.8	31.6
30.00	14.9	20.2	34.7
35.00	16.2	22.4	37.6
40.00	17.2	24.3	40.3
45.00	18.1	26.0	42.8
50.00	18.9	27.5	45.2
55.00	19.6	28.8	47.5
60.00	20.3	30.1	49.7
65.00	20.9	31.2	51.8
70.00	21.4	32.3	53.9
75.00	22.0	33.3	55.8
80.00	22.4	34.2	57.7
85.00	22.9	35.1	59.6
90.00	23.3	35.9	61.4
95.00	23.7	36.7	63.1
100.00	24.1	37.4	64.8

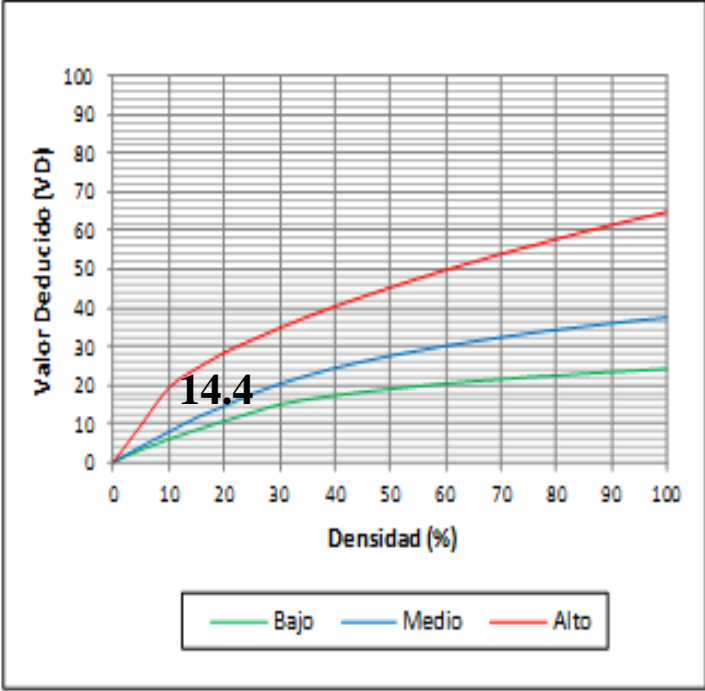


Figura 89 : Patología de Grietas Lineales de la Unidad de Muestra 08

Para hallar los Valores Deducido (VD)

SEVERIDAD BAJA

Densidad =20 => **VD= 14.40**

31. PULIMENTO DE AGREGADOS

Densidad	VD
0.00	0.0
5.00	0.8
10.00	1.3
15.00	2.8
20.00	3.8
25.00	4.6
30.00	5.3
35.00	5.9
40.00	6.4
45.00	6.8
50.00	7.2
55.00	7.5
60.00	7.8
65.00	8.1
70.00	8.4
75.00	8.6
80.00	8.9
85.00	9.1
90.00	9.3
95.00	9.5
100.00	9.7

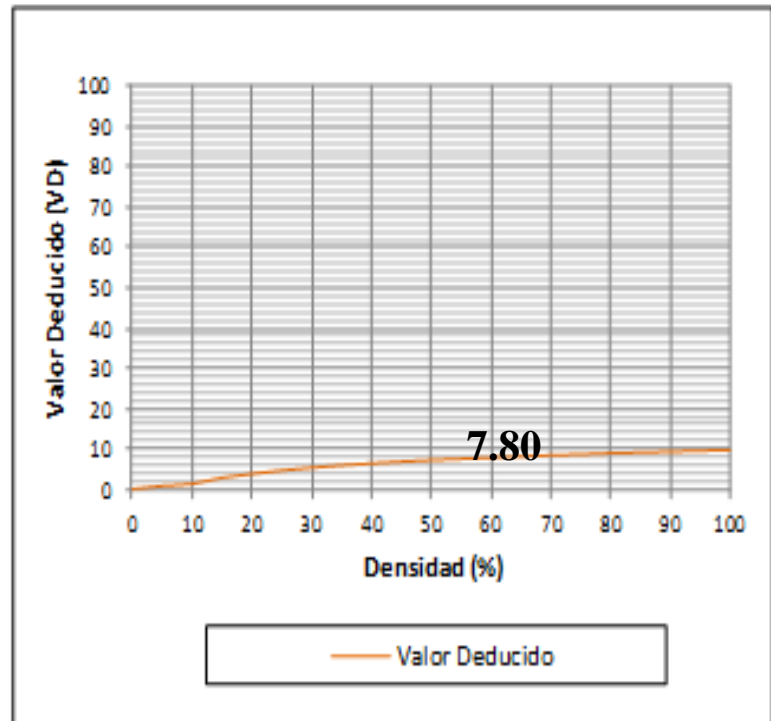


Figura 90: Patología de Pulimentos de Agregados de la Unidad de Muestra 08

Para hallar los Valores Deducido (VD)

Densidad =60 => **VD= 7.80**

36. DESCONCHAMIENTO, MAPA DE GRIETAS, CRAQUELADO

Densidad	Valor Deducido		
	B	M	A
0.00	0.0	0.0	0.0
5.00	1.2	4.2	9.3
10.00	2.1	8.0	17.3
15.00	3.8	11.9	24.2
20.00	5.0	14.6	29.1
25.00	5.9	16.7	33.0
30.00	6.7	18.5	36.1
35.00	7.3	20.0	38.7
40.00	7.9	21.2	41.0
45.00	8.3	22.4	43.0
50.00	8.8	23.4	44.8
55.00	9.2	24.3	47.0
60.00	9.5	25.1	49.2
65.00	9.9	25.9	51.2
70.00	10.2	26.6	53.2
75.00	10.5	27.3	55.2
80.00	10.7	27.9	57.3
85.00	11.0	28.5	59.3
90.00	11.2	29.0	61.3
95.00	11.4	29.5	63.3
100.00	11.7	30.0	65.3

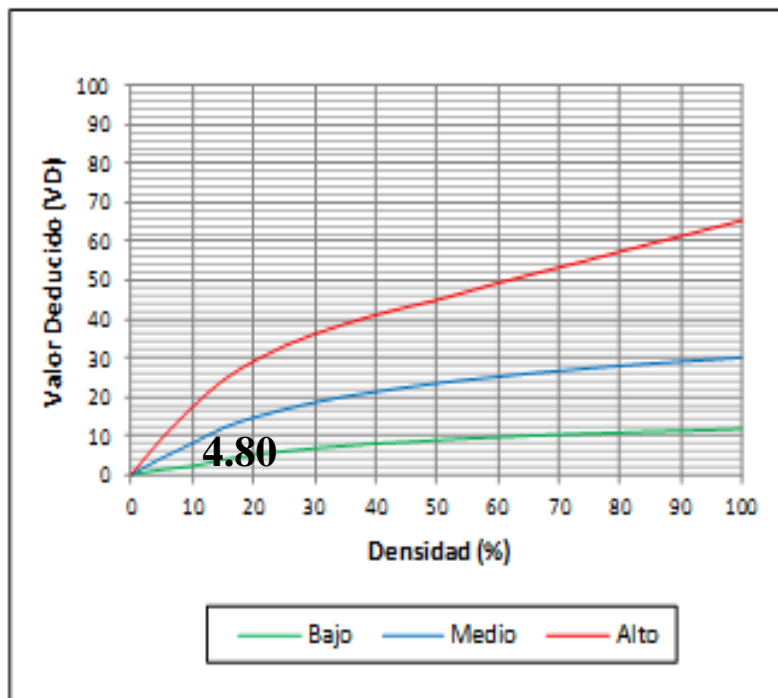
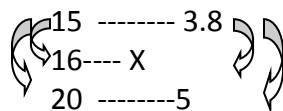


Figura 91: Patología de Descanchamiento de la Unidad de Muestra 08

Interpolación para hallar el Valor Deducido (VD)



$$\frac{16-15}{20-15} = \frac{X-3.8}{5-3.8}$$

X = VD = 4.80

Tabla 26: Evaluación de Unidad de Muestra II U-08

CALCULO DE VRC		
ZONA:	A. VARGAS GUERRA 8 VA CDRA (CA INCA ROCA/CA TUPAC AMARU) CUADRA	08 VA CUADRA
DETERMINACION DEL MAXIMO DE FALLA PERMITIDAS (m)		

$$m = 1 + (9/98) * (100 - VAR)$$

Donde:

m= Número permitido de VRs incluyendo fracciones (debe ser menor o igual a 10)

VAR = Valor individual mas alto de VR

VAR = m =

CALCULO DE VALOR DEDUCIDO CORREGIDO (VDC)

N°	VALORES DEDUCIDOS								VDT	q	VDC
1	46.72	14.40	7.80	0.58					69.50	4	40.71
2	46.72	14.40	7.80	2.00					70.92	3	45.59
3	46.72	14.40	2.00	2.00					65.12	2	49.33
4	46.72	2.00	2.00	2.00					52.72	1	52.72
										máx VDC =	52.72

RANGOS DE CLASIFICACION DEL PCI		
RANGOS		CLASIFICACION
85	100	EXCELENTE
70	85	MUY BUENO
55	70	BUENO
40	55	REGULAR
25	40	MALO
10	25	MUY MALO
0	10	FALLADO

Máximo VRC =

PCI = 100 - Máximo VRC

PCI =

Clasificación =

Fuente: elaboración propia (2016)

Interpolación para hallar los Valores Deducidos Corregidos (VDC)

$$\text{VDT} \Rightarrow q = 4$$

$$\begin{array}{ccc} 60 & \text{-----} & 35.2 \\ 69.5 & \text{----} & X \\ 70 & \text{-----} & 41 \end{array}$$

$$\frac{69.5-60}{70-60} = \frac{X-39.5}{41-35.2}$$

$$\mathbf{X = VDC = 40.71}$$

Interpolación para hallar los Valores Deducidos Corregidos (VDC)

$$\text{VDT} \Rightarrow q = 3$$

$$\begin{array}{ccc} 70 & \text{-----} & 45 \\ 70.92 & \text{----} & X \\ 80 & \text{-----} & 51.4 \end{array}$$

$$\frac{70.92-70}{80-70} = \frac{X-45}{51.4-45}$$

$$\mathbf{X = VDC = 45.59}$$

Interpolación para hallar los Valores Deducidos Corregidos (VDC)

$$\text{VDT} \Rightarrow q = 2$$

$$\begin{array}{ccc} 60 & \text{-----} & 46 \\ 65.12 & \text{----} & X \\ 70 & \text{-----} & 52.5 \end{array}$$

$$\frac{65.12-60}{70-60} = \frac{X-46}{52.5-46}$$

$$\mathbf{X = VDC = 49.33}$$

Interpolación para hallar los Valores Deducidos Corregidos (VDC)

$$\text{VDT} \Rightarrow q = 1 \Rightarrow \mathbf{VDC = 52.72}$$

VALOR DEDUCIDO CORREGIDO (VDC)

VDI	Valor Deducido Corregido (VDC)					
	q = 1	q = 2	q = 3	q = 4	q = 6	q = 9
0.00	0.0					
10.00	10.0					
11.00	11.0	8.0				
17.00	17.0	13.3	8.5			
20.00	20.0	16.0	11.0			
27.00	27.0	21.9	15.9	14.0		
30.00	30.0	24.5	18.0	16.0		
35.00	35.0	28.5	21.7	19.2	15.0	
40.00	40.0	32.0	25.4	22.5	18.0	
50.00	50.0	39.5	32.0	29.0	24.0	
57.00	57.0	44.0	36.9	33.4	28.2	23.7
60.00	60.0	46.0	38.5	35.2	30.0	25.0
70.00	70.0	52.5	45.0	41.0	36.0	30.0
80.00	80.0	58.5	51.4	47.0	41.5	35.0
90.00	90.0	64.5	57.4	52.5	47.0	39.5
100.00	100.0	70.0	63.0	58.0	52.0	44.0
110.00		75.5	68.5	63.0	57.0	49.0
120.00		81.0	74.0	67.8	62.0	53.5
130.00		86.0	78.9	72.5	66.5	58.0
140.00		90.5	84.0	77.0	71.0	62.5
150.00		95.0	88.4	81.5	75.0	67.0
160.00		99.5	93.0	85.5	79.0	71.0
161.00		100.0	93.4	86.0	79.4	71.4
170.00			97.0	89.6	83.0	75.0
177.00			100.0	92.6	85.5	77.8
180.00				94.0	86.6	79.0
190.00				98.0	90.0	82.5
195.00				100.0	91.5	84.3
200.00					93.0	86.0

Figura 92: Grafico para hallar los valores Deducidos Corregidos de la Unidad de Muestra 08

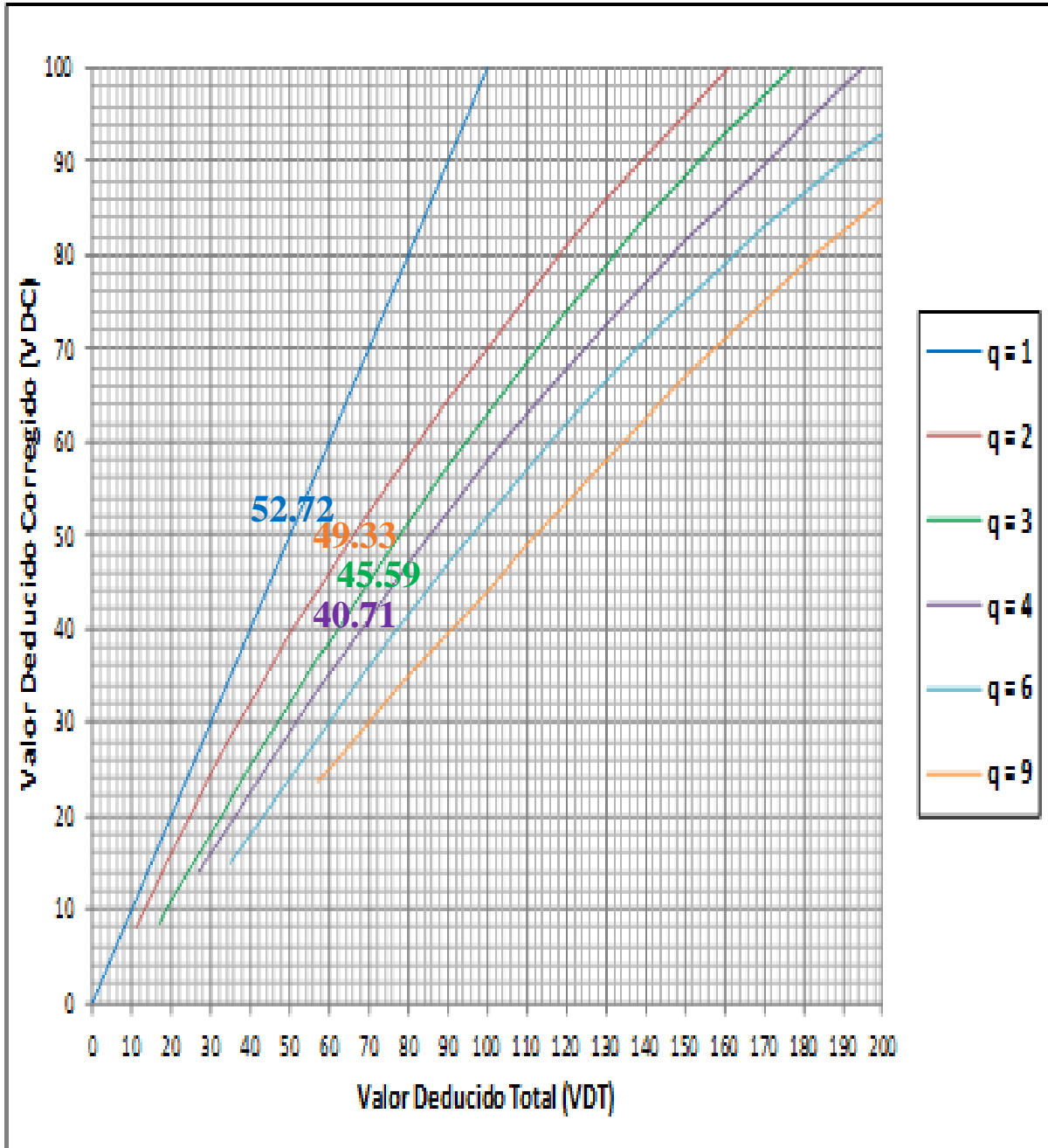


Figura 93: Abaco para hallar los Valores deducidos corregidos de la Unidad de Muestra 08

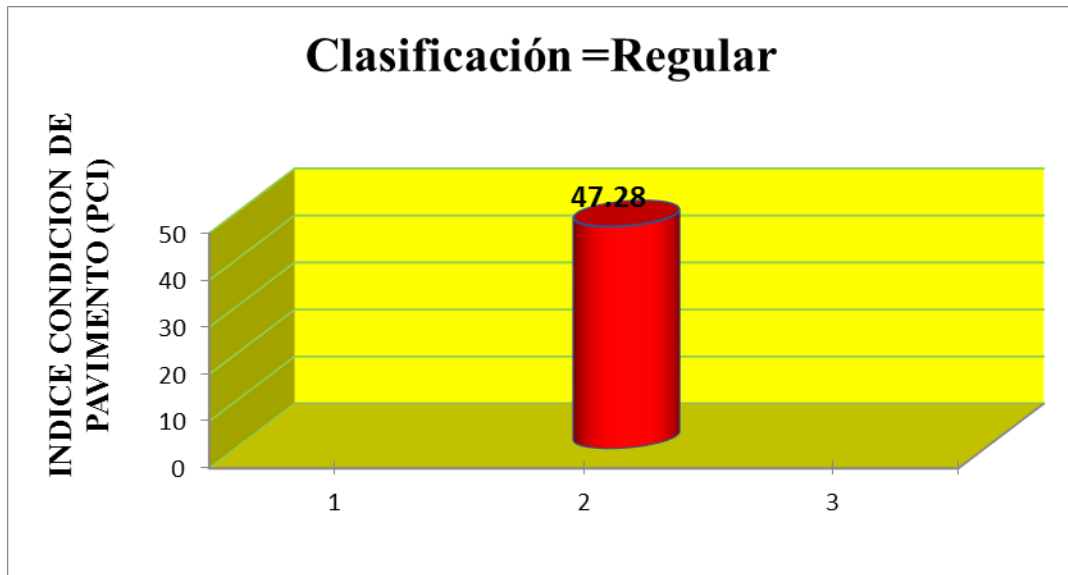


Figura 94: Grafico de Clasificacion del PCI - U 08 de la calle Vargas 8va cuadra

N°	Tipo de daño	Densidad	Porcentaje real
34	Punzonamiento	28.00%	22.58%
28	Grieta Lineal	20.00%	16.13%
31	Pulimento de Agregados	60.00%	48.39%
36	Desconchamiento	16.00%	12.90%
		124.00%	100.00%

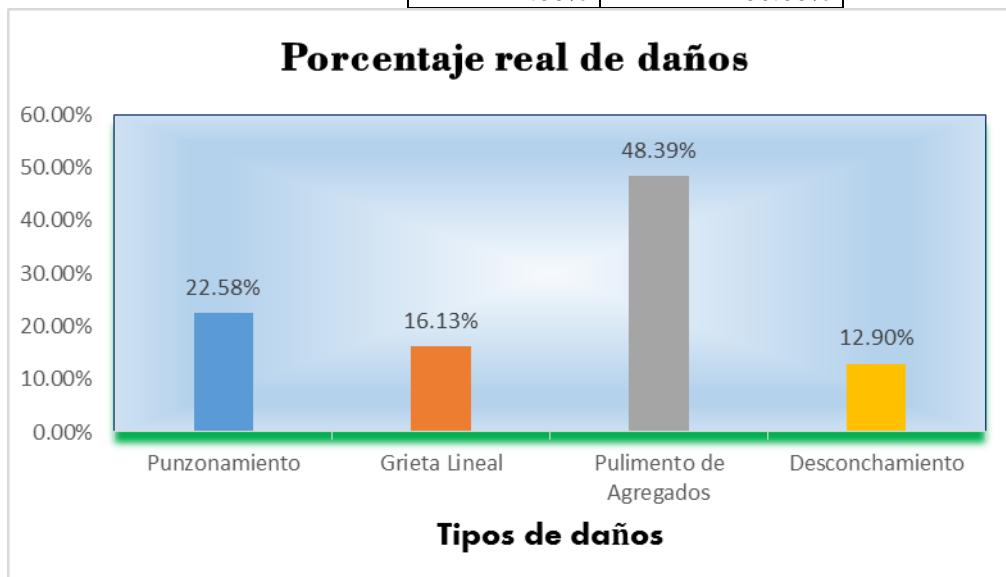


Figura 95 : Grafico de Indice de Patologia Registradas en el Pavimento de mortero rigidola U – 08 de la 8va cuadra de la calle Vargas Guerra

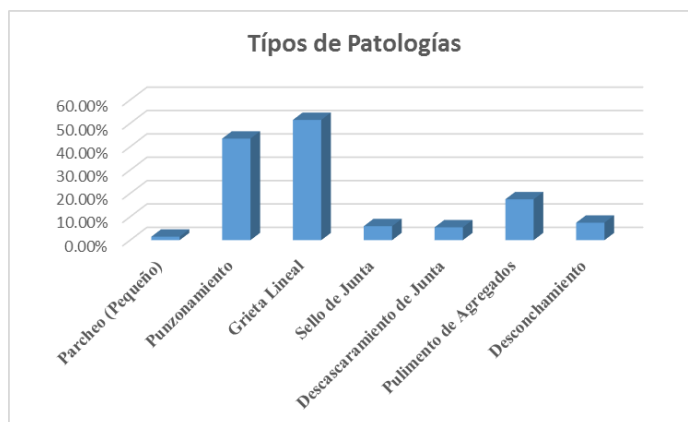
Descripción e Interpretación:

La unidad de muestra U- 08 tiene 25 paños y pertenece a la 8va cuadra de la calle vargas guerra. las patologías registradas que no tiene severidad como: pulimentos de agregados y con un nivel de severidad media: punzonamiento y con severidad baja: desconchamiento y grieta lineal se da ha conocer que se obtuvieron 04 valores deducidos: 46.72: 14.40; 7.80 y 4.80. siguiendo el rocedimiento del maxio valor deducido corregido 52.72 dando un PCI de 47.28 que corresponde a un pavimento regular.

Análisis General de las Muestras de Investigación

Tabla 27: Patologías encontradas en la superficie de las pistas de la calle Vargas Guerra

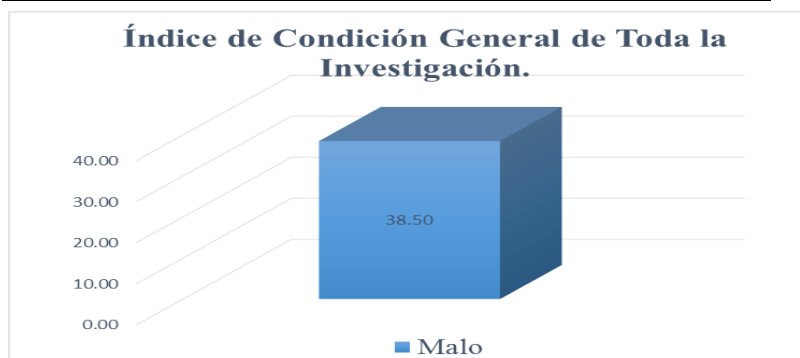
Tipos de patologías	% Afectado
Parqueo (Pequeño)	1.50%
Punzonamiento	43.50%
Grieta Lineal	51.50%
Sello de Junta	6.00%
Descascaramiento de Junta	5.50%
Pulimento de Agregados	17.50%
Desconchamiento	7.50%
TOTAL	133.00%



Fuente: elaboración propia (2016)

Tabla 28: Índice de Condición General de Toda la Investigación.

Unidad de muestra	PCI Unidad de muestra	Clasificación PCI	PCI	Clasificación general de PCI
U1	55.00	Bueno	38.50	Malo
U2	43.90	Regular		
U3	42.58	Regular		
U4	44.84	Regular		
U5	31.10	Malo		
U6	22.26	Muy malo		
U7	21.05	Muy malo		
U8	47.28	Regular		



Fuente: elaboración propia (2016)

Tabla 29: Nivel de severidad Toda la Investigación.

Unidad de muestra	Nivel de severidad	Total de nivel de severidad
U1	Baja	Media
U2	Media	
U3	Media	
U4	Media	
U5	Alta	
U6	Alta	
U7	Alta	
U8	Media	



Fuente: elaboración propia (2016)

4.2. Análisis de Resultados

a) Con los datos registrados en campo se hizo un cuadro en la cual detalla el tiempo de vida útil del pavimento en la que está dividido en tres secciones y que cada sección tiene unidades de muestras. Detalla también lo siguiente:

- Se encuentra dividido tres secciones.
- Se evaluaron en 08 cuadras en la cual se determinaron 08 unidades de muestras.
- Se obtuvieron resultados de PCI en la cual se determinaron los niveles de severidad que se evaluaron en cada muestra.
- Y finalmente se clasificaron los PCI en cada secciones dando como resultado lo siguiente: sección I resultado Regular, sección II resultado Malo y sección III resultado Regular

Tabla 30: Secciones del pavimento de la calle Vargas Guerra

Secciones	Tiempo de vida útil del pavimento (años)	Cuadras	Nº de paños	Promedio de PCI	Resultado
1ra	15	1ra	25	46.58	Regular
		2da	25		
		3ra	25		
		4ta	25		
2da	25	5ta	25	26.68	Malo
		6ta	25		
3ra	30	7ma	25	34.17	Regular
		8va	25		

Fuente: Elaboración Propia (2016)

b) Por lo tanto se evaluaron las siguientes secciones del pavimento en la cual se detalla lo siguiente:

Tabla 31: Resultados del pavimento de la calle Vargas Guerra

Secciones	Tiempo de vida útil del pavimento (años)	Cuadras	Unidad de muestra	PCI	Promedio de PCI	Clasificación de PCI	Resultado
1ra	15	1RA	U1	55.00	46.58	Bueno	Regular
		2DA	U2	43.90		Regular	
		3RA	U3	42.58		Regular	
		4TA	U4	44.84		Regular	
2da	25	5TA	U5	31.10	26.68	Malo	Malo
		6TA	U6	22.26		Muy malo	
3ra	30	7MA	U7	21.05	34.17	Muy malo	Regular
		8VA	U8	47.28		Regular	

Fuente: Elaboración Propia (2016)

- i. La 1ra sección tiene un tiempo de construcción de 15 años y está dividido en U1, U2, U3 Y U4.
- ii. La 2da sección tiene un tiempo de construcción de 25 años y está dividido en U5 y U6.
- iii. La 3ra sección tiene un tiempo de construcción de 30 años y está dividido en U7 y U8.
- iv. Se evaluaron en 25 paños en cada Unidades de muestra en la cual se determinó el PCI.
- v. El mayor valor de PCI lo tiene la muestra U1 igual a 46.58 y de Clasificación Regular y la muestra U7 tiene el menor PCI de 21.05 corresponde a la Clasificación Malo.

- vi. El promedio más alto tiene la 1ra sección con un PCI de 46.58 con una Clasificación de Regular y el menor promedio de 26.68 de PCI tiene la 2da sección con una Clasificación Malo.
- vii. Los tipos de daños más frecuentes de la superficie de las pistas en la calle Vargas Guerra, distrito de Iquitos. provincia Maynas, departamento Loreto. Encontradas en las distintas muestras son: Grieta lineal. Punzonamiento, Desconchamiento, Pulimento de agregado y Sello de la Junta

Se concluye esta investigación de acuerdo a los objetivos establecidos en la presente investigación:

- a) Determinar los tipos de patologías del mortero existentes en el pavimento rígido de la superficie de las pistas en la calle Vargas Guerra, distrito de Iquitos, Provincia Maynas, región Loreto, Abril– 2016.
- b) Evaluar los diferentes elementos y áreas las cuales presenten diferentes tipos de patologías, con el fin de obtener resultados mediante porcentajes y estadísticas patológicas encontradas en el pavimento rígido de la superficie de las pistas en la calle Vargas Guerra, distrito de Iquitos, Provincia Maynas, región Loreto, Abril– 2016.
- c) Obtener la severidad en que se encuentra infraestructura del pavimento rígido de la superficie de las pistas en la calle Vargas Guerra, distrito de Iquitos, Provincia Maynas, región Loreto, Abril– 2016.

V. Conclusiones y Recomendaciones

5.1. Conclusiones

- ❖ Con el Resultado de Análisis utilizando el método de PCI que está dividido en tres secciones se determinó que los tipos de daños de la 2da sección da como resultado Malo. Por lo cual se trataría de una Falla Estructural, en superficie de las pistas en la Calle Vargas Guerra, distrito de Iquitos. provincia Maynas, departamento Loreto.
- ❖ Por lo tanto se tiene los siguientes niveles de incidencia de las patologías de las pistas de mortero rígido en las calle Vargas Guerra distrito de Iquitos son:

Muestra U1, Cuadra 01:

Tabla 32: Porcentajes real de daños, Muestra U1 Cuadra 01

N°	Tipo De Daño	N/S	Densidad	Porcentaje Real
30	Parcheo (Pequeño)	Media	12.00%	17.65%
34	Punzonamiento	Media	20.00%	29.41%
28	Grieta Lineal	Media	12.00%	17.65%
26	Sello de Junta	Baja	24.00%	35.29%
			68.00%	100.00%

Fuente: Elaboración Propia (2016)

Muestra U2, Cuadra 02:

Tabla 33: Porcentajes real de daños, Muestra U2 Cuadra 02

N°	Tipo De Daño	N/S	Densidad	Porcentaje Real
34	Punzonamiento	Media	32.00%	28.57%
28	Grieta Lineal	Media	12.00%	10.71%
36	Desconchamiento	Media	44.00%	39.29%
26	Sello de Junta	Baja	24.00%	21.43%
			112.00%	100.00%

Fuente: Elaboración Propia (2016)

Muestra U3, Cuadra 03:**Tabla 34:** Porcentajes real de daños, Muestra U3 Cuadra 03

N°	Tipo De Daño	N/S	Densidad	Porcentaje Real
28	Grieta Lineal	Baja	44.00%	33.33%
34	Punzonamiento	Baja	76.00%	57.58%
39	Descascaramiento de Junta	Baja	12.00%	9.09%
			132.00%	100.00%

Fuente: Elaboración Propia (2016)

Muestra U4, Cuadra 04:**Tabla 35:** Porcentajes real de daños, Muestra U4 Cuadra 04

N°	Tipo De Daño	N/S	Densidad	Porcentaje Real
28	Grieta Lineal	Media	16.00%	12.12%
28	Grieta Lineal	Baja	52.00%	39.39%
34	Punzonamiento	Baja	64.00%	48.48%
			132.00%	100.00%

Fuente: Elaboración Propia (2016)

Muestra U5, Cuadra 05:**Tabla 36:** Porcentajes real de daños, Muestra U5 Cuadra 05

N°	Tipo De Daño	N/S	Densidad	Porcentaje Real
34	Punzonamiento	Media	56.00%	35.00%
28	Grieta Lineal	Media	48.00%	30.00%
28	Grieta Lineal	Baja	24.00%	15.00%
39	Descascaramiento de Junta	Media	32.00%	20.00%
			160.00%	100.00%

Fuente: Elaboración Propia (2016)

Muestra U6, Cuadra 06:**Tabla 37:** Porcentajes real de daños, Muestra U6 Cuadra 06

N°	Tipo De Daño	N/S	Densidad	Porcentaje Real
34	Punzonamiento	Baja	60.00%	26.32%
28	Grieta Lineal	Alta	68.00%	29.82%
28	Grieta Lineal	Media	36.00%	15.79%
31	Pulimento de Agregados		64.00%	28.07%
			228.00%	100.00%

Fuente: Elaboración Propia (2016)

Muestra U7, Cuadra 07:**Tabla 38:** Porcentajes real de daños, Muestra U7 Cuadra 07

N°	Tipo De Daño	N/S	Densidad	Porcentaje Real
34	Punzonamiento	Alta	24.00%	22.22%
34	Punzonamiento	Media	12.00%	11.11%
31	Pulimento de Agregados		16.00%	14.81%
28	Grieta Lineal	Alta	56.00%	51.85%
			108.00%	100.00%

Fuente: Elaboración Propia (2016)

Muestra U8, Cuadra 08:**Tabla 39:** Porcentajes real de daños, Muestra U8 Cuadra 08

N°	Tipo De Daño	N/S	Densidad	Porcentaje Real
34	Punzonamiento	Baja	28.00%	22.58%
28	Grieta Lineal	Baja	20.00%	16.13%
31	Pulimento de Agregados		60.00%	48.39%
36	Desconchamiento	Baja	16.00%	12.90%
			124.00%	100.00%

Fuente: Elaboración Propia (2016)

- ❖ Por lo paso de los años no se realizaron trabajos de mantenimiento, ya que la cual los resultados que se obtuvieron en la evaluación demuestra el poco interés de las autoridades o personas encargadas en su mantenimiento. Por la cual se obtiene el nivel de clasificación de PCI de las cuadradas evaluadas:

Tabla 40: Clasificación de unidades de muestras

Cuadradas	Unidad de muestra	PCI	Clasificación de PCI
1ra	U1	55.00	Bueno
2da	U2	43.90	Regular
3ra	U3	42.58	Regular
4ta	U4	44.84	Regular
5ta	U5	31.10	Malo
6ta	U6	22.26	Muy Malo
7ma	U7	21.05	Muy Malo
8va	U8	47.28	Regular

Fuente: Elaboración Propia (2016)

- ❖ Los tipos de daños más relevantes que se encontraron en las muestras de las secciones de la cual fueron los principales causantes para el tipo de patología son: Grieta Lineal, Punzonamiento, Desconchamiento, Pulimento de Agregado.
- ❖ Finalmente se obtiene mediante un gráfico de muestras según las secciones que son las siguientes:

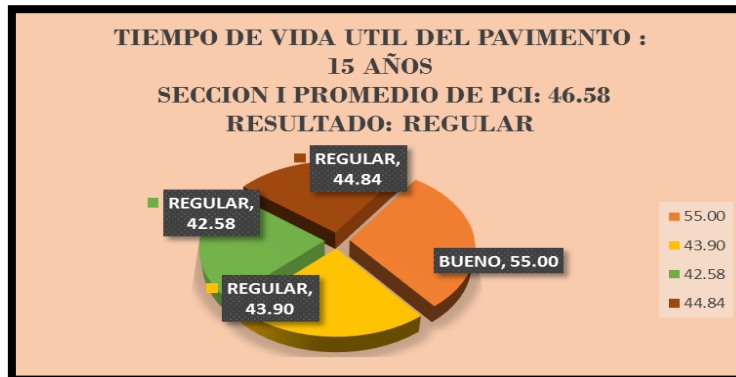


Figura 96: Gráficos de tiempo de vida útil de pavimento de 15 años.
Fuente: Elaboración Propia (2016)

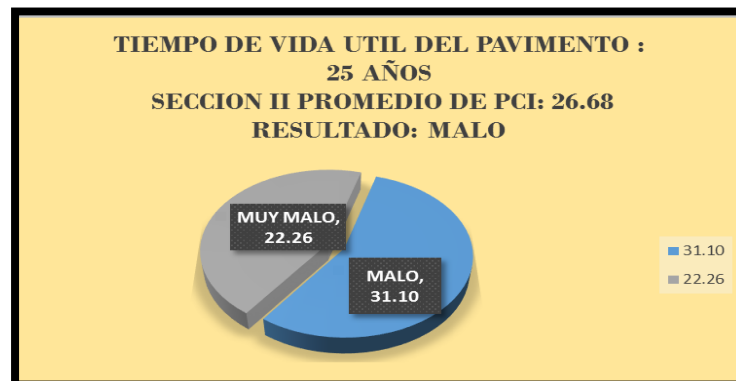


Figura 97: Gráficos de tiempo de vida útil de pavimento de 25 años.
Fuente: Elaboración Propia (2016)

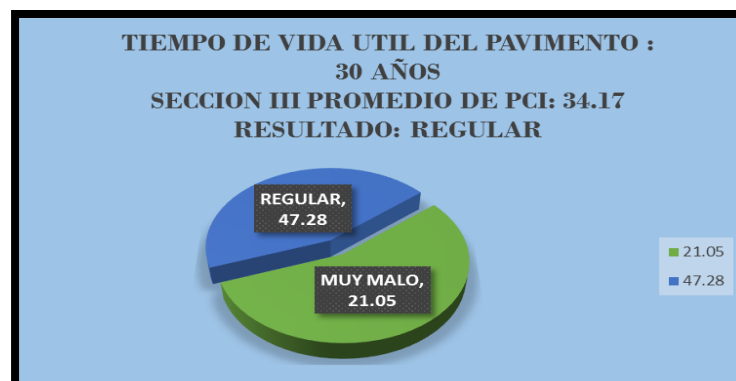


Figura 98: Gráficos de tiempo de vida útil de pavimento de 30 años.
Fuente: Elaboración Propia (2016)

5.2. Recomendaciones

De las evaluaciones que se determinó el índice de integridad estructural y condición operacional de la superficie de las pistas de la calle Vargas Guerra, Distrito de Iquitos, Provincia de Maynas, Departamento Loreto, se recomienda. Que las 1ra y 2da secciones de las muestras U-1, U-2, U-3, U-4 y U-8 deben tener un mantenimiento periódico con el personal capacitado para realizar una inspección continúa sobre su procedimiento de trabajo y así prevenir el desgaste del pavimento rígido y en la cual evitar problemas y gastos a futuro.

Y finalmente en la 2da y 3ra sección de las muestras U-5, U-6 Y U-7 se determinó que el nivel de severidad del estado de la superficie es Malo de acuerdo a su clasificación. Se recomienda tomar las medidas necesarias con un estudio al área crítica para poder determinar si el pavimento tiene falla Estructural. Si en caso lo tuviera se recomienda retirar el área crítica del pavimento y reemplazar por uno nuevo.

VI. Referencias bibliográficas

- (01) Toirac J. Patología de Pavimentos en Obras de Concreto Rígido. Redalyc [Serie en Internet].2004 Ene [citado 22 Set 2006]; 29(2): 45. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=87029104>
- (02) Melús M, Medina J. Enfermedades de los Pavimentos Rígidos de las Carreteras 1ed. Madrid España, Politécnica; 2007.
http://www.upm.es/sfs/Rectorado/.../Enfermedades_pavimentos.pdf
- (03) Cerón V. Manizales. Universidad Nacional De Colombia Evaluación y comparación de metodologías VIZIR y PCI sobre el tramo de vía en pavimento flexible y rígido de la vía: Museo Quimbaya-CRQ Armenia Quindío (PR 00+000-PR 02+600) - See more at: Universidad Nacional de Colombia - Sede Manizales. [Seriada en línea] 2010 [citado Junio 10] disponible en:
<http://www.bdigital.unal.edu.co/747/>
- (04) Fuentes R. Determinación y evaluación de las patologías del concreto, para obtener el índice de integridad estructural y condición operacional de la superficie del pavimento rígido en el AA. HH. Ciudad Blanca Zona "C" distrito Paucarpata, provincia Arequipa, Región Arequipa. Prezi [seriada en línea] 2014 [citado 2014 Mayo 17], disponible en.
[http://prezi.com/hfmm5ttw0xzq/determinacion-y-evaluacion-de-las-patologias-elconcreto-p/.](http://prezi.com/hfmm5ttw0xzq/determinacion-y-evaluacion-de-las-patologias-elconcreto-p/)

- (05) Espinoza T. Determinación y evaluación del nivel de Incidencia de las patologías del concreto en los pavimentos rígidos de la provincia de Huancabamba, departamento de Piura. [Tesis para optar al Título de Ingeniero Civil]. Piura, Perú: Universidad Católica los Ángeles de Chimbote; 2010. [seriada en línea] 2010 [citado Junio 19] disponible en:
<http://es.scribd.com/doc/103596390/Patologia-pavimentos#scribd>
- (06) Córdova E., Guerrero M., Mautino A. Determinación y evaluación del nivel de Incidencia de las patologías del concreto en los pavimentos rígidos del Barrio Índice de Condición de Pavimentos en aeropuertos (PCI). Norma ASTM D 5340. Lima. [Seriada en línea] 2010 [citado Junio 20] disponible en:
http://alacpa.org/index_archivos/ASTMD5340-MetCalc-PCI-espRev0.pdf
- (07) Peña Uriarte., Américo Christian (2015) Determinación y evaluación de las patologías del mortero para obtener el índice de integridad estructural del pavimento y condición operacional de la superficie de las pistas en la calle Loreto, distrito de Iquitos. provincia Maynas, departamento Loreto - julio 2015
- (08) Peña Romayna, Saúl Enrique, Determinación y evaluación de las patologías del concreto para obtener el índice de integridad estructural del pavimento y condición operacional de la superficie de los pavimentos rígidos de la pista de

acceso al terminal del Grupo Aéreo n°42, fuerza aérea del Perú - distrito de Iquitos, provincia Maynas, departamento de Loreto, Noviembre – 2013

- (09) Redsocial56. Publicaciones de noticias, tecnología, política, artículos, social y deportes. Historia del pavimento. [seriada en línea] 2015 [citado Junio 25] disponible en:

<http://redsocial56.com/2015/02/28/historia-del-pavimento/>

- (10) Norma AASHTO 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. .Disponible en:

http://www.biblioteca.udep.edu.pe/bibvirudep/tesis/pdf/1_102_181_62_936.pdf

- (11) Rojas E, ingeniería de pavimentos, pavimentos, constitución y conceptos generales [seriado en línea] 2013. [Citado 2010 Junio 29], disponible en:

<http://www.buenastareas.com/ensayos/Clases-De-Pavimentos/927061.html>

- (12) Modificación el Índice del Reglamento Nacional de Edificaciones en lo referente a la Norma Técnica CE.010. Decreto Supremo N° 001-2010-VIVIENDA. Documento oficial del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (13 Ene 2010). [citada 17 Jun 2014]. Disponible en:

https://www.vivienda.gob.pe/transparencia/emitidos/DS_2010_001.pdf

- (13) Pita j. “Procedimiento constructivo de pavimentos flexibles en la carretera: la Ventosa – Arriaga; tramo: paso por niltepec; subtramo: del km: 716 + 000 al km: 720 + 220; en el estado de Oaxaca”. Universidad Ceracruzana. facultad de ingeniería para obtener el título de ingeniero civil. [seriado en línea] 2011. [citado 2015 julio 18], disponible en:
<http://cdigital.uv.mx/bitstream/123456789/30364/1/PitaPerez.pdf>
- (14) Pou Yeleine. Pavimento flexible. [seriado en línea] 2011. [Citado 2015 Julio 24], disponible en:
<http://es.slideshare.net/YeleinePou/pavimento-flexible2hj>
- (15) Schaefer. M. Pavimento rígido vs pavimento flexible. [seriado en línea] 2011. [citado 2015 Julio 5], disponible en :
http://www.ehowenespanol.com/pavimento-rigido-vs-pavimento-flexible-hechos_260504/
- (16) Centeno D. Pavimentos Rígidos. Blog spot. Repositorio [seriada en línea] 2010 [citado Junio 10] disponible en
<http://oswaldodavidpavimentosrigidos.blogspot.com/>
- (17) Salgado A. Pavimento Semirrígidos, Universidad Nacional Autónoma de Honduras. [seriado en línea] 2011. [Citado 2015 Julio 14], disponible en:
<https://es.scribd.com/doc/50570295/PAVIMENTOS-SEMIRRIGIDOS>

- (18) Álvarez R. Rojas E. Anaya C. Méndez J. Marín U. Pavimento Articulado [seriado en línea] 2010. [Citado 2010 Julio 13], disponible en:
<http://es.slideshare.net/beatrizbendeck/pavimento-articulado1>
- (19) Armijos C. Evaluación superficial de algunas calles de la ciudad de Loja [Tesis para obtener el título]. Loja, Ecuador: Universidad Técnica Particular de Loja; [seriada en línea] 2009 [citado 2015 Julio 08], disponible en:
<http://es.scribd.com/doc/44597928/PAVIMENTOS#scribd>
- (20) Rivva E. “Durabilidad y patología del concreto” Asocem [seriada en línea] 2006 [citado 2014 Junio 05], disponible en
http://www.asocem.org.pe/bivi/re/dt/cons/durabilidad_patologia.pdf
- (21) Pinilla J. Auscultación, calificación del estado superficial y evaluación económica de la carretera sector Puente La Libertad – Maltería desde el K0+000 hasta el K6+000. [base de datos en Internet]. Colombia: scribd. c2007 – [citado 27 Jun 2014]. Disponible en:
<http://es.scribd.com/doc/103596439/Julian-Andres-Pinilla-Valencia>
- (22) Espinoza, T. Determinación y evaluación del nivel de incidencia de las patologías del concreto en los pavimentos rígidos de la provincia de Huancabamba, departamento de Piura [Tesis para optar el título de Ingeniero Civil]. Piura, Perú: Universidad Católica los Ángeles de Chimbote; 2010.

- (23) Marrugo C. Evaluación de la metodología VIZIR como herramienta para la toma de decisiones en las intervenciones a realizar en los pavimentos flexibles. [internet] Bogotá: Universidad Militar Nueva Granada; 2014 [citada 7 Jul 2014]. Disponible en: <http://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/10654/12067/1/TG%20CEMM%20Codigo%206100153.pdf>
- (24) Vasquez V. Pavement Condition Index (PCI) para pavimentos asfálticos y de concreto en carreteras, Camineros [seriada en línea] 2005 [citado 2014 julio 14]. URL disponible en. <http://www.camineros.com/docs/cam036.pdf>.

Anexos:

INDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO										
PCI-02. CARRETERAS CON SUPERFICIE EN CONCRETO HIDRÁULICO										
EXPLORACION DE LA CONDICIÓN POR UNIDAD DE MUESTREO										
ZONA		ABSCISA INICIAL				UNIDAD DE MUESTREO				
<input type="text"/>		<input type="text"/>				<input type="text"/>				
CÓDIGO VIA		ABSCISA FINAL				NUMERO DE LOSAS				
<input type="text"/>		<input type="text"/>				<input type="text"/>				
INSPECCIONADA POR					FECHA					
<input type="text"/>					<input type="text"/>					
No.	Daño		No.	Daño		No.	Daño			
21	Blow up / Buckling.		27	Desnivel Carril / Berma.		34	Punzonamiento.			
22	Grieta de esquina.		28	Grieta lineal.		35	Cruce de vía férrea			
23	Losas dividida.		29	Parcheo (grande).		36	Desconchamiento			
24	Grieta de durabilidad "D".		30	Parcheo (pequeño)		37	Retracción			
25	Escala.		31	Pulimento de agregados		38	Descascaramiento de esquina			
26	Sello de junta.		32	Popouts		39	Descascaramiento de junta			
			33	Bombeo						
Daño	Severidad	No. Losas	Densidad (%)	Valor deducido	ESQUEMA					
					0	0	0	0	0	
										10
					0	0	0	0	0	
										9
					0	0	0	0	0	
										8
					0	0	0	0	0	

					0	0	0	0	0	
					1	2	3	4		

Figura 99: Figura de hoja de Inspección de condiciones para unidad de muestra

INDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO
PCI-02. CARRETERAS CON SUPERFICIE EN CONCRETO HIDRAULICO

EXPLORACION DE LA CONDICION POR UNIDAD DE MUESTREO

ZONA		ABSCISA INICIAL		UNIDAD DE MUESTREO	
URBANA		X-01		U-01	
CODIGO VIA		ABSCISA FINAL		NUMERO DE LOSAS	
01		X-02		25	
INSPECCIONADA POR				FECHA	
Jose Antonio Ramirez Pareja				09-Abril-2016	

No.	Daño	No.	Daño	No.	Daño
21	Blow up / Buckling.	27	Desnivel Camil / Berma.	<input checked="" type="checkbox"/>	Punzonamiento.
22	Grieta de esquina.	<input checked="" type="checkbox"/>	Grieta lineal.	35	Cruce de via férrea
23	Losa dividida.	29	Parcheo (grande).	36	Desconchamiento
24	Grieta de durabilidad "D".	<input checked="" type="checkbox"/>	Parcheo (pequeño)	37	Retraccion
25	Escala:	31	Pulimento de agregados	38	Descascaramiento de esquina
<input checked="" type="checkbox"/>	Sello de junta.	32	Popouts	39	Descascaramiento de junta
		33	Bombeo		

Daño	Severidad	No. Losas	Densidad (%)	Valor deducido	ESQUEMA
26	MEDIA	06	24%	2.00	0 0 0 0 0
28	MEDIA	03	12%	9.28	0 0 0 0 0 10
30	MEDIA	03	12%	2.06	0 0 0 0 0
34	MEDIA	05	20%	39.00	0 0 0 0 0 9
					0 0 0 0 0 8
					0 0 0 0 0
					0 0 0 0 0
					0 0 0 0 0
					0 0 0 0 0
					0 0 0 0 0


FRANCISCO M. ELIAS DA SILVA
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP N° 143458

Figura 100: Figura de hoja de inspección de campo muestra U-01

INDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO
 PCI-02. CARRETERAS CON SUPERFICIE EN CONCRETO HIDRÁULICO
 EXPLORACION DE LA CONDICIÓN POR UNIDAD DE MUESTREO

ZONA		ABSCISA INICIAL		UNIDAD DE MUESTREO	
URBANA		X-02		U-02	
CODIGO VIA		ABSCISA FINAL		NUMERO DE LOSAS	
02		X-03		25	
INSPECCIONADA POR				FECHA	
Jose Antonio Ramirez PAREJA				09-AGRIL-2016	
No.	Daño	No.	Daño	No.	Daño
21	Blow up / Buckling.	27	Desnivel Carril / Berma.	X	Punzonamiento.
22	Grieta de esquina.	X	Grieta lineal.	35	Cruce de via ferrea
23	Losa dividida.	29	Parqueo (grande).	X	Desconchamiento
24	Grieta de durabilidad "D".	30	Parqueo (pequeño)	37	Retracción
25	Escala.	31	Pulimento de agregados	38	Descascaramiento de esquina
X	Sello de junta.	32	Popouts	39	Descascaramiento de junta
		33	Bombeo		
Daño	Severidad	No. Losas	Densidad (%)	Valor deducido	ESQUEMA
26	BASA	06	24%	2.00	0 0 0 0 0
28	MEDIA	03	12%	9.28	0 0 0 0 0 10
34	MEDIA	08	32%	49.84	0 0 0 0 0
36	MEDIA	11	44%	22.76	0 0 0 0 0 9
					0 0 0 0 0 8
					0 0 0 0 0
					0 0 0 0 0
					0 0 0 0 0
					1 2 3 4


FRANCISCO M. ELIAS DA SILVA
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP N° 143458

Figura 101: Figura de hoja de inspección de campo muestra U-02

INDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO
 PCI-02. CARRETERAS CON SUPERFICIE EN CONCRETO HIDRAULICO

EXPLORACION DE LA CONDICION POR UNIDAD DE MUESTREO

ZONA		ABSCISA INICIAL		UNIDAD DE MUESTREO	
URBANA		X-03		U-03	
CODIGO VIA		ABSCISA FINAL		NUMERO DE LOSAS	
03		X-04		25	
INSPECCIONADA POR				FECHA	
JOSE ANTONIO RAMIREZ PAREJA				09-ABRIL-2016	
No.	Danio	No.	Danio	No.	Danio
21	Blow up / Buckling.	27	Desnivel Carril / Berma.	<input checked="" type="checkbox"/>	Punzonamiento.
22	Grieta de esquina.	<input checked="" type="checkbox"/>	Grieta lineal.	35	Cruce de via ferrea
23	Losas dividida.	29	Parcheo (grande).	36	Desconchamiento
24	Grieta de durabilidad "D".	30	Parcheo (pequeño)	37	Retracción
25	Escala.	31	Pulimento de agregados	38	Descascaramiento de esquina
26	Sello de junta.	32	Popouts	<input checked="" type="checkbox"/>	Descascaramiento de junta
		33	Bombeo		
Danio	Severidad	No. Losas	Densidad (%)	Valor deducido	ESQUEMA
28	BASA	11	44%	17.92	0 0 0 0 0
34	BASA	19	76%	53.42	0 0 0 0 0 10
39	BASA	03	12%	2.72	0 0 0 0 0
					0 0 0 0 0 9
					0 0 0 0 0 8
					0 0 0 0 0
					0 0 0 0 0
					1 2 3 4


 FRANCISCO M. ELIAS DA SILVA
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIBR 1224

Figura 102: Figura de hoja de inspección de campo muestra U-03

INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO
 PCI-02. CARRETERAS CON SUPERFICIE EN CONCRETO HIDRAULICO
 EXPLORACION DE LA CONDICION POR UNIDAD DE MUESTREO

ZONA		ABSCISA INICIAL		UNIDAD DE MUESTREO	
URBANA		X-04		D-04	
CODIGO VIA		ABSCISA FINAL		NUMERO DE LOSAS	
04		X-05		25	
INSPECCIONADA POR				FECHA	
Jose Antonio Ramirez Pareja				09-03-2016	
No.	Daño	No.	Daño	No.	Daño
21	Blow up / Buckling.	27	Desnivel Carril / Berma.	34	Punzonamiento.
22	Grieta de esquina.	28	Grieta lineal.	35	Cruce de via terrea
23	Losa dividida.	29	Parqueo (grande).	36	Desconchamiento
24	Grieta de durabilidad "D".	30	Parqueo (pequeño)	37	Retracción
25	Escala.	31	Pulimento de agregados	38	Descascaramiento de esquina
26	Sello de junta.	32	Popouts	39	Descascaramiento de junta
		33	Bombeo		
Daño	Severidad	No. Losas	Densidad (%)	Valor deducido	ESQUEMA
28	MEDIA	04	16%	8.76	0 0 0 0 0
28	BAJA	13	52%	19.18	0 0 0 0 0 10
34	BAJA	16	64%	51.16	0 0 0 0 0
					9
					0 0 0 0 0
					8
					0 0 0 0 0
					0 0 0 0 0
					1 2 3 4


FRANCISCO M. ELIAS DA SILVA
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP N° 143456

Figura 103: Figura de hoja de inspección de campo muestra U-04

INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO
 PCI-02. CARRETERAS CON SUPERFICIE EN CONCRETO HIDRAULICO

EXPLORACION DE LA CONDICION POR UNIDAD DE MUESTREO

ZONA	ABSCISA INICIAL	UNIDAD DE MUESTREO
URUBANA	X-05	U-05
CODIGO VIA	ABSCISA FINAL	NUMERO DE LOSAS
05	X-06	25
INSPECCIONADA POR	FECHA	
JOSE ANTONIO PARRIZO PAREJA	10-ABRIL-2016	

No.	Dano	No.	Dano	No.	Dano
21	Blow up / Buckling.	27	Desnivel Carril / Berma.	<input checked="" type="checkbox"/>	Punzonamiento.
22	Grieta de esquina.	<input checked="" type="checkbox"/>	Grieta lineal.	35	Cruce de via férrea
23	Losa dividida.	29	Parqueo (grande).	36	Desconchamiento
24	Grieta de durabilidad "D".	30	Parqueo (pequeño)	37	Retracción
25	Escalar.	31	Pulimento de agregados	38	Descascaramiento de esquina
26	Sello de junta.	32	Popouts	<input checked="" type="checkbox"/>	Descascaramiento de junta
		33	Bombeo		

Dano	Severidad	No. Losas	Densidad (%)	Valor deducido	ESQUEMA
28	MEDIA	12	48%	26.90	0 0 0 0 0
28	BAJA	06	24%	12.36	0 0 0 0 0 10
34	MEDIA	14	56%	62.90	0 0 0 0 0
39	MEDIA	08	32%	13.48	0 0 0 0 0 9
					0 0 0 0 0 8
					0 0 0 0 0
					0 0 0 0 0
					0 0 0 0 0
					1 2 3 4


 FRANCISCO M. ELIAS DA SILVA
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP N° 143456

Figura 104: Figura de hoja de inspección de campo muestra U-05

INDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO
PCI-02. CARRETERAS CON SUPERFICIE EN CONCRETO HIDRAULICO
EXPLORACIÓN DE LA CONDICIÓN POR UNIDAD DE MUESTREO

ZONA		ABSCISA INICIAL		UNIDAD DE MUESTREO	
URBANA		X-66		U-06	
CÓDIGO VIA		ABSCISA FINAL		NÚMERO DE LOSAS	
06		X-07		25	
INSPECCIONADA POR				FECHA	
JOSE ANTONIO RODRIGUEZ PAREJA				10-ABRIL-2016	
No.	Daño	No.	Daño	No.	Daño
21	Blow up / Buckling.	27	Desnivel Carril / Berma.	34	Punzonamiento.
22	Grieta de esquina.	28	Grieta lineal.	35	Cruce de via terrea
23	Losa dividida.	29	Parqueo (grande).	36	Desconchamiento
24	Grieta de durabilidad "D".	30	Parqueo (pequeño)	37	Retracción
25	Escala.	31	Pulimento de agregados	38	Descascaramiento de esquina
26	Sello de junta.	32	Popouts	39	Descascaramiento de junta
		33	Bombeo		
Daño	Severidad	No. Losas	Densidad (%)	Valor deducido	ESQUEMA
28	ALTA	17	68%	53.06	0 0 0 0 0
28	ME DIA	09	36%	22.78	0 0 0 0 0 10
31		16	64%	8.04	0 0 0 0 0
34	BAJA	15	60%	49.80	0 0 0 0 0 9
					0 0 0 0 0 8
					0 0 0 0 0
					0 0 0 0 0
					0 0 0 0 0
					1 2 3 4


FRANCISCO M. ELIAS DA SILVA
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP N° 143458

Figura 105: Figura de hoja de inspección de campo muestra U-06

INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO
PCI-02. CARRETERAS CON SUPERFICIE EN CONCRETO HIDRAULICO
EXPLORACION DE LA CONDICION POR UNIDAD DE MUESTREO

ZONA		ABSCISA INICIAL		UNIDAD DE MUESTREO	
URBANA		X-07		U-07	
CÓDIGO VÍA		ABSCISA FINAL		NÚMERO DE LOSAS	
07		X-08		25	
INSPECCIONADA POR				FECHA	
JOSE ANTONIO RIVERA PAREJA				10-ABRIL-2016	

No.	Daño	No.	Daño	No.	Daño
21	Blow up / Buckling.	27	Desnivel Carril / Berma.	X	Punzonamiento.
22	Grieta de esquina.	X	Grieta lineal.	35	Cruce de vía férrea
23	Losa dividida.	29	Parqueo (grande).	36	Descorchamiento
24	Grieta de durabilidad "D".	30	Parqueo (pequeño)	37	Retracción
25	Escala.	X	Pulimento de agregados	38	Descascaramiento de esquina
26	Sello de junta.	32	Popouts	39	Descascaramiento de junta
		33	Bombeo		

Daño	Severidad	No. Losas	Densidad (%)	Valor deducido	ESQUEMA
28	ALTA	14	56%	47.94	0 0 0 0 0
31		04	16%	3.00	0 0 0 0 0 10
34	ALTA	06	24%	53.50	0 0 0 0 0
34	MEDIA	03	12%	26.66	0 0 0 0 0 9
					0 0 0 0 0 8
					0 0 0 0 0
					0 0 0 0 0
					0 0 0 0 0
					1 2 3 4


FRANCISCO MELIAS DA SILVA
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP N° 143458

Figura 106: Figura de hoja de inspección de campo muestra U-07

INDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO
PCI-02. CARRETERAS CON SUPERFICIE EN CONCRETO HIDRAULICO
EXPLORACION DE LA CONDICION POR UNIDAD DE MUESTREO

ZONA		ABSCISA INICIAL		UNIDAD DE MUESTREO	
URBANA		X-08		U-08	
CODIGO VIA		ABSCISA FINAL		NUMERO DE LOSAS	
08		X-09		25	
INSPECCIONADA POR				FECHA	
Jose Antonio Ramirez Parejo				10-ABRIL-2016	
No.	Daño	No.	Daño	No.	Daño
21	Blow up / Buckling.	27	Desnivel Carril / Berma.	<input checked="" type="checkbox"/>	Punzonamiento.
22	Grieta de esquina.	<input checked="" type="checkbox"/>	Grieta lineal.	35	Cruce de via férrea
23	Losa dividida.	29	Parqueo (grande).	<input checked="" type="checkbox"/>	Desconchamiento
24	Grieta de durabilidad "D".	30	Parqueo (pequeño)	37	Retracción
25	Escala.	<input checked="" type="checkbox"/>	Pulimento de agregados	38	Descascaramiento de esquina
26	Sello de junta.	32	Popouts	39	Descascaramiento de junta
		33	Bombeo		
Daño	Severidad	No. Losas	Densidad (%)	Valor deducido	ESQUEMA
28	BAJA	05	20%	14.40	0 0 0 0 0
31		15	60%	7.80	0 0 0 0 0 10
34	MEDIA	07	28%	46.72	0 0 0 0 0
36	BAJA	04	16%	4.80	0 0 0 0 0 9
					0 0 0 0 0 8
					0 0 0 0 0
					0 0 0 0 0
					0 0 0 0 0
					1 2 3 4


FRANCISCO M. ELIAS DA SILVA
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIV. N° 143458

Figura 107: Figura de hoja de inspección de campo muestra U-08



"AÑO DE LA CONSOLIDACION DEL MAR DE GRAU"

SOLICITO: Permiso para Evaluación del Pavimento de Mortero de la Calle Vargas Guerra Distrito Iquitos – Provincia de Maynas – Loreto.

Señores:

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE MAYNAS

Presente:

Yo, JOSE ANTONIO RAMIREZ PAREJA, identificado con DNI N.- 40177861 con código Universitario N° 2001102019 con domicilio legal en la Av. Grau N°1245 Distrito de Iquitos, Provincia Maynas, Región Loreto con el debido respeto presento expongo lo siguiente:

Que siendo un requisito importante para el estudio de mi tesis de INGENIERIA CIVIL para sustentar ante la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote (ULADECH) que me otorgue permiso de Evaluación del pavimento de Mortero de la Calle Vargas Guerra - Distrito de Iquitos, Provincia Maynas, Región Loreto por lo que recurro a Ustedes para dicho proyecto y a si ejecutar las dichas evaluaciones de patologías del pavimento

Por lo tanto

Ruego a Usted a acceder a mi petición por ser de justicia

Adjunto

✓ Copia de DNI

Iquitos, 14 de Julio de 2016

Atentamente


.....
JOSE ANTONIO RAMIREZ PAREJA
INGENIERO BACHILLER
CODIGO UNIVERSITARIO N°2001102019

Figura 108: Carta de Autorización de Estudio.

Instrumentos Utilizados



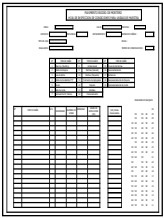




MATERIALES	
Regla, Wincha de 5m, cinta métrica de 100m.	
Cámara fotográfica	
Ficha de apuntes	
Computadora (Windows – Excel) Impresora	
Calculadora	
Pizarra y plumones	
Manual de daños del PCI	

Figura 109: Figura de Instrumentos utilizados
Fuente: Elaboración Propia (2016)

Tabla 41: Matriz del proyecto

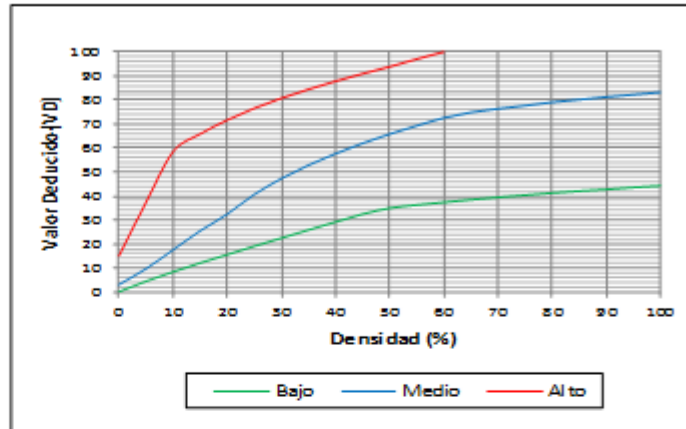
Caracterización Del Problema	Enunciado del Problema	Marco Teórico y Conceptual	Referencias Bibliográficas
<p>En nuestra ciudad Iquitos la mayor parte del pavimento rígido de la superficie de la calle Vargas Guerra data de hace 20 y 30 años. Es una estructura de mortero de espesor aproximado de 20 cm., debido a que no se ha realizado ningún tipo de mantenimiento desde que fueron construidas y el constante paso de vehículos pesados (volquetes, camiones, cisternas, cargadores, etc.) ha generado inconveniente en la estructura del pavimento consecuencia de esto actualmente amerita una rehabilitación a fin de evitar pasar de fallas de tipo funcional a problemas de tipo estructural.</p>	<p>¿En qué medida la determinación y evaluación de las patologías del mortero para obtener el Índice de integridad estructural del pavimento y condición operacional de la superficie de las pistas en la calle Vargas Guerra, nos permitirá obtener la severidad de dicha infraestructura?</p> <p>Objetivos de la Investigación</p> <p>Objetivo General</p> <p>Determinar el Índice de Condición del Pavimento rígido, de la superficie de las pistas en la calle Vargas Guerra, distrito de Iquitos, provincia Maynas, departamento Loreto, Abril– 2016.</p>	<p>Se consultó en diferentes tesis, internacionales y nacionales, así también se consultó en las tesis que existen en diferentes bibliotecas en el entorno de Chimbote.</p> <p>Bases Teóricas</p> <p>Tipos de Fallas en los Pavimentos rígidos e Índice de Condición de Pavimento (PCI)</p> <p>Metodología</p> <p>Tipo de Investigación</p> <p>El presente estudio reúne las condiciones metodológicas de una investigación tipo aplicada, no experimental, corte transversal o descriptivo y cualitativo, Abril – 2016.</p> <p>Nivel de la investigación</p> <p>El nivel de la investigación para la presente tesis es importante, pues permitirá conocer a tiempo los deterioros presentes en la superficie, y de esta manera realizar las correcciones, consiguiendo con ello brindar al usuario una serviciabilidad óptima.</p> <p>Diseño e la investigación</p> <p>Población y muestra</p> <p>a) Muestra b) Muestreo Definición y Operacionalización de las Variables. Variables Definición conceptual Dimensiones Definición operacional Indicadores Técnicas e Instrumentos Plan de estudios</p>	<ol style="list-style-type: none"> Toirac J. Patología de Pavimentos en Obras de Concreto Rígido. Redalyc [Serie en Internet].2004 Ene [citado 22Set 2006]; 29(2): 45. Disponible en: http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=87029104 Melús M, Medina J. Enfermedades de los Pavimentos Rígidos de las Carreteras 1ed. Madrid España, Politécnica; 2007. http://www.upm.es/sfs/Rectorado/.../Enfermedades_pavimentos.pdf Cerón V. Manizales. UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA Evaluación y comparación de metodologías VIZIR y PCI sobre el tramo de vía en pavimento flexible y rígido de la vía: Museo Quimbaya-CRQ Armenia Quindío (PR 00+000-PR 02+600) - See more at: Universidad Nacional de Colombia - Sede Manizales. [Seriada en línea] 2010 [citado Junio 10] disponible en: http://www.bdigital.unal.edu.co/747/ Fuentes R. Determinación y evaluación de las patologías del concreto, para obtener el índice de integridad estructural y condición operacional de la superficie del pavimento rígido en el AA. HH. Ciudad Blanca Zona "C" distrito Paucarpatá, provincia Arequipa, Región Arequipa. Prezi [seriada en línea] 2014 [citado 2014 Mayo 17], disponible en. http://prezi.com/hfmm5ttw0xzq/determinacion-y-evaluacion-de-las-patologias-elconcreto-p/. Castillo T. Tipos de Patologías de un Pavimento Rígido. Texto Ingeniería [Serie en Internet].2009 May [Citado Oct 2010]; (1). Disponible en: http://www.cybertesis.urp.edu.pe/urp/2009/castillo_ra/pdf/castillo-ra-TH.2.pdf

Fuente: Elaboración propia (2016).

VALORES
DEDUCIDOS
PARA
PAVIMENTOS
RÍGIDOS

21. BLOWUP - BUCKLING

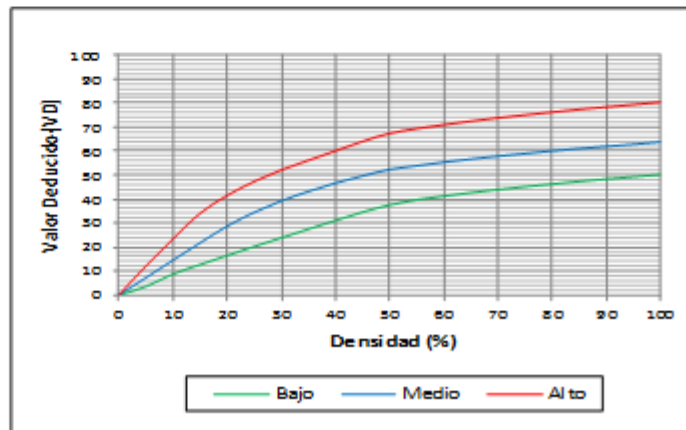
Densidad	Valor Deducido		
	B	M	A
0.00	0.0	3.0	15.0
5.00	4.4	9.6	37.3
10.00	8.3	17.5	58.4
15.00	12.0	25.4	65.8
20.00	15.5	32.4	71.6
25.00	19.0	40.6	76.5
30.00	22.4	47.2	80.7
35.00	25.8	52.8	84.4
40.00	29.1	57.6	87.8
45.00	32.4	61.9	90.9
50.00	34.9	65.8	93.8
55.00	36.2	69.2	97.0
60.00	37.3	72.5	100.0
65.00	38.4	74.8	
70.00	39.4	76.3	
75.00	40.3	77.6	
80.00	41.2	79.0	
85.00	42.0	80.1	
90.00	42.7	81.2	
95.00	43.5	82.2	
100.00	44.2	83.2	



Valores deducidos para pavimentos de concreto.
Blowup - Buckling.

22. GRIETA DE ESQUINA

Densidad	Valor Deducido		
	B	M	A
0.00	0.0	0.0	0.0
5.00	3.5	7.2	12.1
10.00	8.7	14.5	23.4
15.00	12.6	21.7	34.0
20.00	16.4	28.7	41.5
25.00	20.2	34.4	47.3
30.00	23.8	39.2	52.1
35.00	27.4	43.1	56.1
40.00	31.0	46.6	60.0
45.00	34.5	49.6	64.0
50.00	37.5	52.3	67.3
55.00	39.7	53.8	69.3
60.00	41.2	55.3	70.9
65.00	42.6	56.6	72.4
70.00	43.9	57.8	73.8
75.00	45.1	58.9	75.0
80.00	46.2	60.0	76.2
85.00	47.3	61.0	77.3
90.00	48.3	61.9	78.3
95.00	49.2	62.8	79.3
100.00	50.1	63.7	80.3

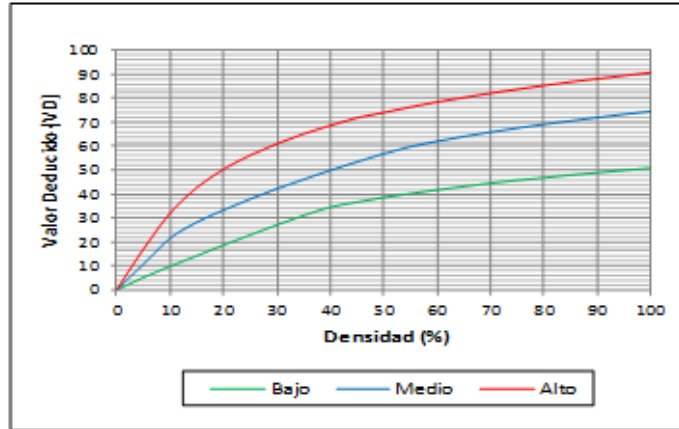


Valores deducidos para pavimentos de concreto.
Grieta de Esquina.

Figura 110: Manual de daños de Blowup-Buckling y Grieta de Esquina

23. LOSA DIVIDIDA

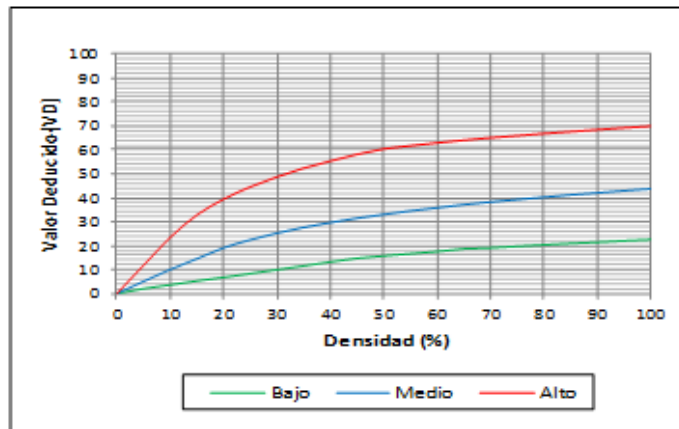
Densidad	Valor Deducido		
	B	M	A
0.00	0.0	0.0	0.0
5.00	5.1	10.7	17.0
10.00	9.8	21.5	32.0
15.00	14.2	28.2	42.7
20.00	18.6	33.3	50.3
25.00	22.9	37.9	56.2
30.00	27.1	42.2	61.0
35.00	31.0	46.1	65.1
40.00	34.5	49.9	68.6
45.00	36.6	53.4	71.8
50.00	38.5	56.8	74.0
55.00	40.2	59.8	76.3
60.00	41.7	62.0	78.4
65.00	43.1	64.0	80.3
70.00	44.5	65.8	82.1
75.00	45.7	67.3	83.7
80.00	46.8	69.1	85.3
85.00	47.9	70.5	86.8
90.00	48.9	71.9	88.1
95.00	49.9	73.3	89.4
100.00	50.8	74.5	90.7



Valores deducidos para pavimentos de concreto.
Losa Dividida.

24. GRIETA DE DURABILIDAD "D"

Densidad	Valor Deducido		
	B	M	A
0.00	0.0	0.0	0.0
5.00	2.0	5.0	11.7
10.00	3.6	10.0	23.4
15.00	5.2	14.5	32.8
20.00	6.7	19.0	39.4
25.00	8.3	22.4	44.5
30.00	9.9	25.2	48.7
35.00	11.5	27.6	52.3
40.00	13.2	29.6	55.3
45.00	14.7	31.4	58.1
50.00	15.7	33.0	60.4
55.00	16.6	34.5	61.7
60.00	17.5	35.8	62.9
65.00	18.6	37.1	64.0
70.00	19.0	38.2	65.0
75.00	19.7	39.2	65.9
80.00	20.3	40.2	66.8
85.00	20.9	41.2	67.6
90.00	21.4	42.0	68.4
95.00	22.0	42.9	69.2
100.00	22.5	43.7	69.9

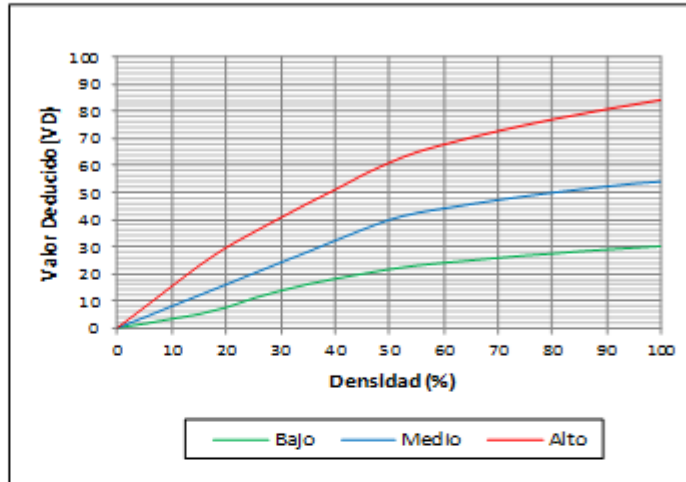


Valores deducidos para pavimentos de concreto.
Grieta de Durabilidad "D"

Figura 111: Manual de daños de Losa Dividida y Grieta de Durabilidad D

25. ESCALA

Densidad	Valor Deducido		
	B	M	A
0.00	0.0	0.0	0.0
5.00	1.5	3.9	7.7
10.00	3.3	8.0	15.4
15.00	5.0	12.0	23.0
20.00	7.5	16.0	29.7
25.00	10.9	20.1	35.3
30.00	13.7	24.1	40.7
35.00	16.1	28.1	46.0
40.00	18.1	32.2	51.0
45.00	19.9	36.2	56.4
50.00	21.6	39.9	61.0
55.00	23.0	42.4	64.9
60.00	24.0	44.1	67.7
65.00	24.9	45.7	70.3
70.00	25.8	47.2	72.7
75.00	26.7	48.6	74.9
80.00	27.4	49.9	77.0
85.00	28.2	51.1	78.9
90.00	28.9	52.2	80.8
95.00	29.5	53.3	82.5
100.00	30.1	54.0	84.2



Valores deducidos para pavimentos de concreto.
Escala.

26. DAÑO DEL SELLO DE LA JUNTA

El sello de junta no está relacionado por la densidad. La severidad del daño es determinada por sellador en general, para una unidad de muestra en particular.

Los valores deducidos para los tres niveles de severidad son:

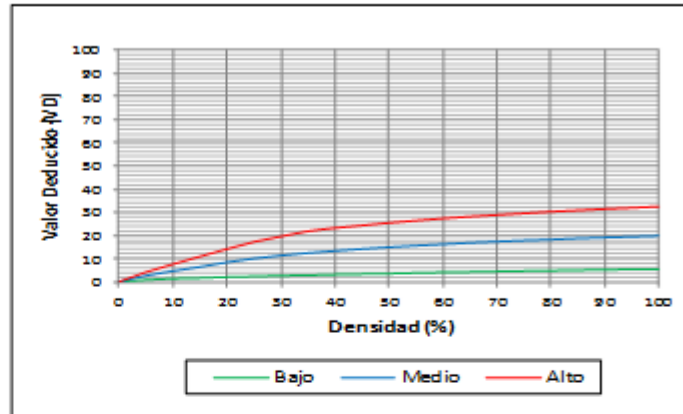
Severidad	VD
Bajo	2.0
Medio	4.0
Alto	8.0

Valores deducidos para pavimentos de concreto.
Daño del Sello de la junta.

Figura 112: Manual de daño de Escala y Daño de Sello de Junta

27. DESNIVEL CARRIL / BERMA

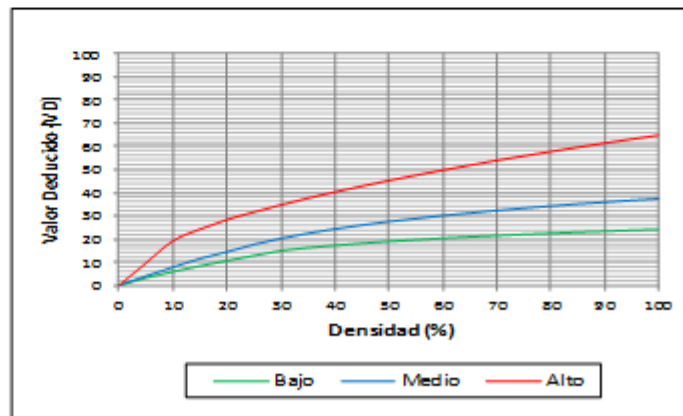
Densidad	Valor Deducido		
	B	M	A
0.00	0.0	0.0	0.0
5.00	0.8	2.6	4.1
10.00	1.3	4.6	7.6
15.00	1.6	6.4	10.9
20.00	2.0	8.4	14.1
25.00	2.3	10.0	17.2
30.00	2.6	11.3	19.5
35.00	2.8	12.4	21.8
40.00	3.1	13.3	23.2
45.00	3.3	14.1	24.3
50.00	3.5	14.9	25.4
55.00	3.8	15.6	26.4
60.00	4.0	16.2	27.3
65.00	4.2	16.8	28.1
70.00	4.4	17.3	28.8
75.00	4.6	17.8	29.5
80.00	4.8	18.2	30.2
85.00	5.0	18.7	30.8
90.00	5.2	19.1	31.4
95.00	5.3	19.4	31.9
100.00	5.5	19.8	32.5



Valores deducidos para pavimentos de concreto.
Desnivel Carril / Berma.

28. GRIETAS LINEALES (Grietas longitudinales, transversales y diagonales)

Densidad	Valor Deducido		
	B	M	A
0.00	0.0	0.0	0.0
5.00	3.2	4.0	9.6
10.00	5.9	7.8	19.2
15.00	8.3	11.5	24.2
20.00	10.6	14.4	28.3
25.00	12.8	17.6	31.6
30.00	14.9	20.2	34.7
35.00	16.2	22.4	37.6
40.00	17.2	24.3	40.3
45.00	18.1	26.0	42.8
50.00	18.9	27.5	45.2
55.00	19.6	28.8	47.5
60.00	20.3	30.1	49.7
65.00	20.9	31.2	51.8
70.00	21.4	32.3	53.9
75.00	22.0	33.3	55.8
80.00	22.4	34.2	57.7
85.00	22.9	35.1	59.6
90.00	23.3	35.9	61.4
95.00	23.7	36.7	63.1
100.00	24.1	37.4	64.8

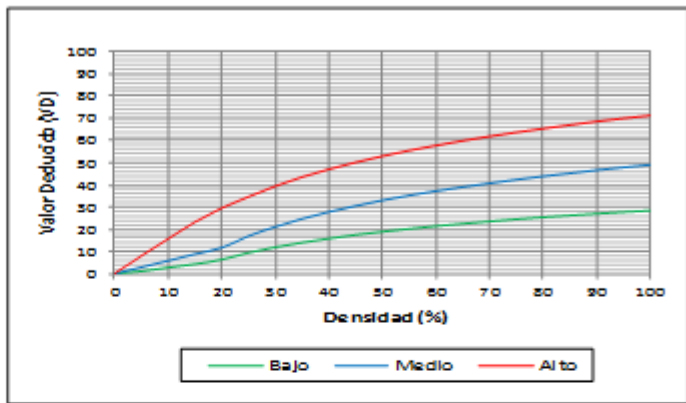


Valores deducidos para pavimentos de concreto.
Grietas Lineales (long., transv. y diag.).

Figura 113: Manual de Daños de Desnivel de Carril y Grietas Lineales

29. PARCHE GRANDE (MAYOR DE 0.45 M²) Y ACOMETIDAS DE SERV. PUB.

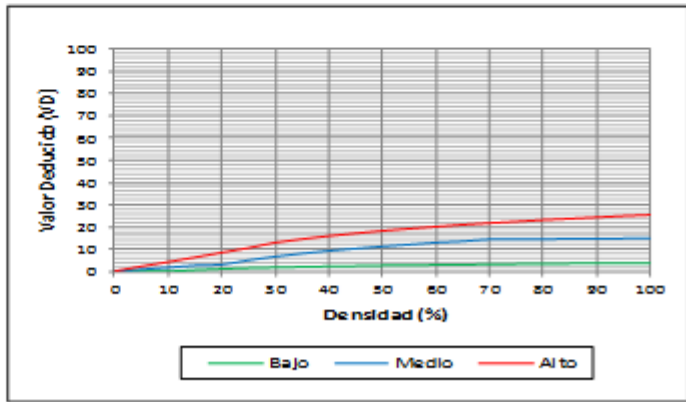
Densidad	Valor Deducido		
	B	M	A
0.00	0.0	0.0	0.0
5.00	1.1	2.9	8.0
10.00	2.7	5.8	15.7
15.00	4.3	8.8	23.2
20.00	6.3	11.7	29.5
25.00	9.4	16.9	34.6
30.00	11.9	21.1	39.4
35.00	14.0	24.7	43.2
40.00	15.8	27.8	47.0
45.00	17.5	30.5	50.1
50.00	18.9	33.0	52.9
55.00	20.2	35.2	55.4
60.00	21.4	37.2	57.7
65.00	22.5	39.0	59.8
70.00	23.5	40.7	61.8
75.00	24.5	42.3	63.6
80.00	25.4	43.8	65.3
85.00	26.2	45.2	66.9
90.00	27.0	46.6	68.5
95.00	27.7	47.8	69.9
100.00	28.4	49.0	71.2



Valores deducidos para pavimentos de concreto. Parche Grande y Acometidas de Serv. Pub.

30. PARCHE PEQUEÑO (MENOR DE 0.45M²)

Densidad	Valor Deducido		
	B	M	A
0.00	0.0	0.0	0.0
5.00	0.0	0.9	2.2
10.00	0.0	1.7	4.2
15.00	0.6	2.6	6.3
20.00	1.1	3.0	8.4
25.00	1.5	5.0	10.5
30.00	1.8	6.6	12.9
35.00	2.0	8.0	14.5
40.00	2.2	9.2	15.9
45.00	2.4	10.2	17.1
50.00	2.6	11.2	18.2
55.00	2.7	12.0	19.2
60.00	2.9	12.9	20.1
65.00	3.0	13.5	21.0
70.00	3.1	14.4	21.7
75.00	3.3	14.4	22.4
80.00	3.4	14.5	23.1
85.00	3.5	14.6	23.7
90.00	3.6	14.7	24.3
95.00	3.6	14.8	24.9
100.00	3.7	14.8	25.4

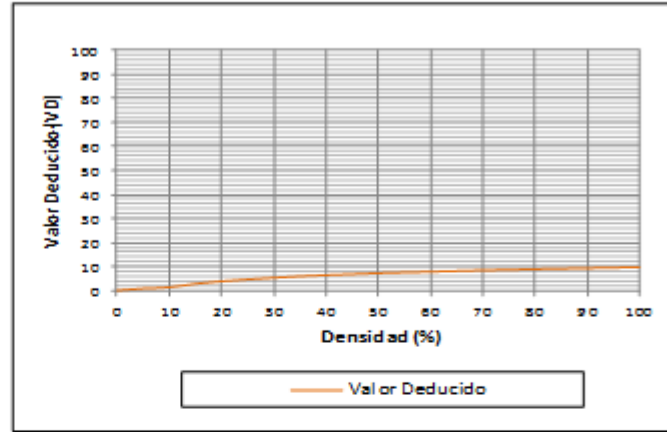


Valores deducidos para pavimentos de concreto. Parche Pequeño.

Figura 114: Manual de Daños de Parcheo Grande y Parcheo Pequeño

31. PULIMENTO DE AGREGADOS

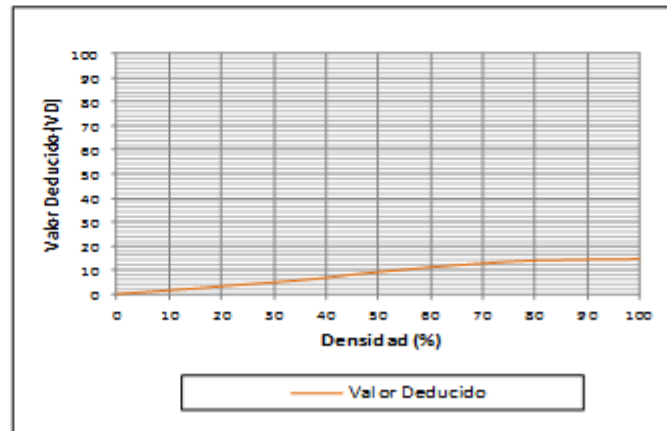
Densidad	VD
0.00	0.0
5.00	0.8
10.00	1.3
15.00	2.8
20.00	3.8
25.00	4.6
30.00	5.3
35.00	5.9
40.00	6.4
45.00	6.8
50.00	7.2
55.00	7.5
60.00	7.8
65.00	8.1
70.00	8.4
75.00	8.6
80.00	8.9
85.00	9.1
90.00	9.3
95.00	9.5
100.00	9.7



Valores deducidos para pavimentos de concreto.
Pulimento de Agregados.

32. POPOUTS

Densidad	VD
0.00	0.0
5.00	0.7
10.00	1.5
15.00	2.3
20.00	3.2
25.00	4.0
30.00	4.8
35.00	5.7
40.00	6.7
45.00	8.0
50.00	9.1
55.00	10.1
60.00	11.1
65.00	11.9
70.00	12.7
75.00	13.4
80.00	13.9
85.00	14.1
90.00	14.3
95.00	14.4
100.00	14.6

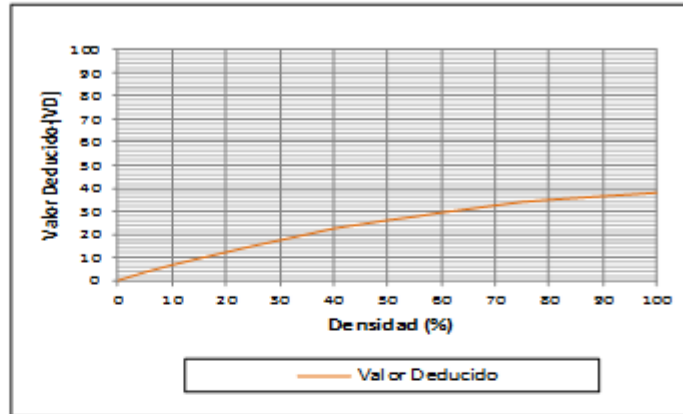


Valores deducidos para pavimentos de concreto.
Popouts.

Figura 115: Manual de daños de Pulimentos de Agregados y Popouts

33. BOMBEO

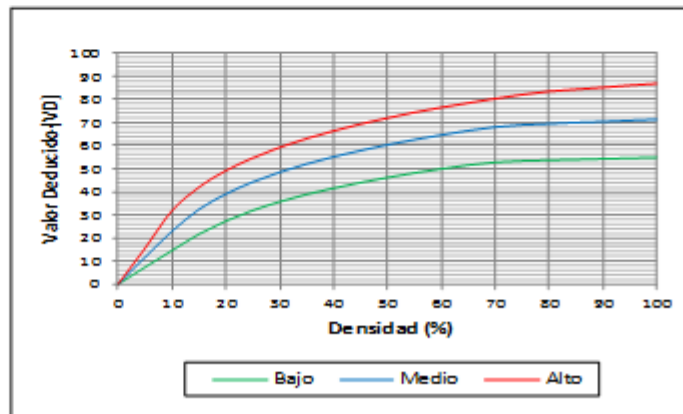
Densidad	VD
0.00	0.0
5.00	3.6
10.00	6.7
15.00	9.5
20.00	12.2
25.00	14.9
30.00	17.4
35.00	19.9
40.00	22.5
45.00	24.3
50.00	26.1
55.00	27.6
60.00	29.4
65.00	30.9
70.00	32.5
75.00	34.0
80.00	34.9
85.00	35.7
90.00	36.5
95.00	37.2
100.00	38.0



Valores deducidos para pavimentos de concreto.
Bombeo.

34. PUNZONAMIENTO

Densidad	Valor Deducido		
	B	M	A
0.00	0.0	0.0	0.0
5.00	7.3	11.6	15.6
10.00	14.5	22.9	31.8
15.00	21.6	32.3	41.9
20.00	27.3	39.0	49.1
25.00	31.9	44.2	54.6
30.00	35.6	48.4	59.2
35.00	38.8	52.0	63.0
40.00	41.5	55.1	66.3
45.00	43.9	57.8	69.3
50.00	46.1	60.3	71.9
55.00	48.1	62.5	74.3
60.00	49.8	64.5	76.4
65.00	51.5	66.4	78.4
70.00	52.7	68.0	80.3
75.00	53.3	68.9	82.0
80.00	53.6	69.4	83.4
85.00	53.9	69.9	84.3
90.00	54.2	70.3	85.1
95.00	54.5	70.8	86.0
100.00	54.8	71.2	86.8

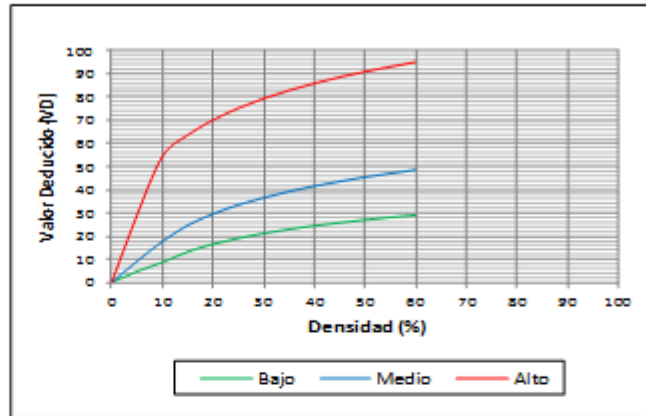


Valores deducidos para pavimentos de concreto.
Punzonamiento.

Figura 116: Manual de daños de Bombeo y Punzonamiento

35. CRUCE DE VIA FERREA

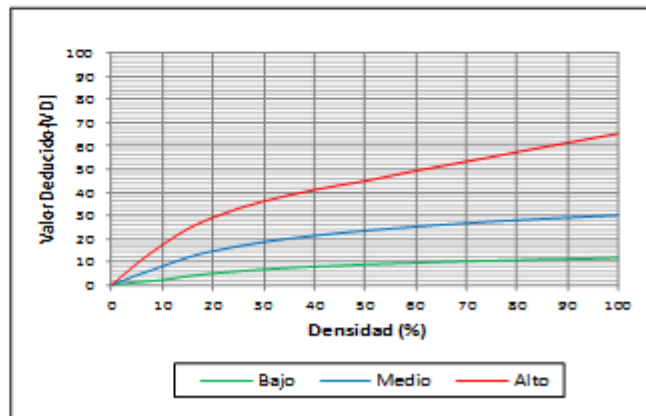
Densidad	Valor Deducido		
	B	M	A
0.00	0.0	0.0	0.0
5.00	4.7	9.1	29.0
10.00	8.6	17.6	54.3
15.00	13.2	24.6	63.5
20.00	16.5	29.5	70.0
25.00	19.0	33.4	75.1
30.00	21.1	36.5	79.3
35.00	22.9	39.2	82.8
40.00	24.4	41.5	85.8
45.00	25.7	43.5	88.5
50.00	26.9	45.4	90.9
55.00	28.0	47.0	93.0
60.00	29.0	48.5	95.0
65.00			
70.00			
75.00			
80.00			
85.00			
90.00			
95.00			
100.00			



Valores deducidos para pavimentos de concreto.
Cruce de Vía Férrea.

36. DESCONCHAMIENTO, MAPA DE GRIETAS, CRAQUELADO

Densidad	Valor Deducido		
	B	M	A
0.00	0.0	0.0	0.0
5.00	1.2	4.2	9.3
10.00	2.1	8.0	17.3
15.00	3.8	11.9	24.2
20.00	5.0	14.6	29.1
25.00	5.9	16.7	33.0
30.00	6.7	18.5	36.1
35.00	7.3	20.0	38.7
40.00	7.9	21.2	41.0
45.00	8.3	22.4	43.0
50.00	8.8	23.4	44.8
55.00	9.2	24.3	47.0
60.00	9.5	25.1	49.2
65.00	9.9	25.9	51.2
70.00	10.2	26.6	53.2
75.00	10.5	27.3	55.2
80.00	10.7	27.9	57.3
85.00	11.0	28.5	59.3
90.00	11.2	29.0	61.3
95.00	11.4	29.5	63.3
100.00	11.7	30.0	65.3

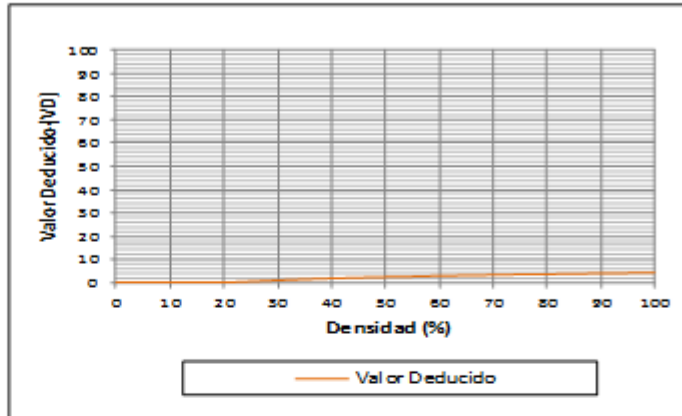


Valores deducidos para pavimentos de concreto.
Desconchamiento, Mapa de Grietas, Craquelados.

Figura 117: Manual de daños de Cruce de Vía Férrea y Desconchamiento, Mapa de Grietas, Craquelado

37. GRIETAS DE RETRACCION

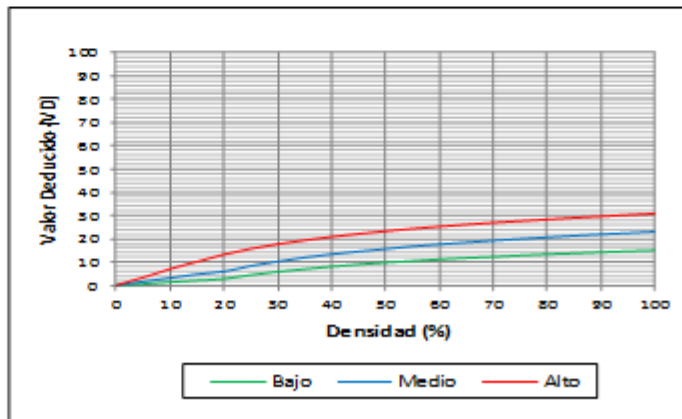
Densidad	VD
0.00	0.0
5.00	0.0
10.00	0.0
15.00	0.0
20.00	0.0
25.00	0.5
30.00	1.0
35.00	1.4
40.00	1.8
45.00	2.1
50.00	2.4
55.00	2.6
60.00	2.9
65.00	3.1
70.00	3.3
75.00	3.5
80.00	3.6
85.00	3.8
90.00	4.0
95.00	4.1
100.00	4.3



Valores deducidos para pavimentos de concreto.
Grietas de Retracción.

38. DESCASCARAMIENTO DE ESQUINA

Densidad	Valor Deducido		
	B	M	A
0.00	0.0	0.0	0.0
5.00	0.5	1.6	3.3
10.00	1.3	3.1	7.0
15.00	2.0	4.7	10.1
20.00	2.7	5.9	13.2
25.00	4.4	8.3	15.7
30.00	5.8	10.2	17.7
35.00	6.9	11.9	19.3
40.00	8.0	13.3	20.8
45.00	8.9	14.5	22.1
50.00	9.7	15.6	23.2
55.00	10.4	16.7	24.3
60.00	11.1	17.6	25.2
65.00	11.7	18.4	26.1
70.00	12.2	19.2	26.9
75.00	12.8	19.9	27.6
80.00	13.3	20.6	28.3
85.00	13.7	21.3	29.0
90.00	14.2	21.9	29.6
95.00	14.6	22.4	30.2
100.00	15.0	23.0	30.8

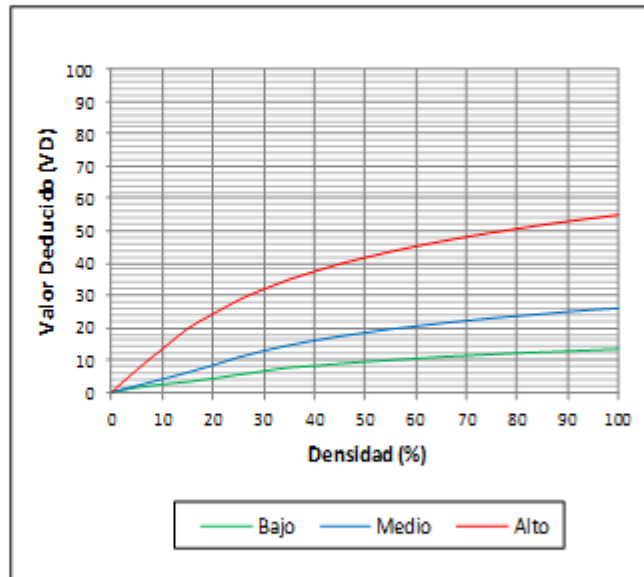


Valores deducidos para pavimentos de concreto.
Descascaramiento de Esquina.

Figura 118: Manual de daños Grietas de Retracción y Descascaramiento de Esquina

39. DESCASCARAMIENTO DE JUNTA

Densidad	Valor Deducido		
	B	M	A
0.00	0.0	0.0	0.0
5.00	1.4	2.0	7.0
10.00	2.4	4.0	13.4
15.00	3.2	6.1	19.7
20.00	4.2	8.3	24.2
25.00	5.4	10.8	28.5
30.00	6.5	12.8	31.9
35.00	7.6	14.5	34.9
40.00	8.1	16.0	37.4
45.00	8.8	17.3	39.7
50.00	9.4	18.4	41.7
55.00	9.9	19.5	43.5
60.00	10.4	20.4	45.2
65.00	10.9	21.3	46.7
70.00	11.3	22.1	48.1
75.00	11.7	22.9	49.4
80.00	12.1	23.6	50.6
85.00	12.4	24.2	51.8
90.00	12.7	24.9	52.9
95.00	13.0	25.5	53.9
100.00	13.3	26.0	54.9



Valores deducidos para pavimentos de concreto.
Descascaramiento de Junta.

Figura 119: Manual de daños Descascaramiento de Junta

VALOR DEDUCIDO CORREGIDO (VDC)

	VDT	Valor Deducido Corregido (VDC)					
		q = 1	q = 2	q = 3	q = 4	q = 6	q = 9
1	0.00	0.0					
2	10.00	10.0					
3	11.00	11.0	8.0				
4	17.00	17.0	13.3	8.5			
5	20.00	20.0	16.0	11.0			
6	27.00	27.0	21.9	15.9	14.0		
7	30.00	30.0	24.5	18.0	16.0		
8	35.00	35.0	28.5	21.7	19.2	15.0	
9	40.00	40.0	32.0	25.4	22.5	18.0	
10	50.00	50.0	39.5	32.0	29.0	24.0	
11	57.00	57.0	44.0	36.9	33.4	28.2	23.7
12	60.00	60.0	46.0	38.5	35.2	30.0	25.0
13	70.00	70.0	52.5	45.0	41.0	36.0	30.0
14	80.00	80.0	58.5	51.4	47.0	41.5	35.0
15	90.00	90.0	64.5	57.4	52.5	47.0	39.5
16	100.00	100.0	70.0	63.0	58.0	52.0	44.0
17	110.00		75.5	68.5	63.0	57.0	49.0
18	120.00		81.0	74.0	67.8	62.0	53.5
19	130.00		86.0	78.9	72.5	66.5	58.0
20	140.00		90.5	84.0	77.0	71.0	62.5
21	150.00		95.0	88.4	81.5	75.0	67.0
22	160.00		99.5	93.0	85.5	79.0	71.0
23	161.00		100.0	93.4	86.0	79.4	71.4
24	170.00			97.0	89.6	83.0	75.0
25	177.00			100.0	92.6	85.5	77.8
26	180.00				94.0	86.6	79.0
27	190.00				98.0	90.0	82.5
28	195.00				100.0	91.5	84.3
29	200.00					93.0	86.0

Caminos y Estacionamientos: Concreto.

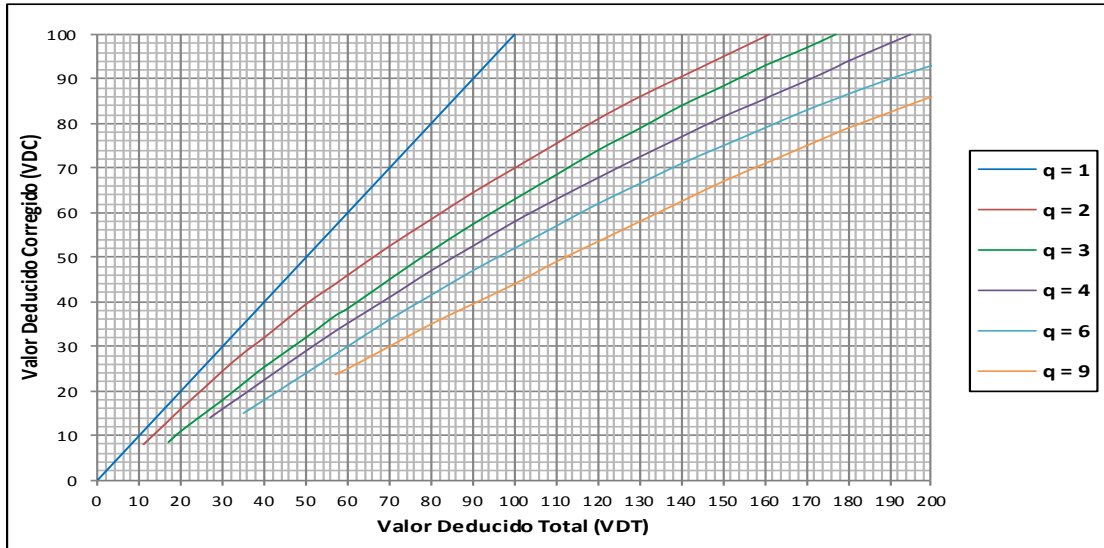


Figura 120: Valores Deducidos Corregidos y Abaco de VDC

Fotos de patologías de la calle Vargas Guerra



Figura 121: foto panorámica de la calle Vargas Guerra 01 cdra.



Figura 122: se observa punzonamiento de la losa severidad media



Figura 123: se observa grieta lineal de losa severidad media



Figura 124: se observa grieta lineal de la losa mediana severidad



Figura 125: foto panorámica de la calle Vargas Guerra 2 da cdra.



Figura 126: se observa grieta lineal la losa de mediana severidad



Figura 127: foto grieta lineal de severidad media



Figura 128: foto grieta lineal y punzonamiento de severidad media



Figura 129: foto panorámica de la calle Vargas Guerra 3ra cdra.



Figura 130: foto de grieta de severidad baja



Figura 131: foto de punzonamiento de severidad baja



Figura 132: foto punzonamiento de baja severidad.



Figura 133: foto panorámica de la calle Vargas Guerra 5ta cdra.



Figura 134: foto punzonamiento de severidad media



Figura 135: foto de grieta lineal de baja severidad



Figura 136: foto grieta lineal de severidad media



Figura 137: foto panorámica de la calle Vargas Guerra 6ta cdra.



Figura 138: foto punzonamiento severidad baja y grietas de severidad alta



Figura 139: se observa grietas lineales severidad alta



Figura 140: se observa pulimentos de agregados



Figura 141: foto panorámica de la calle Vargas Guerra 7ma cdra.



Figura 142: foto de punzonamiento de severidad alta



Figura 143: foto de punzonamiento de grieta y punzonamiento de severidad alta



Figura 144: foto de pulimento de agregado



Figura 145: Foto panorámica aérea de la calle Vargas Guerra

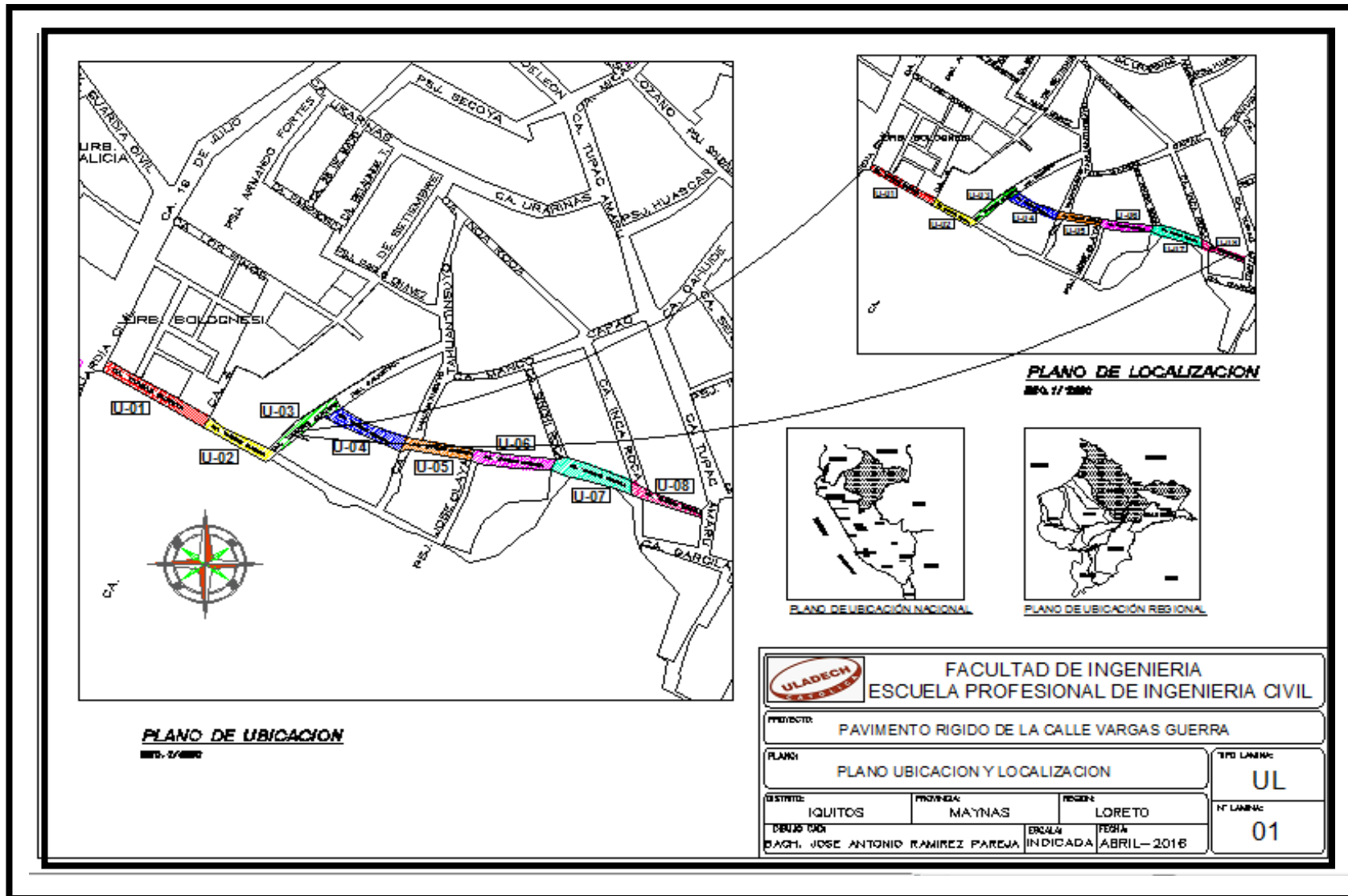


Figura 146: Plano de Ubicación de la calle Vargas Guerra

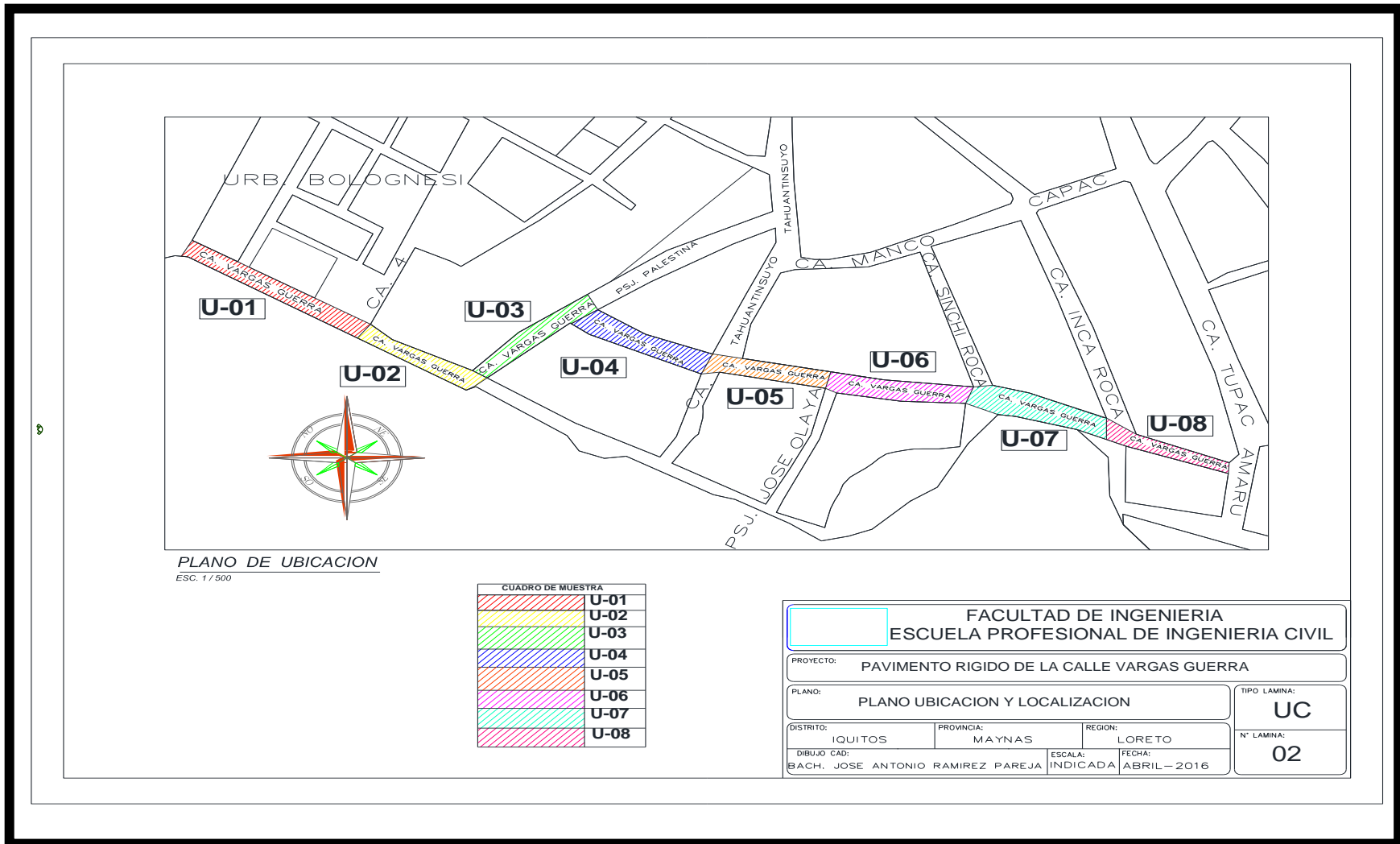


Figura 147: Plano de ubicación de cuadras de la calle Vargas Guerra