



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

**IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS
PATOLOGÍAS DEL MORTERO PARA ALCANZAR EL
ÍNDICE DE INTEGRIDAD ESTRUCTURAL DEL
PAVIMENTO Y ESTADO OPERACIONAL DE LA
SUPERFICIE DE LAS PISTAS DE LA CALLE RECREO,
DISTRITO DE REQUENA PROVINCIA DE REQUENA,
DEPARTAMENTO LORETO**

AÑO - 2018”

**TESIS PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE
INGENIERO CIVIL**

AUTOR

SÁNCHEZ ACOSTA, DANIEL

ASESOR

RAMÍREZ PALOMINO, LUIS ARTEMIO

PUCALLPA – PERÚ

2018

1. Título de Tesis

IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL MORTERO PARA ALCANZAR EL ÍNDICE DE INTEGRIDAD ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO Y ESTADO OPERACIONAL DE LA SUPERFICIE DE LAS PISTAS DE LA CALLE RECREO, DISTRITO DE REQUENA PROVINCIA DE REQUENA, DEPARTAMENTO LORETO AÑO - 2018”

2. Hoja de firma del jurado

Mg. Johanna del Carmen Sotelo Urbano

Presidente

Ing. Juan Alberto Veliz Rivera

Miembro

Ing. Milton Cesar Monsalve Ochoa

Miembro

3. Hoja de agradecimiento y/o dedicatoria

Agradecimiento

En esta oportunidad doy gracias a Dios, por darme la vida, salud, fuerzas y sobre todo la perseverancia para seguir adelante y conseguir los objetivos para poder salir adelante.

Sobre todo agradezco a todas las personas que confiaron y siguen confiando en mí, en todas las circunstancias y momentos más difíciles que hemos pasado como familia en transcurso de la vida.

Y es necesario mencionar el agradecimiento profundo A la **Universidad Católica “Los Ángeles de Chimbote”**, por haberme dado el estudio y formarme como profesional.

Dedicatoria

En esta ocasión a mi viejito, **Wilson Sánchez Jiménez**, por haberme cuidado desde que nací, por haberme enseñado la humildad, la comprensión y la perseverancia para seguir adelante por más tropiezos que existe en la vida.

A una persona que me dio la vida desde su vientre a mi mamita **Estela Acosta Dávila**, que en cada momento estuvo a mi lado, que me cobijo en sus brazos cada vez que me

sentía derrotado, que en ella aprendí que tenemos que luchar hasta el final de nuestra vida, que dios nos da un objetivo, ahora que no estas a mi lado te extraño mucho madre mía, pero siempre estarás a mi lado donde quieras que estés. ¡Te Amo Mamita!

Con mucho cariño a mi abuelita Elsa Jiménez Tafur a mis hermano, sobrinos, primos y tíos que cada día que pasa están siempre con migo, aconsejándome que no es fácil estar en esta vida y debemos esforzarnos.

A mis hijos, Anny Jessel, Daniel Adriano, Anny Daniela, porque cada día que pasa están más grandes y en ellos aprendo el esfuerzo que debo poner cada día para seguir adelante.

4. Resumen y Abstract

Resumen

Esta tesis determina la evaluación y el grado de planeación y resultado de las fallas de patología que lleva como título “Identificación y Evaluación de las Patologías del Mortero para Alcanzar el Índice de Integridad Estructural del Pavimento y Estado Operacional de la Superficie de las Pistas de la Calle Recreo, Distrito de Requena, Provincia de Requena, Departamento de Loreto Año - 2017”. Se consideró necesario realizar el estudio de daños debido a la importancia e inconvenientes que presenta el pavimento rígido: ¿En qué medida la comprobación 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 Recreo, nos otorgara alcanzar la severidad de dicha infraestructura?

La metodología de investigación utilizada es tipo aplicada no experimental de evaluación descriptiva. Su objetivo frecuente es Identificar el Índice de nivel del Pavimento rígido. **Población y universo** estará dado por la delimitación geográfica de la superficie de las pistas en la calle “Recreo”. Se empleó el primer método que es la Muestra, **se** escogió en los tramos dañados en todo el pavimento de mortero rígido, por lo que se identificó y considero las patologías por su tipo y severidad, de ese forma se empleó una definición de su periodo. Se utilizó **Técnica** de la observación y como elemento de **recolección de datos** una ficha de evaluación, que posteriormente se efectuó su procesamiento.

Se concluye, su identificación de los resultados que las muestras UM-02 y UM-05, son fallas naturales moderadas en cambio las muestras UM-01 y UM-03, se trataría de una falla de asentamiento.

Abstract

This thesis determines the evaluation and the degree of planning and result of the pathological failures that takes as title "Identification and Evaluation of the Pathologies of the Mortar to Achieve the Index of Structural Integrity of the Pavement and Operational State of the Surface of the Tracks of the Calle Recreo, District of Requena, Province of Requena, Department of Loreto Year - 2017 ". It was considered necessary to carry out the study of damages due to the importance and disadvantages of rigid pavement: to what extent the verification and evaluation of mortar pathologies to obtain the pavement structural integrity index and the operational condition of the surface of the pavement. clues on Recreo Street, will grant us reach the severity of such infrastructure?

The research methodology used is applied non-experimental type of descriptive evaluation. Its frequent objective is to Identify the Rigid Pavement Level Index. Population and universe will be given by the geographical delimitation of the surface of the tracks in the street "Recreo". The first method that is the Sample was used, it was chosen in the damaged sections in all the rigid mortar pavement, reason why the pathologies were identified and considered by their type and severity, in this way a definition of their period was used. Observation technique was used and as an element of data collection an evaluation file, which was later processed.

It concludes, his identification of the results that the samples UM-02 and UM-05, are moderate natural faults in the samples UM-01 and UM-03, it would be a failure of settlement.

5. Contenido

| | |
|--|------|
| 1. Título de Tesis | ii |
| 2. Hoja de firma del jurado | iii |
| 3. Hoja de agradecimiento y/o dedicatoria | iv |
| 4. Resumen y Abstract..... | vi |
| 5. Contenido | viii |
| 6. Índice de Figuras y tablas | ix |
| 1 INTRODUCCIÓN..... | 15 |
| 2 REVISIÓN DE LA LITERATURA..... | 17 |
| 2.1 ANTECEDENTES | 17 |
| 2.1.1 Antecedentes Internacionales | 17 |
| 2.1.2 Antecedentes Nacionales..... | 18 |
| 2.2 Bases Teóricas de la Investigación..... | 20 |
| 2.2.1 Tipos de Pavimentos..... | 20 |
| 2.2.2 Tipos de Fallas en los pavimentos | 27 |
| 2.2.3 Patologías en el pavimento | 28 |
| 2.2.4 Evaluación del pavimento | 29 |
| 2.2.5 Manual de Daños en Pavimento Rígido | 30 |
| 2.2.6 Índice de Condición de Pavimento (PCI)..... | 53 |
| 2.2.7 Cálculo del PCI para una sección de pavimento | 56 |
| 3 Metodología..... | 58 |
| 3.1 El tipo de Investigación | 58 |
| 3.2 Nivel de investigación de la tesis | 59 |
| 3.3 Diseño de Investigación | 59 |
| 3.4 El universo y muestra | 60 |
| 3.5 Definición y Operacionalización de las variables | 61 |
| 3.6 Técnicas e Instrumentos de recolección de datos..... | 62 |
| 3.7 Plan de análisis | 62 |
| 3.8 Matriz de consistencia | 64 |
| 3.9 Principios éticos..... | 70 |
| 4 Resultados..... | 71 |
| 4.1 Resultados..... | 71 |
| 4.2 Análisis de Resultados..... | 131 |
| 5 Conclusiones: | 132 |
| Aspectos Complementarios | 135 |
| Recomendaciones | 135 |
| 6 Referencias bibliográficas | 136 |
| ANEXOS..... | 139 |

6. Índice de Figuras y tablas

6.1. Índice de figuras

| | | |
|-----------|---|----|
| Figura 1 | Gráfico de pavimento flexible. | 21 |
| Figura 2 | Grafico, esquema de pavimento flexible | 21 |
| Figura 3 | Fuente: elaboración propia (2017)..... | 22 |
| Figura 4 | Gráfico, esquema pavimento rígido | 22 |
| Figura 5 | Gráfico de pavimento semirrígido | 23 |
| Figura 6 | Grafico, esquema pavimento semirrígido..... | 23 |
| Figura 7 | Gráfico de pavimento articulado | 24 |
| Figura 8 | Grafico, esquema de pavimento articulado | 24 |
| Figura 9 | Gráfico de falla estructural de un pavimento rígido | 25 |
| Figura 10 | Gráfico de falla superficial de un pavimento rígido | 25 |
| Figura 11 | Falla Bombeo | 29 |
| Figura 12 | Falla por Blowups-Buck | 30 |
| Figura 13 | Falla por el Cruce de Vía Férrea. | 31 |
| Figura 14 | Desconchamiento/Mapa De Grieta/Craquelado | 32 |
| Figura 15 | Descascaramiento de Esquina..... | 33 |
| Figura 16 | Descascaramiento de Junta | 34 |
| Figura 17 | Desnivel de Carril / Berma | 36 |
| Figura 18 | Daño del Sello de la Junta | 37 |
| Figura 19 | Grietas de Retracción..... | 38 |
| Figura 20 | Grietas de Esquina | 39 |
| Figura 21 | Grietas de Durabilidad “D” | 40 |
| Figura 22 | Escala | 41 |
| Figura 23 | Losa Dividida..... | 43 |

| | | |
|-----------|--|----|
| Figura 24 | Grieta Lineales | 45 |
| Figura 25 | Parqueo Grande..... | 46 |
| Figura 26 | Parqueo Pequeño..... | 47 |
| Figura 27 | Pulimiento de Agregado | 48 |
| Figura 28 | Popouts | 49 |
| Figura 29 | Punzonamiento | 50 |
| Figura 30 | Ideograma de diseño de investigación | 56 |
| Figura 31 | Separador de la Unidad de Muestra-01, cuadra 1, de la Calle Recreo | 67 |
| Figura 32 | Patología de Grietas Lineales de la Unidad de Muestra-01..... | 69 |
| Figura 33 | Patología Descascaramiento de Juntas de la Unidad de Muestra-01..... | 70 |
| Figura 34 | Patología Grietas de Esquina de la Unidad de Muestra-01 | 71 |
| Figura 35 | Patología Desconchamiento de la Unidad de Muestra-01 | 72 |
| Figura 36 | Patología Desconchamiento de la Unidad de Muestra-01 | 74 |
| Figura 37 | Grafico para hallar los valores Deducidos Corregidos de la Unidad de Muestra-01 | 75 |
| Figura 38 | Abaco para hallar los Valores deducidos corregidos de la Unidad de Muestra-01 | 76 |
| Figura 39 | Grafico de Clasificacion del PCI ,UM-01de la Calle recreo, cuadra 1..... | 77 |
| Figura 40 | Grafico de Indice de Patologia Registradas en el Pavimento de mortero rigido la UM-01 de la cuadra 1, de la Calle Recreo. | 77 |
| Figura 41 | Separador de la Unidad de Muestra-02, cuadra 2, de la Calle Recreo | 79 |
| Figura 42 | Patología de Grietas Lineales de la Unidad de Muestra-02..... | 81 |
| Figura 43 | Patología de Descascaramiento de Juntas de la Unidad de Muestra-02 | 82 |
| Figura 44 | Patología de Parqueo Grande de la Unidad de Muestra-02 | 83 |
| Figura 45 | Patología de Desconchamiento de la Unidad de Muestra-02 | 84 |
| Figura 46 | Grafico para hallar los valores Deducidos Corregidos de la Unidad de Muestra-02 | 86 |
| Figura 47 | Grafico para hallar los Valores Deducidos Corregidos de la Unidad de Muestra-02 | 87 |
| Figura 48 | Abaco para hallar los Valores deducidos corregidos de la Unidad de Muestra- | |

| | |
|-----------|---|
| 02 | 88 |
| Figura 49 | Grafico de Clasificacion del PCI, UM-02 de la Calle Recreo, Cuadra 2 89 |
| Figura 50 | Grafico de Indice de Patologia Registradas en el Pavimento de mortero rigido la UM-02 de la Cuadra 2, de la Calle Recreo. 89 |
| Figura 51 | Separador de la Unidad de Muestra-03, cuadra 4, de la Calle Recreo 91 |
| Figura 52 | Patologia de Grietas Lineales de la Unidad de Muestra-03..... 93 |
| Figura 53 | Patologia de Descascaramiento de juntas de la Unidad de Muestra-03 94 |
| Figura 54 | Patologia de Parche Pequeño de la Unidad de Muestra-03 95 |
| Figura 55 | Grafico para hallar los valores Deducidos Corregidos de la Unidad de Muestra-03 97 |
| Figura 56 | Grafico para hallar los Valores Deducidos Corregidos de la Unidad de Muestra-03 98 |
| Figura 57 | Abaco para hallar los Valores deducidos corregidos de la Unidad de Muestra – 03 99 |
| Figura 58 | Grafico de Clasificacion del PCI, UM-03 de la Calle Recreo, cuadra 4 100 |
| Figura 59 | Grafico de Indice de Patologia Registradas en el Pavimento de mortero rigido de la UM-03, de la cuadra 4, de la Calle RECREO..... 100 |
| Figura 60 | Separador de la Unidad de Muestra-04, cuadra 5, de la Calle Recreo 102 |
| Figura 61 | Patologia de Grietas Lineales de la Unidad de Muestra-04..... 104 |
| Figura 62 | Patologia de Descascaramiento de juntas de la Unidad de Muestra-04 105 |
| Figura 63 | Patologia de Parche Pequeño de la Unidad de Muestra-04 106 |
| Figura 64 | Patologia de Desconchamiento de la Unidad de Muestra-04 107 |
| Figura 65 | Interpolación para hallar valores deducidos 109 |
| Figura 66 | Grafico para hallar los Valores Deducidos Corregidos de la Unidad de Muestra-04 110 |
| Figura 67 | Abaco para hallar los Valores deducidos corregidos de la Unidad de Muestra-04 111 |
| Figura 68 | Grafico de Clasificacion del PCI, UM-04 de la Calle Recreo. 112 |
| Figura 69 | Grafico de Indice de Patologia Registradas en el Pavimento de mortero rigido de la UM-04 de la cuadra 5, de la Calle Recreo 112 |

| | | |
|-----------|--|-----|
| Figura 70 | Figura de hoja de inspección de campo muestra UM-01 | 123 |
| Figura 71 | Figura de hoja de inspección de campo muestra UM-02 | 124 |
| Figura 72 | Figura de hoja de inspección de campo muestra UM-03 | 125 |
| Figura 73 | Figura de hoja de inspección de campo muestra UM-04 | 126 |
| Figura 74 | Solicitud de Autorización de Estudio. | 127 |
| Figura 75 | Documento de Autorización de Estudio. | 128 |
| Figura 76 | Figura de Instrumentos utilizados..... | 129 |
| Figura 77 | Separador de valores deducidos de pavimento | 130 |
| Figura 78 | Manual de daños de Blowup-Buckling y Grieta de Esquina | 131 |
| Figura 79 | Manual de daños de Losa Dividida y Grieta de Durabilidad D..... | 132 |
| Figura 80 | Manual de daño de Escala y Daño de Sello de Junta | 133 |
| Figura 81 | Manual de Daños de Desnivel de Carril y Grietas Lineales | 134 |
| Figura 82 | Manual de Daños de Parcheo Grande y Parcheo Pequeño | 135 |
| Figura 83 | Manual de daños de Pulimentos de Agregados y Popouts | 136 |
| Figura 84 | Manual de daños de Bombeo y Punzonamiento | 137 |
| Figura 85 | Manual de daños de Cruce de Via Ferrea y Desconchamiento, Mapa de Grietas, Craquelado | 138 |
| Figura 86 | Manual de daños Grietas de Retracción y Descascaramiento de Esquina... | 139 |
| Figura 87 | Manual de daños Descascaramiento de Junta..... | 140 |
| Figura 88 | Valores Deducidos Corregidos y Abaco de VDC | 141 |
| Figura 89 | Separador de fotos de patologías de Calle Recreo..... | 142 |
| Figura 90 | Vista panorámica de la Calle Recreo, cuadra 1 | 143 |
| Figura 91 | Calle Recreo cuadra 1, Se observa daño grieta lineal media | 143 |
| Figura 92 | Calle Recreo cuadra 1, se observa daño descascaramiento de junta media. | 144 |
| Figura 93 | Calle Recreo cuadra 1, se observa daño grieta de esquina media | 144 |
| Figura 94 | Calle Recreo cuadra 1, se observa desconchamiento media..... | 145 |
| Figura 95 | Calle Recreo cuadra 1, se observa daño del sello de la junta media | 145 |
| Figura 96 | Vista panorámica de la calle Recreo cuadra 2 | 146 |
| Figura 97 | Calle Recreo cuadra 2 se observa daño grieta lineal alta..... | 146 |
| Figura 98 | Calle Recreo cuadra 2, se observa daño descascaramiento de junta media. | 147 |

| | | |
|------------|---|-----|
| Figura 99 | Calle Recreo cuadra 2, se observa daño parcheo grande media | 147 |
| Figura 100 | Calle Recreo cuadra 2, se observa daño desconchamiento Media | 148 |
| Figura 101 | Calle Recreo cuadra 2, se observa daño del sello de la junta media | 148 |
| Figura 102 | Vista panorámica de la Calle Recreo cuadra 4 | 149 |
| Figura 103 | Calle Recreo cuadra 4, se observa grieta lineal alta | 149 |
| Figura 104 | Calle Recreo cuadra 4, se observa daño descascaramiento de junta alta..... | 150 |
| Figura 105 | Calle Recreo cuadra 4, se observa daño parcheo pequeño | 150 |
| Figura 106 | Calle Recreo cuadra 4, se observa daño desconchamiento..... | 151 |
| Figura 107 | Vista panorámica de la Calle Recreo cuadra 5 | 151 |
| Figura 108 | Calle Recreo cuadra 5, se observa daño grieta lineal | 152 |
| Figura 109 | Calle Recreo cuadra 5, se observa daño descascaramiento de junta | 152 |
| Figura 110 | Calle Recreo cuadra 5, se observa parcheo grande..... | 153 |
| Figura 111 | Calle Recreo cuadra 5, se observa descaramiento de esquina | 153 |
| Figura 112 | . Plano de ubicación de zona del proyecto..... | 154 |
| Figura 113 | Ubicación Geográfica de la calle Recreo..... | 155 |
| Figura 114 | Ubicación de Muestras de la calle Recreo | 156 |
| Figura 115 | foto panorámica zona inicio del proyecto..... | 157 |
| Figura 116 | Foto vista panorámica zona término del proyecto | 157 |
| Figura 117 | Formato para la Inspección de Pavimento Rígido (Proporcionada del Manual de Índice de Condición del Pavimento PCI)..... | 158 |
| | | |
| Tabla 1 | Cuadro de severidad de descascaramiento de junta | 34 |
| Tabla 2 | cuadro de nivel de escala | 41 |
| Tabla 3 | Cuadro de nivel de severidad de losa dividida | 42 |
| Tabla 4 | Cuadro de Severidad de Punzonamiento | 49 |
| Tabla 5 | Cuadro distribución de unidad de muestra | 57 |
| Tabla 6 | Cuadro de Operacionalización conceptual | 58 |
| Tabla 7 | Matriz de consistencia | 60 |
| Tabla 8 | Evaluación de Unidad de Muestra I UM-01..... | 68 |

| | | |
|----------|---|-----|
| Tabla 9 | Evaluación de Unidad de Muestra I UM-01..... | 72 |
| Tabla 10 | Evaluación de unidad de muestra II UM-02..... | 80 |
| Tabla 11 | Evaluación de Unidad de Muestra II UM-02 | 85 |
| Tabla 12 | Evaluación de Unidad de Muestra III UM-03 | 92 |
| Tabla 13 | Evaluación de Unidad de Muestra II UM-03 | 96 |
| Tabla 14 | Evaluación de Unidad de Muestra II UM-04 | 103 |
| Tabla 15 | Evaluación de Unidad de Muestra II UM-04 | 108 |
| Tabla 16 | Índice de Condición General de Toda la Investigación..... | 114 |
| Tabla 17 | Nivel de severidad Toda la Investigación. | 115 |
| Tabla 18 | Sección del pavimento de la Calle Recreo | 116 |
| Tabla 19 | Resultados del pavimento de la Calle Recreo..... | 116 |
| Tabla 20 | Porcentajes real de daños, Muestra-01, cuadra 1 | 118 |
| Tabla 21 | Porcentajes real de daños, Muestra-02, cuadra 2 | 118 |
| Tabla 22 | Porcentajes real de daños, Muestra-03, cuadra 4 | 118 |
| Tabla 23 | Porcentajes real de daños, Muestra-04, cuadra 5 | 119 |
| Tabla 24 | Clasificación de unidades de muestras | 119 |

1 INTRODUCCIÓN

La problemática de los pavimentos rígidos que se tiene en la ciudad de Requena, principalmente en la Calle Recreo, Distrito de Requena, Provincia de Requena – Loreto se refiere a que no se les da el mantenimiento necesario a su debido tiempo, se encuentran construidos en zonas de mayor volumen de tránsito por lo que las cargas de los vehículos poco a poco van dañándose la estructura del pavimento y se encuentran construidos en una región de altas temperaturas con cambios climáticos bruscos, 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.

Actualmente la Calle Recreo presenta diversas fallas patológicas la mayor parte de su superficie tales como grietas Lineales, grietas de Esquina, Desconchamiento de Junta, Parches Pequeño y Parches Grandes.

El estudio que se realizara es el método PCI (Índice Condición de Pavimento), para determinar el índice de condición estructural del pavimento. El cual se fundamentó en la obtención de inspecciones visuales, identificando clase, severidad y cantidad o densidad de daño.

Con la investigación de campo alcanzada y siguiendo la sistemática indicada en el PCI, se calculó un índice numérico de “0” a “100” que cuantifica el período 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 ¿De qué manera comprobaremos y evaluaremos la dificultad patológica del mortero para lograr el índice y situación estratégica de la superficie de las pistas de la Calle Recreo del Distrito de Requena, Provincia de Requena, Región Loreto Enero - 2018. El objetivo general de la presente tesis es Establecer el Índice de Condición del Pavimento rígido, de la superficie de las pistas en la Calle Recreo del Distrito de Requena, Provincia de Requena, Región Loreto Enero - 2018.

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 Recreo del Distrito de Requena, Provincia de Requena, Región Loreto Enero - 2018. 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 Recreo. El presente estudio servirá para la toma de decisiones que pudiera tomar las autoridades del Distrito de Requena 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 El método 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 enero 2018. Y finalmente la evaluación y la naturaleza de los datos manejados, es de tipo cualitativo. El proceso de la información se hizo de manera manual, no se utilizó software.

2 REVISIÓN DE LA LITERATURA

2.1 ANTECEDENTES

Efectuando una investigación de antecedentes en investigación concerniente 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) Según Donnils B. y William M. “DIAGNÓSTICO DEL ESTADO DEL PAVIMENTO EN LA RED VIAL DEL BARRIO LOS CARACOLES EN LA CIUDAD DE CARTAGENA” en el año 2015. Esta investigación tuvo como objeto elaborar un diagnóstico de los daños presentes en el pavimento rígido de la malla vial del barrio Los Caracoles de la Ciudad de Cartagena, realizando una inspección de campo basado en el manual de inspección visual de pavimentos rígidos del Instituto Nacional de vías para obtener la información detallada de las diferentes patologías presentes y determinar la situación actual de la red estudiada. A su vez propuso una investigación de tipo descriptivo donde se manejaron conceptos tanto cualitativos como cuantitativos durante su realización, llevándose a cabo en 3 etapas: recopilación de información, selección de información y análisis de los datos. De los resultados obtenidos se determinó que las patologías encontradas son producto de la vida útil del pavimento, el sobreesfuerzo al cual es sometido esta red vial, el crecimiento poblacional que trajo consigo un crecimiento del parque automotor, la mala reposición de losas intervenidas por terceros incumpliendo con la normativa de diseño de mezclas, resistencia del concreto y tiempos de fraguados entre otros, el poco o nulo mantenimiento preventivo de las losas de este sistema vial; aunque se pudo identificar que para el tiempo de servicio de estos pavimentos la cantidad de daños encontrados es relativamente baja. También se concluyó que las autoridades distritales no implementan ningún tipo de plan de mantenimiento preventivo para el sistema vial de la ciudad de Cartagena, y mucho menos para las vías inter-barriales.

(Bonfante Zárate & Montes Bellido, 2015) Como limitante se tiene que esta investigación, se enfocó en identificar solo los daños presentes en el pavimento del barrio Los Caracoles causados por las intervenciones de las empresas de servicio público, mientras que en la presente investigación se abarcaron todo tipo de daños, basados en la metodología PCI.

Según Ing. Cazorla Artiles M., Tesis Maestría: "Metodología para la evaluación del Pavimento flexible y Propuesta de Soluciones de Rehabilitación de un tramo de Carretera, a partir de la Inspección Visual". (Cuba-2012)- Mediante la Inspección visual se realiza en el tramo de vía seleccionado una recopilación y análisis de datos de acuerdo a las características de la estructura del pavimento y su estado, con estos datos se definen los tramos homogéneos del proyecto a partir de la inspección visual, después se estudiaron los métodos seleccionados para la Evaluación del pavimento, elaborándose un método unificado el cual fue comparado con el Método de Evaluación PCI, comprobándose su efectividad.

Según Rico R. A., Téllez G. R., Garnica A. P., "Pavimentos Flexibles. Problemática, Metodologías de Diseño y Tendencias", (Mexico-1998)- En este trabajo se considera la problemática general del comportamiento de los pavimentos flexibles, con estructura usual dentro de la práctica mexicana. En primer lugar se discute el papel fundamental que juegan las características del comportamiento mecánico de los materiales térreos utilizados dentro del comportamiento general, considerando el efecto del tránsito y los que provienen del intemperismo y del efecto del agua.

2.1.2 Antecedentes Nacionales.

Según Gonzales C, 2011. Título Aplicación del método PCI en el diagnóstico del estado del pavimento flexible de la carretera Huaraz Casma. Entonces, es necesario realizar las gestiones de mantenimiento rutinario, periódico rehabilitación, que permitan prolongar la vida útil del pavimento. Pero, tales gestiones se deberán realizar con base en los correspondientes estudios. Estas pueden ser: las evaluaciones funcionales y estructurales.

Es así que surge la necesidad de conocer el estado actual del pavimento intertrabado en el tramo urbano de la localidad de Pariacoto (km 55 + 470-km 56 +480) de la carretera Casma-Huaraz. Este tramo forma parte del Estudio definitivo de ingeniería para la rehabilitación y mejoramiento de la carretera Casma-Cruz Punta-Pariacoto, sector: Cruz Punta-Pariacoto (km 27+980-km 56+480), terminado en agosto de 2007. Haciendo uso del método PCI, según el criterio y parámetros de la Norma ASTM 5340-98 Método de Evaluación del PCI, el cual pretende saber las condiciones actuales de la estructura y la superficie de rodadura, con un trabajo de campo, en el cual se realiza el recorrido de la vía anotando las fallas localizadas y determinando la severidad de las mismas, haciendo uso de instrumentos de medición y el catálogo de fallas para pavimentos asfálticos, después del levantamiento de fallas se realiza el trabajo en gabinete con el cálculo final de PCI dando como resultado un pavimento en mal estado.

Según Rodríguez V, 2010. Cálculo del índice de condición del pavimento flexible en la Luis Montero, distrito de Castilla” del departamento de Piura. La presente tesis tiene como objetivo aplicar el método PCI para determinar el Índice de Condición de Pavimento en la Av. Luis Montero. Mil trescientos metros lineales de pista han sido estudiados a detalle para identificar las fallas existentes y cuantificar el estado de la vía. Este trabajo de investigación, realiza un diagnóstico visual para el tramo de la vía existente Av. 24 de Junio y Av. Argentina, haciendo uso del método PCI, según el criterio y parámetros de la Norma ASTM 5340-98.

Según Timaná R, 2009. En este trabajo de investigación Se concluye que la Av. Caracas tiene un pavimento de estado regular, con un PCI ponderado igual a 49. Esta condición del pavimento se debe gracias a las obras de reparación realizadas el año 2008 que han aminorado la formación de fallas estructurales, dañinas para el pavimento. La mayoría de fallas fueron fallas de tipo funcional, que no afectan al tránsito normal de vehículos, no es necesario disminuir la velocidad libre y no son percibidas por el conductor, pues no causan daños estructurales.

2.2 Bases Teóricas de la Investigación.

Pavimento

Según Augusto A.(2007) Estructura de las vías de comunicación terrestre, formada por una o más capas de materiales elaborados o no, colocados sobre el terreno acondicionado, que tiene como función el permitir el tránsito de vehículos.

Es importante tener en cuenta que el pavimento puede revestirse con diferentes materiales, como piedras o maderas. El término, sin embargo, suele asociarse en algunos países al asfalto, el material utilizado para construir calles, rutas y otras vías de comunicación.

Duravia Los pavimentos de concreto han sido utilizados como solución al transporte desde finales del siglo XIX, constituyendo una alternativa hasta la actualidad. En el Perú, el pavimento de concreto se introduce con el proceso urbanístico de Lima en la década de los años 20, con la Av. Alfonso Ugarte y las urbanizaciones Santa Beatriz y Lobatón, construidas ambas con las técnicas más avanzadas de aquel entonces. De igual manera se ejecutaron dos importantes vías: la de Lima al Callao, denominada después Av. Venezuela, obra emblemática de concreto en el país, y el tramo a Chosica de la Carretera Central. con las exigencias anteriores, teniendo en cuenta los valores económicos de las mismas para lograr la solución técnicoeconómica más conveniente.

Becerra M.⁽⁹⁾ Pavimento es la estructura formada por un conjunto de capas sobre el suelo de fundación de un camino, destinada a facilitar y hacer más confortable y seguro el tránsito de vehículos.

2.2.1 Tipos de Pavimentos.

2.2.1.1 Pavimento Rígido

Según Carlos A. (1998) Un pavimento rígido es aquel cuyo elemento fundamental es una losa de concreto hidráulico en la que se distribuyen las carga de los vehículos hacia las capas inferiores por medio de toda la superficie de la losa y de las

adyacentes que trabajan en conjunto con la que recibe directamente las cargas. Este tipo de pavimento no puede plegarse a las deformaciones de las capas inferiores sin que se presente la falla estructural. Aunque en teoría las losas de concreto hidráulico pueden colocarse en forma directa sobre la sub-rasante, es necesario construir una capa de sub-base para evitar que los finos sean bombeados hacia la superficie de rodamiento al pasar los vehículos, lo cual puede provocar fallas de esquina o de orilla de la losa.

Los pavimentos rígidos se integran por una capa (losa) de concreto de cemento portland que se apoya en una capa de base, constituida por grava; esta capa descansa en una capa de suelo compactado, llamada subrasante. La resistencia estructural depende principalmente de la losa de concreto.

Tipos de pavimentos.

Según SENCICO, 2011 Estructuralmente hablando existen dos tipos de pavimentos, los flexibles y los rígidos; estos se diferencian por la manera en que transmiten las cargas hacia la sub-rasante. Otra característica evidente que permite clasificar el tipo de pavimento es la capa de rodamiento. De acuerdo con los criterios los pavimentos se pueden clasificar en cuatro grupos siguientes:

- a. Pavimentos Flexible
- b. Pavimentos Rígidos
- c. Pavimentos Semi - Rígido.
- d. Pavimentos Articulado.

Partes de un pavimento.

Según Páez A. Sub-rasante. Generalmente es el terreno natural en la cual se apoyan toda la estructura del pavimento, es decir que no forma parte de la estructura en sí. Sin embargo, la capacidad soporte de la Sub-rasante es un factor básico que afecta directamente la selección de los espesores totales de las capas del pavimento. Dado que para materiales de sub-rasante débiles se requieren espesores de pavimento mayores que para sub-rasantes compuestas por materiales con mejor capacidad soporte.

Según Jose R. Capa de Sub-base. Es una capa compactada compuestas por materiales naturales u obtenidos mediante trituración, a través de un proceso de producción controlada para obtener un material con características estructurales adecuada a un costo razonable. Se diferencia de la capa de base por poseer especificaciones menos restrictivas en cuanto a su plasticidad, graduación y capacidad soporte. Su principal función es proporcionar aporte estructural al pavimento, pero también reduce la migración de finos de las capas inferiores hacia la capa de base.

Según Miranda R. Capa de base. Es la capa compactada que se encuentra bajo la superficie de rodamiento. La capa de base es un elemento fundamental del pavimento desde el punto de vista estructural, su propósito consiste en proporcionar un elemento resistente que transmiten los esfuerzos inducidos por el tráfico, en una intensidad apropiada, hacia las capas inferiores. Las especificaciones para los materiales de estas capas requieren una mayor regulación en cuanto a su plasticidad, graduación y resistencia.

La base se constituye con materiales procesados en planta o estabilizadoras, producido bajo estándares de calidad mas estrictos y controlados que la sub-base. Cuando la capa de base es estabilizada químicamente se evita que el agua logra infiltrar a través de la capa de rodamiento llegue hacia la sub-base y sub-rasante, a la vez se aumenta la capacidad estructural de la base.

Según José R. Capa de Rodamiento. En el caso de pavimento flexible, esta constituida por un material pétreo, al que se adiciona un producto asfáltico que tiene por objeto servir aglutinante. Esta capa transmite cargas inducidas por el tráfico hacia la capa de base en la que se apoya, además que provee una superficie adecuada para el rodamiento del tráfico. También debe poseer la menor permeabilidad posible, con el fin de que el agua superficial drene en su mayor parte sobre esta, reduciendo la cantidad de agua que llegue a la base. En general, la carpeta de rodamiento de mayor calidad se construye con mezcla asfáltica producida y colocada en caliente.

Pavimento flexible.

Según Rattia J. Los pavimentos flexibles distribuyen los esfuerzos aplicados en áreas pequeñas debido a su menor rigidez, por lo que tienden a deformarse y a recuperar su condición una vez que la carga es retirada. Este tipo de pavimento está

compuesto por una capa de rodamiento bituminoso, apoyada generalmente sobre dos capas no rígidas, la base y la sub-base.

Existen diferentes tipos de asfalto y por consiguiente, existen varias formas de construir una capa de rodamiento bituminoso a. Tratamiento Asfálticos Superficiales

- b. Mezcla Asfáltica en Frio
- c. Mezcla Asfáltica en Caliente



Figura 1 Gráfico de pavimento flexible.

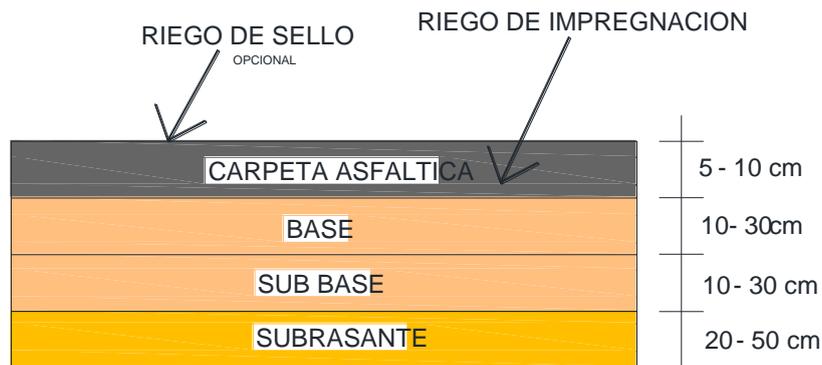


Figura 2 Grafico, esquema de pavimento flexible

Pavimento Rígidos

Según Ing. Tenazoa S. Los pavimentos rígidos se caracterizan por poseer un alto módulo de elasticidad, que permite que los esfuerzos transmitidos se reduzcan y se distribuya en un área extensa, provocando deflexiones pequeñas, son aquellos cuya capa de rodadura consiste en una losa de concreto hidráulico, apoyado sobre una capa de base o sub-base.

Debido a este tipo de pavimento presenta un desempeño satisfactorio, incluso en condiciones de baja capacidad soporte de las capas subyacente. Los pavimentos rígidos pueden dividirse en tres grupo: a. Losa de Concreto Hidráulico Simple

- b. Losa de Concreto Hidráulico Reforzado
- c. Losa de Concreto Hidráulico Reforzado Continuo



Figura 3 Fuente: elaboración propia (2017)

Pavimento Semi-rígido

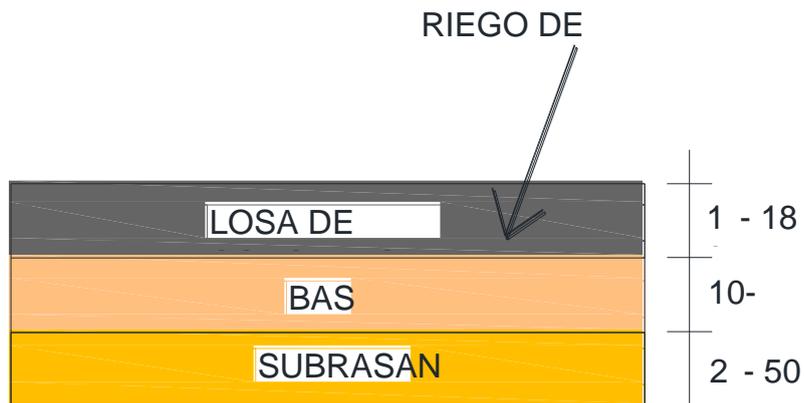


Figura 4 Gráfico, esquema pavimento rígido

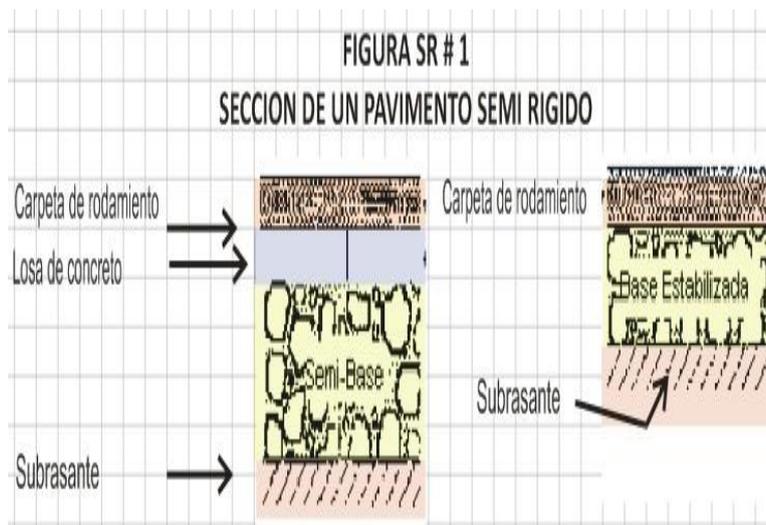
Segun Sandoval S. Aunque este tipo de pavimento guarda básicamente la misma estructura de un pavimento flexible, una de sus capas se encuentra rigidizada artificialmente con un aditivo que puede ser: asfalto, emulsión, cemento, cal, y químicos. El empleo de estos aditivos tiene la finalidad básica de corregir o modificar las propiedades mecánicas de los materiales locales

que no son aptos para la construcción de las capas de pavimento, teniendo en cuenta que los adecuados se encuentren a distancia tales encarecerían notablemente los costos de la construcción.



Fuente: pavimentosestructurales.wordpress.com

Figura 5 Gráfico de pavimento semirrígido



Fuente: www.patriciaacunapavimentos.blogspot.c

Figura 6 Gráfico, esquema pavimento semirrígido

Pavimento Articulado

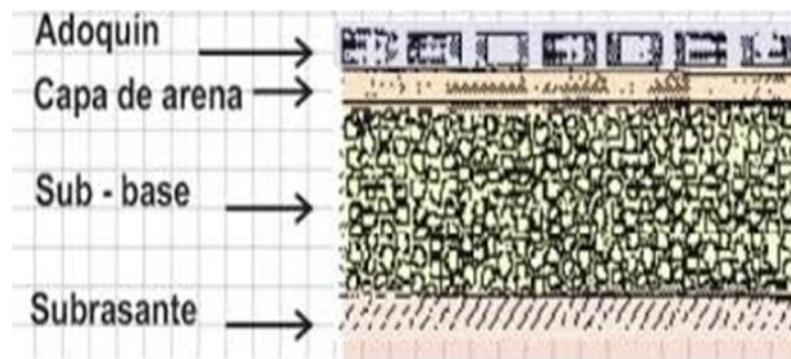
(19) **Sandoval S.** Este tipo de pavimento se refiere principalmente a aquellos que poseen una superficie de rodamiento compuestos por adoquines. Los adoquines se caracterizan por poseer una alta resistencia y desarrollar una transmisión de cargas entre las distintas unidades, gracias a la trabazón entre los bloques. Este sistema por lo tanto posee una alta capacidad estructural aportada principalmente por los adoquines.



Fuente: Elaboración Propia (2018)

Figura 7

Gráfico de pavimento articulado



Fuente: civilgeek.com

Figura 8

Gráfico, esquema de pavimento articulado

2.2.2 Tipos de Fallas en los pavimentos

Según Armijos C. ⁽¹⁸⁾

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

Fallas Estructurales

Insuficiente estabilidad de las capas del pavimento o de la subrasante (falla por corte, compresión o desplazamiento lateral material) ya sea por ingreso de agua o deficiente calidad. - Espesores de pavimento insuficientes (infra diseño estructural) para las repeticiones de carga soportadas. 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.



Figura 9

Gráfico de falla estructural de un pavimento rígido

Fallas de Superficie



Fuente: elaboración propia (2018)

Figura 10 Gráfico de falla superficial de un pavimento rígido

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.

2.2.3 Patologías en el pavimento

Según **Rivva E.** ⁽¹⁹⁾ 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.

El concreto puede sufrir, durante su vida, defectos o daños que alteran su estructura interna y comportamiento. Algunos pueden ser congénitos por estar presentes desde su concepción y/o construcción; otros pueden haberlo atacado durante alguna etapa de su vida útil; y otros pueden ser consecuencia de accidentes. Los síntomas que indican que se está produciendo daño en la estructura incluyen manchas, cambios de color,

hinchamientos, fisuras, pérdidas de masa u otros. Para determinar sus causas es necesaria una investigación en la estructura, la cual incluye:

- Conocimiento previo, antecedentes e historial de la estructura, incluyendo cargas de diseño, el microclima que la rodea, el diseño de ésta, la vida útil estimada, el proceso constructivo, las condiciones actuales, el uso que recibe, la cronología de daños, etc.
- Inspección visual que permita apreciar las condiciones reales de la estructura.
- Auscultación de los elementos afectados, ya sea mediante mediciones de campo o pruebas no destructivas. Según **Pinilla** ⁽²⁰⁾

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.

2.2.4 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.** ⁽²¹⁾

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

□ **VIZIR**

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

Este índice ha sido desarrollado por el Laboratoire Central des Ponts et Chaussées – 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.

2.2.5 Manual de Daños en Pavimento Rígido

Según **Vásquez V.** ⁽²²⁾

a) Bombeo

Descripción:

Es la pulsión de finos a través de las juntas o fisuras, esta expulsión en presencia de agua arrastra partículas de grava, arcillas o limos generando la pérdida de soporte de las losas de concreto. 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 genera 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 11 **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

Causa una calidad de tránsito de baja severidad.

Causa una calidad de tránsito de severidad media.

Causa una calidad de tránsito de alta severidad.

Opciones de Reparación

No se hace nada. Parche o profundo o parcial.

Parcheo profundo. Reemplazo de la losa.

Parcheo profundo. Reemplazo de la losa.



Figura 12 Falla por Blowups-Buck

c) Cruce de vía férrea

Descripción:

Se caracteriza por depresiones o abultamientos alrededor de los rieles.

Niveles de severidad

Los niveles de severidad de cruce de vía férrea producen calidad de

-Baja: el cruce de vías férrea produce calidad de tránsito de baja severidad.

-Moderada: el cruce de vías férrea produce calidad de tránsito de severidad

media. -Alta: el cruce de la vía férrea produce calidad de tránsito de alta severidad.

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

Opciones de reparación

No se hace nada.

Parqueo parcial de la aproximación. Reconstrucción del cruce.

Parqueo parcial de la aproximación. Reconstrucción del cruce.



Figura 13 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

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.

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

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](#) inminente

Opciones para Reparación L:

No se hace nada.

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

H: Parcheo profundo o parcial. Reemplazo de la losa. Sobre carpeta.



Figura 14 Desconchamiento/Mapa De Grieta/Craquelado

e)e) Descascaramiento de esquina

Descripción:

Rotura de la superficie de la losa hasta la profundidad del orden de 5-15mm, por desprendimientos de pequeños trozos de concreto.

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.

Niveles de severidad

Los niveles de severidad del descascaramiento y/o esborcinamiento de esquina se clasifican en:

Severidad Baja: Dimension de lados del descascaramiento (127mm305mm) profundidad del descascaramiento menor de 25 mm).

Severidad Media: Dimension de lados del descascaramiento (menor a 305mm) profundidad del descascaramiento (hasta 25mm).

Severidad Alta: Dimension de lados del descascaramiento (mayor a 305 mm) profundidad del descascaramiento (menor a 25 mm).

Medida

Una losa con descascaramiento de esquina se contabiliza como una losa, 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.

Opciones de reparación No

se hace nada.

Parqueo parcial.

Parqueo parcial



Figura 15 Descascaramiento de Esquina

f) Descascaramiento de junta Descripción:

Es la abertura en la junta longitudinal del pavimento este tipo de daño se presenta en todos los tipos de pavimento rígido, generalmente no se extiende verticalmente a través de la losa si no que intercepta la junta en ángulo. Se origina por:

Esfuerzos excesivos en la junta causados por las cargas de tránsito o por la infiltración de materiales incompresibles.

Concreto débil en la junta por exceso de manipulación.

Niveles de Severidad

Los niveles de severidad de separación de la junta longitudinal se califican como de baja severidad 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.

| FRAGMENTOS DEL DESCASCARAMIENTO | ANCHO DE DESCASCARAMIENTO | LONGITUD DEL DESCASCARAMIENTO | |
|---|---------------------------|-------------------------------|---------|
| | | < 0.6m | > 0.6 m |
| DUROS. NO ÑPUEDE REMOVERSE FACILMENTE (PUEDEN FALTAR ALGUNOS POCOS FRAGMENTOS) | < 102 mm | L | L |
| | > 102 mm | L | L |
| SUELTOS. PUEDEN REMOVERSE Y ALGUNOS FRAGMENTOS PUEDEN FALTAR. EL DESCASCARAMIENTO ES SUPERFICIAL, MENOS DE 25.0 mm. | < 102 mm | L | M |
| | > 102 mm | L | M |
| | < 102 mm | L | M |

| | | | |
|--|----------|---|---|
| DESAPARECIDOS. LA MAYORIA, O TODOS LOS FRAGMENTOS HAN SIDO REMOVIDOS | > 102 mm | M | H |
|--|----------|---|---|

Tabla 1 Cuadro de severidad de descascaramiento de junta

Fuente: manual de daños en pavimentos descascaramiento de junta

Medida

Determinar la longitud en (m) y clasificar según nivel de severidad 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 rigidez 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.

Opciones para Reparación No

se hace nada.

Parqueo parcial.

Parqueo parcial. Restablecimiento de la junta



Figura 16 Descascaramiento de Junta

g) Desnivel carril / berma.

Descripción:

Diferencia de altura entre el borde del carril y la berma sufre 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

Los niveles de severidad en desnivel carril/berma se clasifican en:

- Baja: desnivel losa y berma menor a 10 mm.
- Moderada: desnivel losa y berma entre 10 mm-30mm.
- Alta: desnivel losa y berma menor a 30 mm.
- En algunos manuales no se registran niveles

En algunos manuales no se registran niveles de severidad, se define por la categorización de las mediciones adoptadas.

Medida

Se calcula promediando los desniveles máximo y mínimo a lo largo de la losa, se mide el desnivel en metros, 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, compactación producida por la penetración de la helada en suelos.



Figura 17 **Desnivel de Carril / Berma**

h) Daño del sello de la junta Descripción:

Desprendimiento del sello de las juntas que permite la entrada de materiales incomprensibles e infiltración de agua superficial, 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.

Niveles de Severidad

Los niveles de severidad para deterioro del sello El sellante está en: - **Baja:** sellante en una condición buena y/o eficiente del sellado en forma general en toda la sección >5% de longitud de la junta.

- **Moderada:** sellante en condición media, con algunas infiltraciones y materiales incomprensibles y/o eficiencia generalmente buena en toda la sección, más de los daños mencionados arriba.

- **Alta:** mala condición del sellante y/o deficiencia del sellado >25% de la longitud de la junta, el sellante requiere reemplazo inmediato.

Medida

Se debe medir la longitud de la grieta en metros adquiriendo el grado de severidad, por losa sino que se evalúa con base en la condición total del sellante en toda el área.

Opciones de reparación

Endurecimiento (oxidación) del material

Exceso de sello

Perdida de adherencia con los bordes Perdida

completa de sellador.



Figura 18 **Daño del Sello de la Junta**

i) Grietas de retracción

Descripción:

Son grietas capilares prácticamente de unos pocos pies de longitud y no se extienden a lo largo de toda la losa. Se forman durante el fraguado y sanado del concreto y habitualmente no se extienden a través del espesor de la losa.

Niveles de Severidad

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

Medida

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

Opciones de reparación

L, M y H: No se hace nada



Figura 19 Grietas de Retracción.

j) Grieta de esquina Descripción:

Una grieta que intercepta las adyacentes transversal y longitudinales de la junta a una distancia menor o igual que la mitad de la longitud de la misma de ambos lados, medida desde la esquina, 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 grosor de la losa.

Habitualmente, la repetición de cargas mezclada con la pérdida de soporte y los esfuerzos de alabeo ocasionan las grietas de esquina.

Niveles de Severidad

Los niveles de severidad de las grietas de esquina se clasifican en:

Baja: grietas sin desportillamiento hasta el 10% de la longitud de la grieta.

Moderada: Grietas con abertura < a 13mm y hasta el 10% de la longitud de la grieta.

Alta: Grietas con abertura < a 13mm y hasta más el 10% de la longitud de la grieta, con rotura dos o más pedazos, se define por una grieta de severidad alta o el área entre la junta y las grietas etan muy agrietadas.

Medida

Se debe medir la longitud de la grieta en metros.

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 **Opciones de reparación**

- Asentamiento de la base y/o subrasante.
- Alabeo térmico.
- Sobre cargas en las esquinas.
- Parcheo profundo.



Figura 20 Grietas de Esquina

k) Grieta de durabilidad “D” Descripción:

Grietas finas muy cercanas entre sí que aparecen en las juntas en forma de un cuarto de luna y cerca de los bordes libres de la losa, es común encontrar un depósito de color oscuro. Usualmente, este daño aparece como un patrón de grietas paralelas y cercanas a una junta o a una grieta lineal. Este tipo de daño puede llevar a la destrucción eventual de la totalidad de la losa.

Niveles de severidad

Los niveles de severidad las grietas de durabilidad se clasifican en:

- **Baja:** grietas finas muy cercanas sin despostillamiento.
- **Moderada:** grietas muy definidas y con poco de despostillamiento.

- **Alta:** grietas con cantidad significativas de pérdida de materiales. La mayoría de las grietas están cerradas, pero unas pocas piezas pueden haberse desprendido.

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

Medida

Se debe establecer la superficie en m² de cada placa y por cada nivel de severidad. 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

Reactividad álcali-sílice de los agregados que conforman el hormigón, cuando este se expanden debido al congelamiento y descongelamiento.

Reconstrucción de juntas.

Reconstrucción de juntas. Reemplazo de la losa



Figura 21 **Grietas de Durabilidad “D”**

1) Escala Descripción:

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

1. Asentamiento debido una sociedad 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 sudor

Niveles de Severidad

Se precisan por la diferencia de niveles a través de la grieta o junta como se indica:

Tabla 2 cuadro de nivel de escala

| NIVEL DE SEVERIDAD | DIFERENCIA DE ELEVACION |
|--------------------|-------------------------|
| 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 exclusivamente las losas afectadas. Las escalas a través de una grieta no se cuentan como perjuicio pero se consideran para definir la rigidez de las grietas.

Opciones de reparación L:

No se hace nada. Fresado.

M: Fresado.

H: Fresado



Figura 22 Escala

m) Losa dividida

Descripción:

Incremento en la abertura de la junta longitudinal entre la berma y el pavimento 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

Se clasifican por niveles de severidad, pero si hay entrada de agua entre la junta es considerada de alta severidad. En lo siguiente se anotan los niveles de severidad para losas divididas.

Tabla 3 Cuadro de nivel de severidad de losa dividida

| SEVERIDAD DE LA MAYORIA DE LAS GRIETAS | NUMERO DE PEDAZOS A LOS AGRIETADOS | | |
|--|------------------------------------|-------|---------|
| | 4 a 5 | 6 a 8 | 8 O MAS |
| L | L | L | M |
| M | M | M | H |
| H | M | M | H |

Fuente: manual de daños en pavimentos losa dividida

Medida

Se evalúa la longitud en metros de la junta afectada, definiendo si hay penetración de agua a la base o si la losa dividida es de severidad media o alta, no se contabiliza otro tipo de daño.

Opciones de reparación

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

Reemplazo de la losa.

Reemplazo de la losa



Figura 23 **Losa Dividida**

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

Descripción:

Son grietas perpendiculares u oblicuas al eje del pavimento, estas grietas, que dividen la losa en dos o tres pedazos, las losas divididas en cuatro o más pedazos se contabilizan como losas divididas. Comúnmente, las grietas de baja severidad están relacionadas con el alabeo o la fricción y no se consideran daños estructurales importantes.

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

Niveles de severidad

Se definen los niveles de severidad de acuerdo a las características de las fisuras, según la siguiente guía.

Losas sin refuerzo

- ☞ 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.
- ☞ Existe una de las siguientes condiciones:
 - Grieta no sellada con ancho entre 12.0 mm y 51.0 mm.
 - Grieta no sellada de cualquier ancho hasta 51.0 mm con escala menor que 10.0 mm.
 - Grieta sellada de cualquier ancho con escala menor que 10.0 mm.
- ☞ Existe una de las siguientes condiciones:

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

Losas con refuerzo

☞ 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.

☞ Existe una de las siguientes condiciones:

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

☞ Existe una de las siguientes condiciones:

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

Medida

Se miden contando la cantidad total que existen en una sección muestra, en términos del número de losas afectadas según su severidad, si se registró como severidad mediana a alta, no se encuentra otros daños que pudieran evidenciar la losa. 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

No se hace nada. Sellado de grietas más anchas que 3 mm. Sellado de grietas.

Sellado de grietas. Parcheo profundo. Reemplazo de la losa



Figura 24 Grieta Lineales

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

Descripción:

Área en donde el pavimento original ha sido movido y reemplazado parcialmente o totalmente, ya sea con material similar o diferente para su separación. 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

Los niveles de severidad de los parches se clasifican en:

Baja: Parcheo de baja severidad, con escalonamiento <6mm.

Moderada: parcheo de media severidad, escalonamiento de 6mm-19mm.

Alta: parcheo de alta severidad, con desportillamiento.

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

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

Medida

Determinar el número (N°) de parches y la superficie (m²) del área afectada. 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 No

se hace nada.

Sellado de grietas. Reemplazo del parche.

Reemplazo del parche.



Figura 25 **Parqueo Grande**

p) Parche pequeño (menor de 0.45 m²) Descripción:

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

Niveles de Severidad

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

El parche está frugalmente deteriorado. El material del parche puede ser retirado con considerable voluntad.

Medida

Se miden contando separadamente según su nivel de severidad, el número de losas afectadas en una determinada sección o muestra, de acuerdo a la siguiente premisas:

- 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 losa tiene parches con mas de un nivel de severidad, se cuenta como una losa con el mayor nivel de severidad observado.

Opciones para Reparación

No se hace nada.

No se hace nada. Reemplazo del parche.

Reemplazo del parche.



Figura 26 **Parcheo Pequeño**

q) Pulimento de agregados.

Descripción:

Superficie de rodamiento excesivamente lisa por efecto del pulimento de los agregados que la componen. 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 de la superficie deberá ser significativo para ser informado antes de incluirlo en un inventario de la condición y calificarlo como un defecto.

Medida

De ser necesario puede medirse en metros cuadrados de superficie afectada.

Una losa con agregado pulido se cuenta como una losa. **Opciones**

de reparación

Ranurado de la superficie. Sobre carpeta



Figura 27 Pulimiento de Agregado

r) Popouts. Descripción:

Pequeños pedazos de pavimento roto suelto de la superficie, normalmente es un rango de diámetro de 25 mm a 100 mm, y la profundidad de 13 mm a 50 mm. 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 gastados 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

Los niveles de severidad de desintegración se clasifican en:

Baja: pequeños desprendimientos muy superficiales.

Moderada: desprendimiento con textura abierta, solo superficiales.

Alta: desprendimientos de agregado grueso formando cavidades o pequeños baches superficiales. sin embargo debe ser superior a una área por m² en toda la losa, debe contabilizarse la losa.

Medida

Se mide 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

No se hace nada



Figura 28 Popouts

s) Punzonamiento Descripción:

Esta avería es un área localizada de la losa que está rota en piezas. Puede tomar muchas formas y figuras diferentes pero, prácticamente, está definido por una grieta y una junta o dos grietas muy próximas, prácticamente 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 sociedad o una ausencia localizada de construcción del concreto (por ejemplo, hormigueros)

Tabla 4 Cuadro de Severidad de Punzonamiento

| SEVERIDAD DE LA MAYORIA DE LAS GRIETAS | N JMERO DE PEDAZOS | | |
|---|--------------------|-------|----------|
| | 2 a 3 | 4 a 5 | MAS 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

No se hace nada. Sellado de grietas.

Parqueo profundo.

Parqueo profundo.

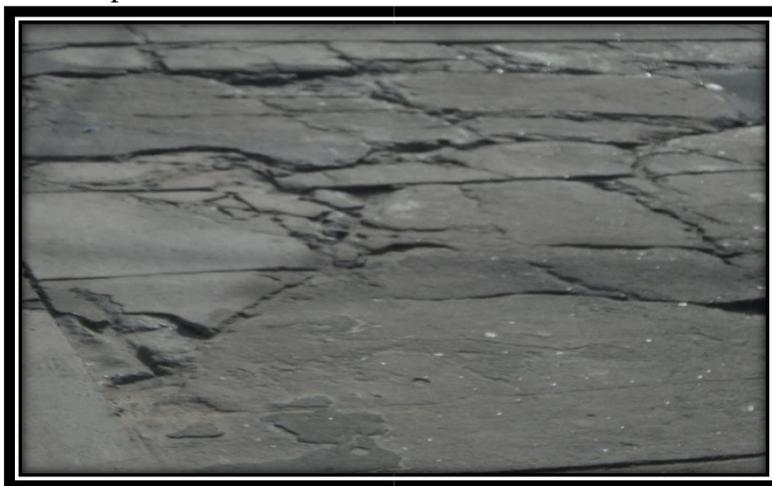


Figura 29 Punzonamiento

2.2.6 Índice de Condición de Pavimento (PCI)

a) Objetivos del PCI

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

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

- a) Obtener un indicador que permita comparar con un criterio uniforme la condición y comportamiento de los pavimentos.
- b) Obtener un criterio racional para justificar la programación de obras de mantenimiento y rehabilitación de pavimentos.
- c) 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:

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

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”

2.2.3. Índice de Condición de Pavimento (PCI)

a) **Objetivos del PCI**

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

- b) Determinar el estado de un pavimento en términos de su integridad estructural y su nivel de servicio.
- c) Obtener un indicador que permita comparar con un criterio uniforme la condición y comportamiento de los pavimentos.
- d) Obtener un criterio racional para justificar la programación de obras de mantenimiento y rehabilitación de pavimentos.
- e) 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.

(23) Vásquez V. Se constituye en la metodología más completa para la evaluación y calificación objetiva de pavimentos, flexibles y rígidos, dentro de los modelos de gestión vial disponible en la actualidad. La metodología es de fácil implementación y no requiere de herramientas especializadas más allá de las que constituyen en el sistema.

El deterioro de la estructura de pavimento es una función de la clase de daño, su severidad y cantidad o densidad del mismo, la formulación es que tuviese en cuenta los tres factores mencionados ha sido problemática debido al gran número de posibles condiciones para superar esta dificultad se introdujeron los “valores deducidos”, como un arquetipo de factor de ponderación, con el fin de indicar el grado de afectación que cada combinación de clase de daño, nivel de severidad y densidad tiene sobre la condición del pavimento. PCI es un indicador numérico que le des una calificación a las condiciones superficiales del pavimento. El cálculo del PCI del fundamenta en los resultado de un inventario visual de la condición, de pavimento en el cual se establecen CLASE, SEVERIDAD y CANTIDAD de cada daño presente.

2.2.4. 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:

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

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"

2.2.7 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

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.

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

\overline{PCI}_a se calcula utilizando la siguiente ecuación:

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, \overline{PCI}_s

= Área ponderada PCI de la sección de pavimento.

3 Metodología.

3.1 El tipo de Investigación.

En general el estudio a realizarse es del tipo, correlacional, descriptivo, analítica, no experimental y de corte longitudinal prospectivo.

Correlacional por que determina el grado de relación o asociación no causal existente entre dos o más variables, se caracterizan por que primero se mide las variables y luego mediante pruebas de hipótesis correlacionales y la aplicación de las técnicas estadísticas, se estima la correlación, aunque la investigación correlacionar no establece la forma directa relaciones causales, puede aportar indicios sobre las posibilidades causas de un fenómeno.

Analítica por que estudia los detalles de cada patología y establece los posibles causas. Es de corte longitudinal prospectivo porque se está analizando en este periodo con proyección al futuro, enero 2014.

3.2 Nivel de investigación de la tesis.

El nivel de la información para el presente estudio, reúne las características de acuerdo a la naturaleza del estudio de la investigación, reúne por su nivel las características de un estudio de tipo descriptivo, explicativo y correlacionado, permitirá que el estudio de la información para medir y evaluar los aspectos, dimensiones y componentes de la naturaleza a estudiar del proyecto. Para darle a la población un buen funcionamiento y una buena calidad de vida.

3.3 Diseño de Investigación.

Se diseñara la investigación de acuerdo al estudio de evaluación, es del tipo descriptiva no experimental. En este caso no se recurrió al laboratorio.

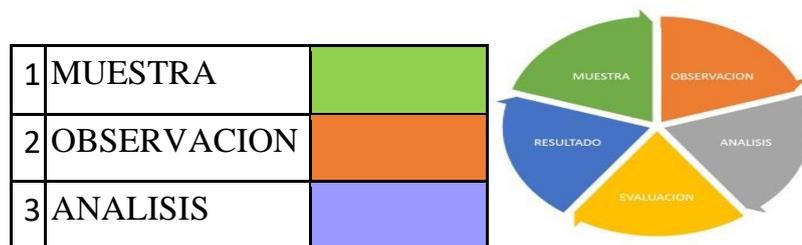
El proceso de la investigación es de forma manual.

La metodología que se va utilizar, con la finalidad de desarrollar el proyecto, con la finalidad de cumplir los objetivos planteados es:

-Recopilación de antecedentes preliminares: en esta etapa se realizará la búsqueda el ordenamiento, análisis y validación de los datos existentes y de toda la información necesaria que ayuden a cumplir con los objetivos de este proyecto.

-Artículo de la aplicación del programa de calificación y seguimiento de pavimentos enfocado al método PCI.

Para la determinación de las muestras estas fueron propuestas por el MTC (Ministerio de Transporte y Comunicaciones) es una red y dentro de esta red, se ubican las muestras. Este diseño se grafica de la siguiente manera:



| | | |
|---|------------|--|
| 4 | EVALUACION | |
| 5 | RESULTADO | |

Fuente: elaboración propia (2018)

Figura 30 Ideograma de diseño de investigación

3.4 El universo y muestra

Universo

Para este estudio el universo estará dado por la delimitación geográfica de la superficie del pavimento de la calle Recreo, Distrito de Requena, Provincia de Requena, Departamento de Loreto. Tiene una longitud de 641.21 m, de longitud de pavimento rígido, por lo general se tomara muestra para su respectiva determinación y evaluación de las patologías.

3.4.1. Muestra.

Se tomarán muestras de toda el área de todo el pavimento rígido de la calle Recreo, Distrito de Requena, Provincia de Requena Departamento de Loreto.

3.4.2. Muestreo

Se optaran de acuerdo a la metodología del PCI (explicado en el tema Patología de la Investigación), se descartara, los paños del pavimento que se encuentran en buenas condiciones y los que hayan sido refaccionados por la entidad correspondiente.

La Calle Recreo del Distrito de Requena, Provincia de Requena, Región Loreto, cuenta con 05 cuadras, con una longitud de 641.21m para el muestro se toma en las cuadras 1, 2, 4, 5.

La cuadra 3, ha sido refaccionado por la entidad, se encuentra en buen estado.

Tabla 5 Cuadro distribución de unidad de muestra

| UNIDAD DE MUESTRA | PAÑOS | LONGITUD |
|-------------------|-------|----------|
| UM - 01 | 27 | 7.00 |
| UM - 02 | 26 | 7.00 |
| UM - 03 | 29 | 7.00 |
| UM - 04 | 29 | 7.00 |

Fuente: Elaboración propia (2018).

3.5 Definición y Operacionalización de las variables

Tabla 6 Cuadro de Operacionalización conceptual

| Variable | Definición Conceptual | Dimensiones | Definición Operacional | Indicadores |
|--------------------------------|--|---|---|--|
| Patologías del Concreto | La Patología del Mortero 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. (E Rivva 2006) | Patologías por Tipos: Químicos Físicos Mecánicos | Variabilidad Grado de afectación | <ul style="list-style-type: none"> • Tipo • Forma de falla. • Clase de falla • Nivel de severidad. <ul style="list-style-type: none"> - Bajo - Media - Alta |

Fuente: Elaboración propia (2018)

3.6 Técnicas e Instrumentos de recolección de datos.

3.6.1 Técnicas

Para la recopilación de información se utilizara una hoja de campo donde se registrará toda la información obtenida durante la inspección visual: fecha, ubicación, tramo, sección, tamaño de la unidad de muestra, tipos de fallas, niveles de severidad y cantidades.

Se utilizara los siguientes equipos.

3.6.2. Wincha. Instrumentos que se utilizaran para medir distancias en las calles y fallas fisuras transversales y longitudinales, etc.

Regla o Cordel. Para medir la deformación longitudinal y transversal del pavimento en estudio.

Conos de seguridad vial. Para aislar el área de las calles en estudio, ya que el tráfico representa un peligro para realizar las inspecciones ya que se tiene que caminar por el pavimento, para tomar las muestras.

Cámara fotográfica. Para tomar los diferentes daños del pavimento a evaluar.

Plano de Ubicación y Distribución. Plano donde se esquematizará los paños de las calles a evaluar.

Manual de Daños del PCI. Manual que permitirá identificar el tipo de patología encontrados durante la inspección visual.

Formato para la inspección del pavimento rígido. Donde se registrara los datos obtenidos de las diversas patologías encontradas en el pavimento.

3.7 Plan de análisis.

El plan de estudio adoptado, estará entendido de la siguiente manera:

El análisis se realizará, teniendo el conocimiento general de la ubicación del área que está en estudio. Según los diferentes ejes y tramos proyectados en los planos para mejor evaluación.

Evaluando de manera general, la parte externa de toda la pavimentación, podremos determinar los diferentes tipos de patologías que existen y según ello realizar los cuadros de evaluación.

Procedimiento de recopilación de información de campo, mediante mediciones para obtener cuadros informativos de tipos de patologías.- Cuadros de ámbito de la investigación. Para el procesamiento de datos, se utilizara el sistema operativo Windows 10, Microsoft Office (Word, Excel, Power Point), y el programa de diseño, AutoCAD 2016, para el dibujo de los paños identificados del pavimento a evaluar.

3.8 Matriz de consistencia.

Tabla 7 Matriz de consistencia

“IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL MORTERO PARA ALCANZAR EL ÍNDICE DE INTEGRIDAD ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO Y ESTADO OPERACIONAL DE LA SUPERFICIE DE LAS PISTAS DE LA CALLE RECREO, DISTRITO DE REQUENA, PROVINCIA DE REQUENA, DEPARTAMENTO LORETO – AÑO 2018”

| Caracterización del Problema | Enunciado del Problema | Marco Teórico y Conceptual | Metodología | Referencias Bibliográficas |
|---|--|---|---|--|
| <p>La Calle Recreo, se encuentra en el Distrito de Requena, Provincia de Requena, Región Loreto, en la parte sur este de la Región Loreto, selva baja del Perú, entre las coordenadas UTM X=658715.83 Y=9441537.55 y X=659249.39 Y=9441202.90, geográficamente se ubica en la zona norte, con coordenadas geográficas Latitud: 73°50'08", Longitud: 04°54' 01", Altitud: 115 m.s.n.m, y está dada desde la calle Recreo hasta la calle Pequeñillo, con una longitud</p> | <p>¿De qué manera identificamos y evaluamos el problema patológico del mortero para obtener el índice y estado situacional en la estructura del pavimento en la Calle Recreo del Distrito de Requena, Provincia de Requena, Departamento Loreto Año – 2017.</p> <p>Objetivos de la investigación.</p> <p>Objetivo General</p> <p>“Identificación y evaluación de las patologías del Mortero para alcanzar el índice de integridad estructural del pavimento y estado operacional de la superficie de las pistas de la calle Recreo, distrito de requena, provincia de requena,</p> | <p>Antecedentes</p> <p>Se consultó en diferentes tesis de diferentes universidades a nivel internacional, nacional, así como también en tesis que existen en el entorno virtual de la Uladech.</p> <p>Bases Teóricas para la Investigación - Pavimento.</p> | <p>El tipo de investigación de la tesis: En general el estudio será del tipo descriptivo, no experimental y de corte transversal noviembre 2017.</p> <p>-Nivel de la Investigación: Es descriptivo porque describe la realidad, sin alterarla.</p> <p>-El universo o población: Para este estudio estará por la delimitación geográfica de la superficie de la calle Recreo, Distrito de Requena, Provincia de</p> | <p>(1) Donnils B. y William M. Diagnóstico del estado del pavimento en la red vial del barrio los caracoles, II Congreso Internacional de Vías Terrestres – Ciudad de Cartagena 2001.</p> <p>(2) Ing. Cazorla Artiles M., Metodología para la evaluación del pavimento en el tramo de la carretera (Cuba –</p> |

| | | | | |
|--|--|--|--|-------|
| | | | | 2012) |
|--|--|--|--|-------|

| | | | | |
|--|--|---|---|--|
| <p>aproximada de 641.21 m., la calle esta ubicada en una zona alta ya que cuando llueve el nivel de agua no afecta a la pavimentación pero los lados laterales de la calle es zona baja, ya que los meses de febrero y julio es una temporada de inundación lo que es necesario los trabajos de mantenimiento mensuales, en los lados laterales para un buen funcionamiento para el transporte vehicular, por lo que es necesario un estudio adecuado para que no afecte el tránsito vehicular y peatonal.</p> | <p>departamento Loreto – Año 2017”</p> <p>Objetivos Específicos</p> <p>a). Identificar las patologías del mortero rígido en el pavimento y condición operacional de la superficie del Pavimento Rígido de la Calle Recreo del Distrito de Requena, Provincia de Requena, Departamento Loreto Año – 2017.</p> <p>b). Obtener el índice de condición del pavimento y condición operacional de la superficie del pavimento rígido, de la Calle Recreo del Distrito de Requena, Provincia de Requena, Departamento Loreto Año - 2017.</p> <p>c). Evaluar la integridad estructural del Pavimento y la condición</p> | <p>-Tipos de pavimentos</p> <p>-Patología en Concreto</p> <p>-Deterioros y/o Fallas más Comunes en los Pavimentos</p> <p>-Catálogo de daños en pavimentos rígidos</p> <p>-Índice de Condición de Pavimento (PCI).</p> | <p>Requena Departamento Loreto.</p> <p>-Muestra</p> <p>Cuadras 1, 2, 3, 4 y 5 de la Calle Recreo.</p> <p>-Muestreo</p> <p>Se Optara de acuerdo a la metodología del PCI (explicado en el tema Patología de la Investigación).</p> <p>-Plan de análisis</p> <p>El plan de análisis adoptado, estará entendido de la siguiente manera: La Ubicación del área de estudio.</p> <p>-Los Tipos de patologías</p> | <p>(3) Rico R. A., Téllez G. R., Pavimento flexible, Problemática, metodología de diseño y tendencia (México -1998):</p> <p>(4) Gonzales C, 2011. Título aplicación del método PCI en el diagnóstico del estado del pavimento flexible de la carretera Huaraz casma, entonces es necesario realizar las gestiones de mantenimiento</p> |
|--|--|---|---|--|

| | | | | |
|---|--|--|---|---|
| <p>En la Calle Recreo, se ejecutó la pavimentación es por eso que es oportuno identificar las patologías del mortero dada en la pavimentación, es por eso que es necesario la inspección en el lugar, para adquirir los datos e identificar el problema de patología en la pavimentación lo cual es necesario plantear los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Efectuar determinaciones, estudio y tendencias de la Calle Recreo, realizada con pavimento rígido. | <p>operacional de la superficie del pavimento rígido de la Calle Recreo del Distrito de Requena, Provincia de Requena, Departamento Loreto Año - 2017.</p> <p>Justificación de la Investigación.</p> <p>Un preciso diagnóstico de la situación actual nos permite definir acertadamente el problema y situación y condición al Pavimento que tiene la calle Recreo, en el Distrito de Requena, según el tipo y las causas de patologías que se va ha identificar, así mismo enseñar los niveles de problema que se indique, es necesario obtener las clases de patología y hacer un estudio para definir e identificar la</p> | | <p>existentes.</p> <ul style="list-style-type: none"> -Nivel de severidad de las patologías encontradas en el ámbito de la investigación. -Cuadros estadísticos de las Patologías existentes. | <p>rutinario, periódico rehabilitación, que permitan prolongar la vida útil del pavimento. Pero, tales gestiones se deberán realizar con base a los en correspondientes estudios. Huaraz agosto 2007</p> <p>(5) Rodríguez V, 2010. Cálculo del índice de condición del pavimento flexible en la Luis de Montero, Distrito de Castilla, Departamento de Piura.; 1998.</p> |
|---|--|--|---|---|

| | | | | |
|--|--|--|--|---------------------------|
| <p>- Efectuar determinaciones, análisis de lo que ocurre en la calle Recreo.</p> <p>- Participar a la formación del plan de progreso y esquemas acordes con la situación de Pre Inversión e Inversión pública.</p> <p>- Participar en la creatividad para la creatividad con la tecnología de acuerdo a lo relacionado con la construcción en todas sus partidas..</p> | <p>patología.</p> <p>Es necesario identificar los niveles de patologías en la losa de rodadura que está dentro de calle Recreo. A través del estado de afectación que cada mezcla de clase de daño, nivel de severidad y densidad, tiene sobre la situación del pavimento, otorgara la obtención de decisiones en su recuperación o reparación. Donde el interés de la población en general,.</p> | | | <p>Entre Otros</p> |
|--|--|--|--|---------------------------|

3.9 Principios éticos.

Como Bachiller en ingeniería civil, tener presente en lo principal al servicio de la población, es muy necesario toda la capacidad para obtener boquetes de las diversas necesidades para el mejoramiento del nivel de vida de la población en general.

Apoyar el bienestar del país para la incrementación de más obras civiles que es necesario en los diversos sectores de la población que lo integran.

Promover y defender la integridad, el honor y la dignidad de nuestra profesión, actuar ante cada cliente con absoluta lealtad y discreción poniendo al servicio mis conocimientos y capacidad profesional.

Apoyar en la formación profesional, con conocimientos, habilidades, destrezas y convicciones necesarias para que se pueda ser agente de cambio en la sociedad consciente de la justicia social. **Ética para el inicio de la evaluación:**

- a. Conseguir y realizar la programación de los materiales y herramientas a emplear en la evaluación visual, previa a la visita de la zona del proyecto.
- b. Requerir las autorizaciones adecuados, justificando la razón de nuestra investigación antes de acudir a la zona de estudio, obteniendo la aprobación respectiva para la ejecución del proyecto de investigación.

Ética en la recolección de datos:

- a. Está comprometido y obtener la información veraz que se tomen de datos en la zona de evaluación.

De tal manera los análisis que se obtengan serán los que realmente se requiere obtener y tener los resultados conforme lo estudiado, recopilado y evaluado.

Ética para la solución de análisis:

- a. Alcanzar las razones por las cuales se han producido los daños de los elementos estudiados propios del proyecto.
- b. Observar los estudios de elementos estudiados, para una posterior rehabilitación.

Ética en la solución de resultados:

- a. Alcanzar los resultados de las apreciaciones de las muestras, tomando en cuenta la realidad de los daños que la afectan de los diferentes elementos obtenidos. Comprobar a discernimiento si los cálculos de las valoraciones

4 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 del pavimento en la calle Recreo del Distrito de Requena, Provincia de Requena – Departamento de Loreto, a continuación presento 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 a:

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.



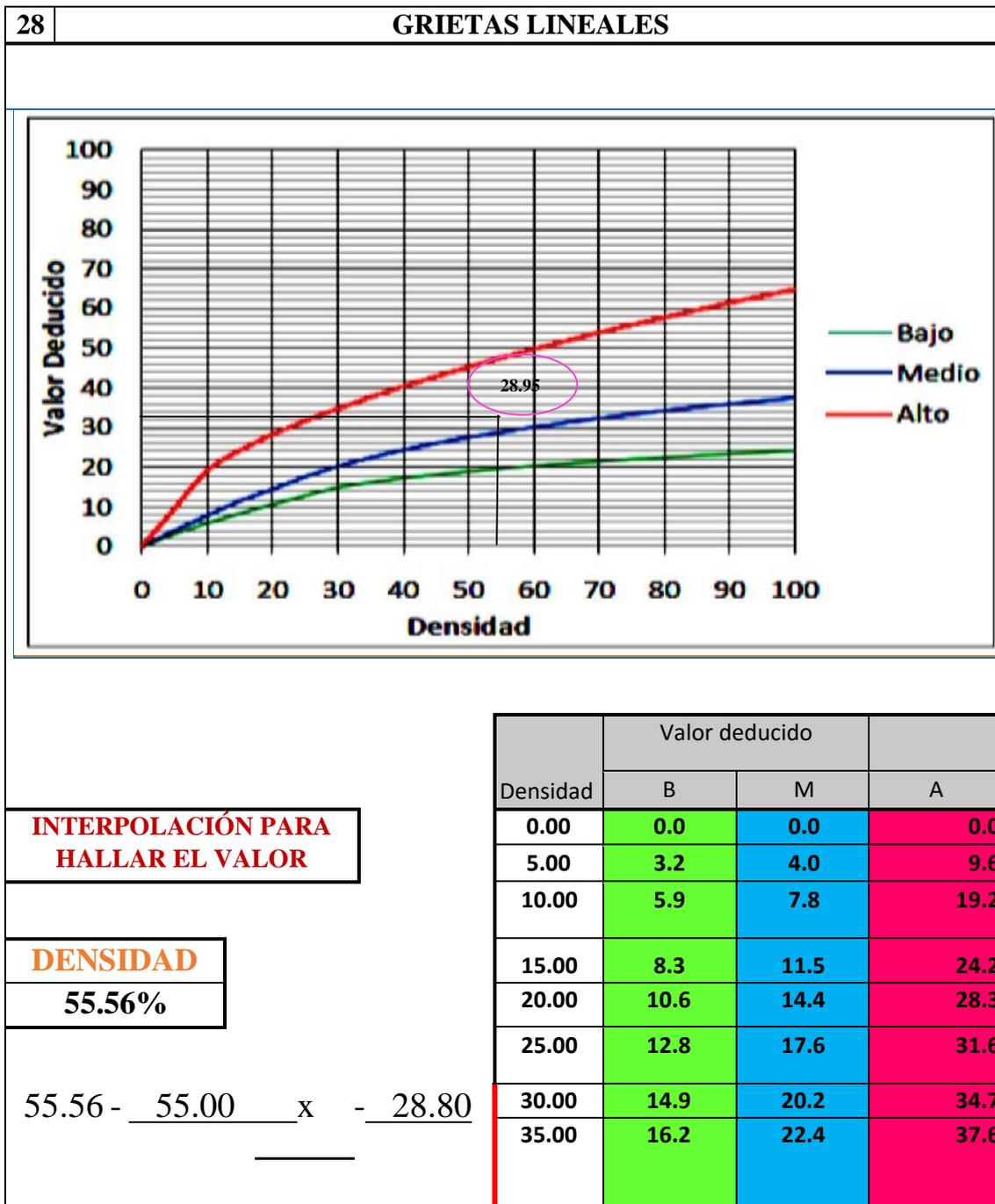
CUADRA 1, DE LA CALLE RECREO, REQUENA – REQUENA - LORETO

Figura 31 Separador de la Unidad de Muestra-01, cuadra 1, de la Calle Recreo

| HOJA DE INSPECCIÓN DE CONDICIONES PARA UNIDAD DE MUESTRA | | | | | | |
|--|--|----------------------|-----------------|----------------|--------|----|
| INSPECCIONADO POR: CALLE: TIPO DE USO: DIMENSIONES DEL PAVIMENTO: TOTAL DE AREA (m²): AÑO DE CONSTRUCCIÓN: UNIVERSIDAD : | | | FECHA: | Enero - 2018 | | |
| | RECREO | | MUESTRA: | UM-01 | | |
| | VEHICULAR / TODO TIPO | | NÚMERO | UM-01 | | |
| | ANCHO: | 7.00m | LONGITUD | E PAÑOS | 27 | |
| | | | | | 3.00 m | |
| | | 21.00 m ² | | | | |
| | 2008 | CUADRA: | 1ra CUADRA | | | |
| | UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE | | | | | |
| DISTRITO: | REQUENA | PROVINCIA: | REQUENA | REGIÓN: | LORETO | |
| INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO (PCI - Pavement Condition Index) | | | | | | |
| TIPO DE FALLA | | | | | | |
| BLOWUP - BUCKLING | | | | | | 21 |
| GRIETA DE ESQUINA | | | | | | 22 |
| LOSA DIVIDIDA | | | | | | 23 |
| GRIETA DE DURABILIDAD "D" | | | | | | 24 |
| ESCALA | | | | | | 25 |
| DAÑO DEL SELLO DE LA JUNTA | | | | | | 26 |
| DESNIVEL CARRIL / BERMA | | | | | | 27 |
| GRIETAS LINEALES | | | | | | 28 |
| PARCHE GRANDE | | | | | | 29 |
| PARCHE PEQUEÑO | | | | | | 30 |
| PULIMENTO DE AGREGADOS | | | | | | 31 |
| POPOUTS | | | | | | 32 |
| BOMBEO | | | | | | 33 |
| PUNZONAMIENTO | | | | | | 34 |
| CRUCE DE VÍA FÉRREA | | | | | | 35 |
| DESCONCHAMIENTO | | | | | | 36 |
| GRIETAS DE RETRACCIÓN | | | | | | 37 |
| DESCASCARAMIENTO DE ESQUINA | | | | | | 38 |
| DESCASCARAMIENTO DE JUNTA | | | | | | 39 |
| | | | | | | 40 |
| | | | | | | 41 |
| | | | | | | 42 |
| | | | | | | 43 |
| | | | | | | 44 |
| | | | | | | 45 |
| | | | | | | 46 |
| | | | | | | 47 |
| | | | | | | 48 |
| | | | | | | 49 |
| | | | | | | 50 |
| | | | | | | 51 |
| | | | | | | 52 |
| | | | | | | 53 |
| | | | | | | 54 |
| | 55 | | | | | |
| | 56 | | | | | |
| | 57 | | | | | |
| | 58 | | | | | |
| | 59 | | | | | |
| | 60 | | | | | |
| | 61 | | | | | |
| | 62 | | | | | |
| | 63 | | | | | |
| | 64 | | | | | |
| | 65 | | | | | |
| | 66 | | | | | |
| | 67 | | | | | |
| | 68 | | | | | |
| | 69 | | | | | |
| | 70 | | | | | |
| | 71 | | | | | |
| | 72 | | | | | |
| | 73 | | | | | |
| | 74 | | | | | |
| | 75 | | | | | |
| | 76 | | | | | |
| | 77 | | | | | |
| | 78 | | | | | |
| | 79 | | | | | |
| | 80 | | | | | |
| | 81 | | | | | |
| | 82 | | | | | |
| | 83 | | | | | |
| | 84 | | | | | |
| | 85 | | | | | |
| | 86 | | | | | |
| | 87 | | | | | |
| | 88 | | | | | |
| | 89 | | | | | |
| | 90 | | | | | |
| | 91 | | | | | |
| | 92 | | | | | |
| | 93 | | | | | |
| | 94 | | | | | |
| | 95 | | | | | |
| | 96 | | | | | |
| | 97 | | | | | |
| | 98 | | | | | |
| | 99 | | | | | |
| | 100 | | | | | |
| | 101 | | | | | |
| | 102 | | | | | |
| | 103 | | | | | |
| | 104 | | | | | |
| | 105 | | | | | |
| | 106 | | | | | |
| | 107 | | | | | |
| | 108 | | | | | |
| | 109 | | | | | |
| | 110 | | | | | |
| | 111 | | | | | |
| | 112 | | | | | |
| | 113 | | | | | |
| | 114 | | | | | |
| | 115 | | | | | |
| | 116 | | | | | |
| | 117 | | | | | |
| | 118 | | | | | |
| | 119 | | | | | |
| | 120 | | | | | |
| | 121 | | | | | |
| | 122 | | | | | |
| | 123 | | | | | |
| | 124 | | | | | |
| | 125 | | | | | |
| | 126 | | | | | |
| | 127 | | | | | |
| | 128 | | | | | |
| | 129 | | | | | |
| | 130 | | | | | |
| | 131 | | | | | |
| | 132 | | | | | |
| | 133 | | | | | |
| | 134 | | | | | |
| | 135 | | | | | |
| | 136 | | | | | |
| | 137 | | | | | |
| | 138 | | | | | |
| | 139 | | | | | |
| | 140 | | | | | |
| | 141 | | | | | |
| | 142 | | | | | |
| | 143 | | | | | |
| | 144 | | | | | |
| | 145 | | | | | |
| | 146 | | | | | |
| | 147 | | | | | |
| | 148 | | | | | |
| | 149 | | | | | |
| | 150 | | | | | |
| | 151 | | | | | |
| | 152 | | | | | |
| | 153 | | | | | |
| | 154 | | | | | |
| | 155 | | | | | |
| | 156 | | | | | |
| | 157 | | | | | |
| | 158 | | | | | |
| | 159 | | | | | |
| | 160 | | | | | |
| | 161 | | | | | |
| | 162 | | | | | |
| | 163 | | | | | |
| | 164 | | | | | |
| | 165 | | | | | |
| | 166 | | | | | |
| | 167 | | | | | |
| | 168 | | | | | |
| | 169 | | | | | |
| | 170 | | | | | |
| | 171 | | | | | |
| | 172 | | | | | |
| | 173 | | | | | |
| | 174 | | | | | |
| | 175 | | | | | |
| | 176 | | | | | |
| | 177 | | | | | |
| | 178 | | | | | |
| | 179 | | | | | |
| | 180 | | | | | |
| | 181 | | | | | |
| | 182 | | | | | |
| | 183 | | | | | |
| | 184 | | | | | |
| | 185 | | | | | |
| | 186 | | | | | |
| | 187 | | | | | |
| | 188 | | | | | |
| | 189 | | | | | |
| | 190 | | | | | |
| | 191 | | | | | |
| | 192 | | | | | |
| | 193 | | | | | |
| | 194 | | | | | |
| | 195 | | | | | |
| | 196 | | | | | |
| | 197 | | | | | |
| | 198 | | | | | |
| | 199 | | | | | |
| | 200 | | | | | |
| | 201 | | | | | |
| | 202 | | | | | |
| | 203 | | | | | |
| | 204 | | | | | |
| | 205 | | | | | |
| | 206 | | | | | |
| | 207 | | | | | |
| | 208 | | | | | |
| | 209 | | | | | |
| | 210 | | | | | |
| | 211 | | | | | |
| | 212 | | | | | |
| | 213 | | | | | |
| | 214 | | | | | |
| | 215 | | | | | |
| | 216 | | | | | |
| | 217 | | | | | |
| | 218 | | | | | |
| | 219 | | | | | |
| | 220 | | | | | |
| | 221 | | | | | |
| | 222 | | | | | |
| | 223 | | | | | |
| | 224 | | | | | |
| | 225 | | | | | |
| | 226 | | | | | |
| | 227 | | | | | |
| | 228 | | | | | |
| | 229 | | | | | |
| | 230 | | | | | |
| | 231 | | | | | |
| | 232 | | | | | |
| | 233 | | | | | |
| | 234 | | | | | |
| | 235 | | | | | |
| | 236 | | | | | |
| | 237 | | | | | |
| | 238 | | | | | |
| | 239 | | | | | |
| | 240 | | | | | |
| | 241 | | | | | |
| | 242 | | | | | |
| | 243 | | | | | |
| | 244 | | | | | |
| | 245 | | | | | |
| | 246 | | | | | |
| | 247 | | | | | |
| | 248 | | | | | |
| | 249 | | | | | |
| | 250 | | | | | |
| | 251 | | | | | |
| | 252 | | | | | |
| | 253 | | | | | |
| | 254 | | | | | |
| | 255 | | | | | |
| | 256 | | | | | |
| | 257 | | | | | |
| | 258 | | | | | |
| | 259 | | | | | |
| | 260 | | | | | |
| | 261 | | | | | |
| | 262 | | | | | |
| | 263 | | | | | |
| | 264 | | | | | |
| | 265 | | | | | |
| | 266 | | | | | |
| | 267 | | | | | |
| | 268 | | | | | |
| | 269 | | | | | |
| | 270 | | | | | |
| | 271 | | | | | |
| | 272 | | | | | |
| | 273 | | | | | |
| | 274 | | | | | |
| | 275 | | | | | |
| | 276 | | | | | |
| | 277 | | | | | |
| | 278 | | | | | |
| | 279 | | | | | |
| | 280 | | | | | |
| | 281 | | | | | |
| | 282 | | | | | |
| | 283 | | | | | |
| | 284 | | | | | |
| | 285 | | | | | |
| | 286 | | | | | |
| | 287 | | | | | |
| | 288 | | | | | |
| | 289 | | | | | |
| | 290 | | | | | |
| | 291 | | | | | |
| | 292 | | | | | |
| | 293 | | | | | |
| | 294 | | | | | |
| | 295 | | | | | |
| | 296 | | | | | |
| | 297 | | | | | |
| | 298 | | | | | |
| | 299 | | | | | |
| | 300 | | | | | |
| | 301 | | | | | |
| | 302 | | | | | |
| | 303 | | | | | |
| | 304 | | | | | |
| | 305 | | | | | |
| | 306 | | | | | |
| | 307 | | | | | |
| | 308 | | | | | |
| | 309 | | | | | |
| | 310 | | | | | |
| | 311 | | | | | |
| | 312 | | | | | |
| | 313 | | | | | |
| | 314 | | | | | |
| | 315 | | | | | |
| | 316 | | | | | |
| | 317 | | | | | |
| | 318 | | | | | |
| | 319 | | | | | |
| | 320 | | | | | |
| | 321 | | | | | |
| | 322 | | | | | |
| | 323 | | | | | |
| | 324 | | | | | |
| | 325 | | | | | |
| | 326 | | | | | |
| | 327 | | | | | |
| | 328 | | | | | |
| | 329 | | | | | |
| | 330 | | | | | |
| | 331 | | | | | |
| | 332 | | | | | |
| | 333 | | | | | |
| | 334 | | | | | |
| | 335 | | | | | |
| | 336 | | | | | |
| | 337 | | | | | |
| | 338 | | | | | |
| | 339 | | | | | |
| | 340 | | | | | |
| | 341 | | | | | |
| | 342 | | | | | |
| | 343 | | | | | |
| | 344 | | | | | |
| | 345 | | | | | |
| | 346 | | | | | |
| | 347 | | | | | |
| | 348 | | | | | |
| | 349 | | | | | |
| | 350 | | | | | |
| | 351 | | | | | |
| | 352 | | | | | |
| | 353 | | | | | |
| | 354 | | | | | |
| | 355 | | | | | |
| | 356 | | | | | |
| | 357 | | | | | |
| | 358 | | | | | |
| | 359 | | | | | |
| | 360 | | | | | |
| | 361 | | | | | |
| | 362 | | | | | |
| | 363 | | | | | |
| | 364 | | | | | |
| | 365 | | | | | |
| | 366 | | | | | |
| | 367 | | | | | |
| | 368 | | | | | |
| | 369 | | | | | |
| | 370 | | | | | |
| | 371 | | | | | |
| | 372 | | | | | |
| | 373 | | | | | |
| | 374 | | | | | |
| | 375 | | | | | |
| | 376 | | | | | |
| | 377 | | | | | |
| | 378 | | | | | |
| | 379 | | | | | |
| | 380 | | | | | |
| | 381 | | | | | |
| | 382 | | | | | |
| | 383 | | | | | |
| | 384 | | | | | |
| | 385 | | | | | |
| | 386 | | | | | |
| | 387 | | | | | |
| | 388 | | | | | |
| | 389 | | | | | |
| | 390 | | | | | |
| | 391 | | | | | |
| | 392 | | | | | |
| | 393 | | | | | |
| | 394 | | | | | |
| | 395 | | | | | |
| | 396 | | | | | |
| | 397 | | | | | |
| | 398 | | | | | |
| | 399 | | | | | |
| | 400 | | | | | |
| | 401 | | | | | |
| | 402 | | | | | |
| | 403 | | | | | |
| | 404 | | | | | |
| | 405 | | | | | |
| | 406 | | | | | |
| | 407 | | | | | |
| | 408 | | | | | |
| | 409 | | | | | |
| | 410 | | | | | |
| | 411 | | | | | |
| | 412 | | | | | |
| | 413 | | | | | |
| | 414 | | | | | |
| | 415 | | | | | |
| | 416 | | | | | |
| | 417 | | | | | |
| | 418 | | | | | |
| | 419 | | | | | |
| | 420 | | | | | |
| | 421 | | | | | |
| | 422 | | | | | |
| | 423 | | | | | |
| | 424 | | | | | |
| | 425 | | | | | |
| | 426 | | | | | |
| | 427 | | | | | |
| | 428 | | | | | |
| | 429 | | | | | |
| | 430 | | | | | |
| | 431 | | | | | |
| | 432 | | | | | |
| | 433 | | | | | |
| | 434 | | | | | |
| | 435 | | | | | |
| | 436 | | | | | |
| | 437 | | | | | |
| | 438 | | | | | |
| | 439 | | | | | |
| | 440 | | | | | |
| | 441 | | | | | |
| | 442 | | | | | |
| | 443 | | | | | |
| | 444 | | | | | |
| | 445 | | | | | |
| | 446 | | | | | |
| | 447 | | | | | |
| | 448 | | | | | |
| | 449 | | | | | |
| | 450 | | | | | |
| | 451 | | | | | |
| | 452 | | | | | |
| | 453 | | | | | |
| | 454 | | | | | |
| | 455 | | | | | |
| | 456 | | | | | |
| | 457 | | | | | |
| | 458 | | | | | |
| | 459 | | | | | |
| | 460 | | | | | |
| | 461 | | | | | |
| | 462 | | | | | |
| | 463 | | | | | |
| | 464 | | | | | |
| | 465 | | | | | |
| | 466 | | | | | |
| | 467 | | | | | |
| | 468 | | | | | |
| | 469 | | | | | |
| | 470 | | | | | |
| | 471 | | | | | |
| | 472 | | | | | |
| | 473 | | | | | |
| | 474 | | | | | |
| | 475 | | | | | |
| | 476 | | | | | |
| | 477 | | | | | |
| | 478 | | | | | |
| | 479 | | | | | |
| | 480 | | | | | |
| | 481 | | | | | |
| | 482 | | | | | |
| | 483 | | | | | |
| | 484 | | | | | |
| | 485 | | | | | |
| | 486 | | | | | |
| | 487 | | | | | |
| | 488 | | | | | |
| | 489 | | | | | |
| | 490 | | | | | |
| | 491 | | | | | |
| | 492 | | | | | |
| | 493 | | | | | |
| | 494 | | | | | |
| | 495 | | | | | |
| | 496 | | | | | |
| | 497 | | | | | |
| | 498 | | | | | |
| | 499 | | | | | |
| | 500 | | | | | |
| | 501 | | | | | |
| | 502 | | | | | |
| | 503 | | | | | |
| | 504 | | | | | |
| | 505 | | | | | |
| | 506 | | | | | |
| | 507 | | | | | |
| | 508 | | | | | |
| | 509 | | | | | |
| | 510 | | | | | |
| | 511 | | | | | |
| | 512 | | | | | |
| | 513 | | | | | |
| | 514 | | | | | |
| | 515 | | | | | |
| | 516 | | | | | |
| | 517 | | | | | |
| | 518 | | | | | |
| | 519 | | | | | |
| | 520 | | | | | |
| | 521 | | | | | |
| | 522 | | | | | |
| | 523 | | | | | |
| | 524 | | | | | |
| | 525 | | | | | |
| | 526 | | | | | |
| | 527 | | | | | |
| | 528 | | | | | |
| | 529 | | | | | |
| | 530 | | | | | |
| | 531 | | | | | |
| | 532 | | | | | |
| | 533 | | | | | |
| | 534 | | | | | |
| | 535 | | | | | |
| | 536 | | | | | |
| | 537 | | | | | |
| | 538 | | | | | |
| | 539 | | | | | |
| | 540 | | | | | |
| | 541 | | | | | |
| | 542 | | | | | |
| | 543 | | | | | |
| | 544 | | | | | |
| | 545 | | | | | |
| | 546 | | | | | |
| | 547 | | | | | |
| | 548 | | | | | |
| | 549 | | | | | |
| | 550 | | | | | |
| | 551 | | | | | |
| | 552 | | | | | |
| | 553 | | | | | |
| | 554 | | | | | |
| | 555 | | | | | |
| | 556 | | | | | |
| | 557 | | | | | |
| | 558 | | | | | |
| | 559 | | | | | |
| | 560 | | | | | |
| | 561 | | | | | |
| | 562 | | | | | |
| | 563 | | | | | |
| | 564 | | | | | |
| | 565 | | | | | |
| | 566 | | | | | |
| | 567 | | | | | |
| | 568 | | | | | |
| | 569 | | | | | |
| | 570 | | | | | |
| </ | | | | | | |

| N° | TIPO DE DAÑO | N/S | SEVERIDAD | N° DE LOSA | DENSIDAD | VALOR DEDUCIDO (VD) |
|----|---------------------------|-----|-----------------|------------|----------|---------------------|
| 28 | GRIETAS LINEALES | M | SEVERIDAD MEDIA | 15 | 55.56% | 28.95 |
| 39 | DESCASCARAMIENTO DE JUNTA | M | SEVERIDAD MEDIA | 18 | 66.67% | 21.57 |
| 22 | GRIETA DE ESQUINA | M | SEVERIDAD MEDIA | 4 | 14.81% | 21.43 |
| 36 | DESCONCHAMIENTO | M | SEVERIDAD MEDIA | 6 | 22.22% | 15.53 |

Fuente: elaboración propia (2018)



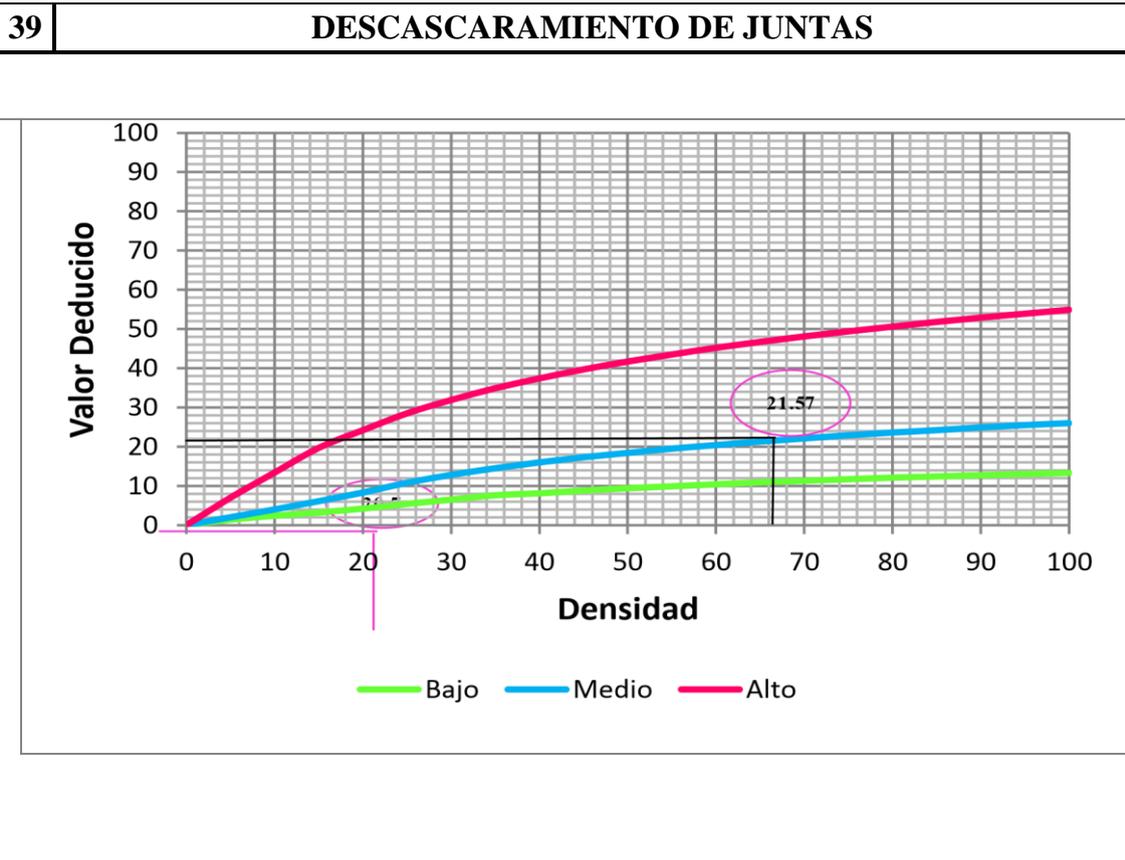
$$\begin{aligned}
 &= \\
 60.00 - 55.00 &= 30.10 - 28.80 \\
 0.56 \cdot 28.80 & \\
 &= \\
 5.00 &= 1.30 \\
 0.73 + 144.00 &= \frac{144.73}{5.00} = 28.95
 \end{aligned}$$

| | | | |
|--------|------|------|------|
| 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 |

VALOR DEDUCIDO (VD)

28.95

Figura 32 Patología de Grietas Lineales de la Unidad de Muestra-01



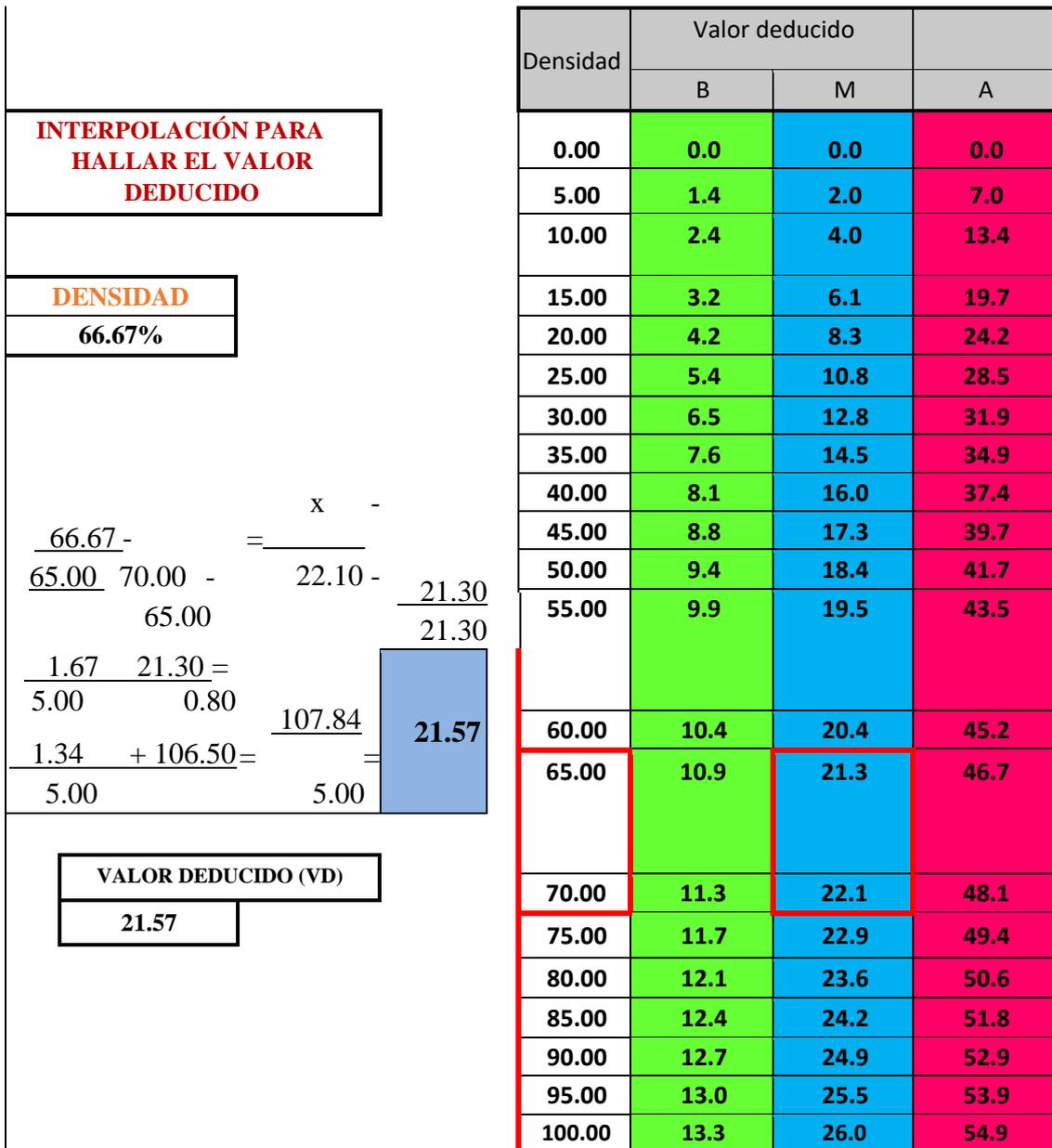
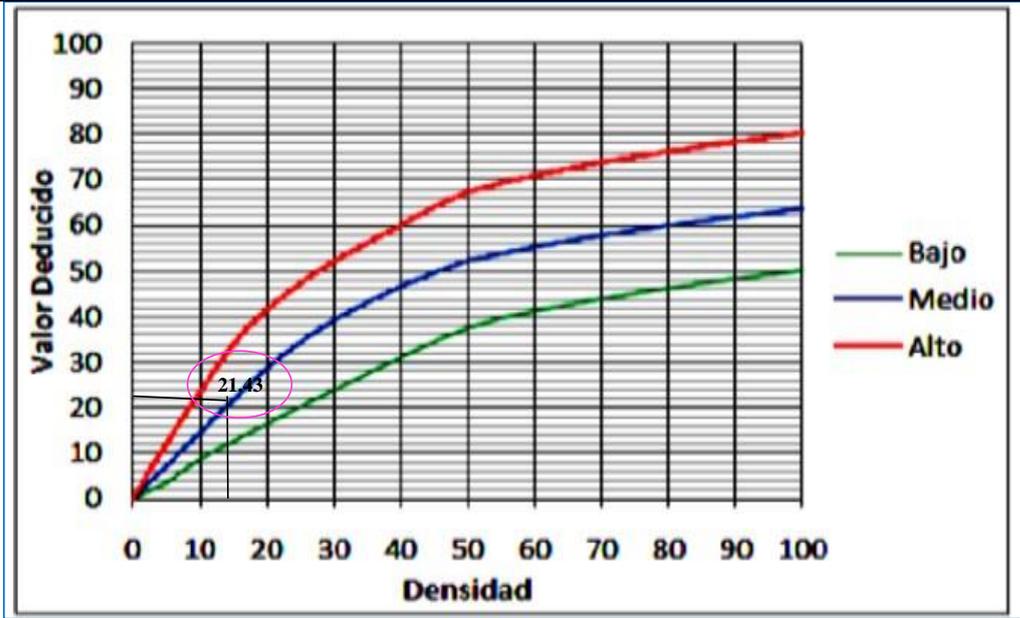


Figura 33 Patología Descascaramiento de Juntas de la Unidad de Muestra-01



INTERPOLACIÓN PARA HALLAR EL VALOR DEDUCIDO

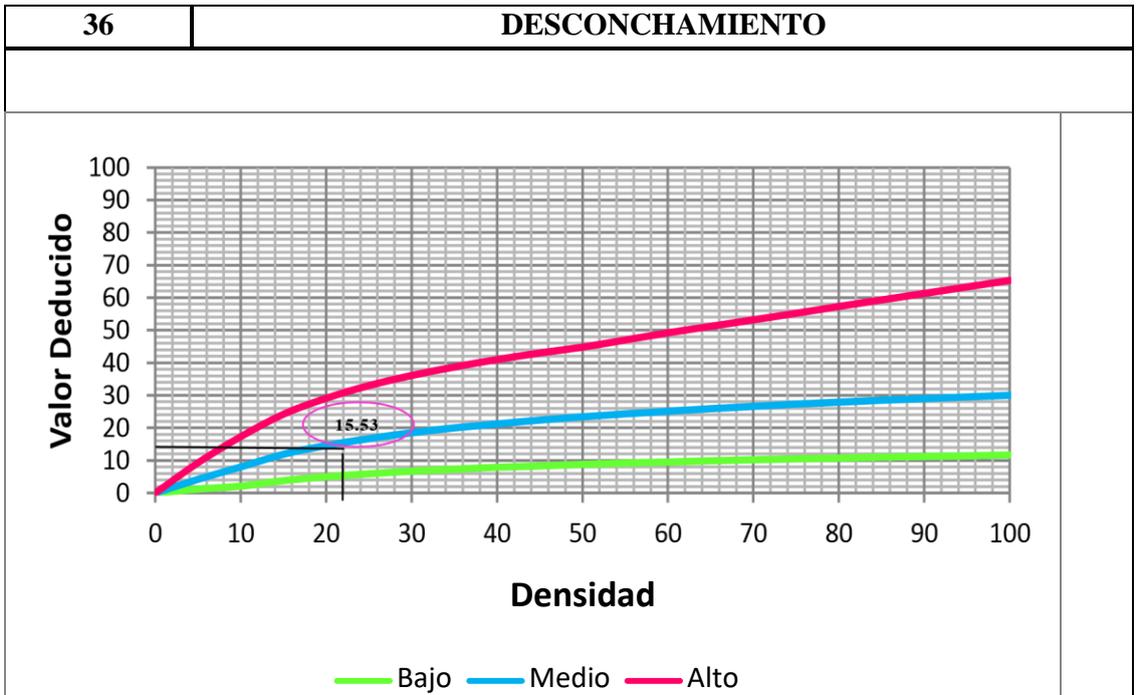
DENSIDAD
14.81%

$$\begin{aligned}
 &14.81 - 10.00 \quad x \quad \frac{14.50}{15.00 - 10.00} \\
 &= \frac{4.81 \times 14.50}{5.00} \\
 &= 14.50 + 7.25 = 21.75
 \end{aligned}$$

| 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 |

| | | | | | | |
|----------------------------|------|--|--------|------|------|------|
| 5.00 | 5.00 | | 80.00 | 46.2 | 60.0 | 76.2 |
| | | | 85.00 | 47.3 | 61.0 | 77.3 |
| VALOR DEDUCIDO (VD) | | | 90.00 | 48.3 | 61.9 | 78.3 |
| | | | 95.00 | 49.2 | 62.8 | 79.3 |
| 21.43 | | | 100.00 | 50.1 | 63.7 | 80.3 |

Figura 34 Patología Grietas de Esquina de la Unidad de Muestra-01



INTERPOLACIÓN PARA HALLAR EL VALOR DEDUCIDO

DENSIDAD
22.22%

$$22.22 - 20.00 \quad x \quad - 14.60$$

$$= \frac{25.00 - 20.00}{16.70 - 14.60}$$

$$2.22 = \frac{14.60}{}$$

$$=$$

| 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 |

| | | | |
|----------------------------|---------|--------------|-------|
| 5.00 | 2.10 | | |
| 4.66 | + 73.00 | <u>77.66</u> | 15.53 |
| 5.00 | = | 5.00 | |
| VALOR DEDUCIDO (VD) | | | |
| 15.53 | | | |
| 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 35 Patología Desconchamiento de la Unidad de Muestra-01

Tabla 9 Evaluación de Unidad de Muestra I UM-01

CÁLCULO DEL NÚMERO MÁXIMO ADMISIBLE DE FALLA PERMITIDA (m)

$$m = 1 + 0.09474 * (100 - VAR)$$

m = Numero permitido de VD's incluyendo fracciones (debe ser menor o igual a 10)

VAR= valor Individual más alto de VD

| | | | |
|--------------|--------------|-------------------------------|--------------|
| VAR = | 28.95 | Numero Deducidos >2(q) | 5 |
| m = | 7.73 | valor deducido mas alto | 28.95 |
| | | numero admisible de deducidos | 7.73 |

CÁLCULO DEL VALOR DEDUCIDO CORREGIDO (VDC)

| Nº | VALORES DEDUCIDOS | | | | | | | | | | VDT | q | VDC |
|----|-------------------|-------|-------|-------|------|---|---|---|---|----|-------|------------|--------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | | | |
| 1 | 28.95 | 21.57 | 21.43 | 15.53 | 0.00 | | | | | | 87.48 | 5 | 48.31 |
| 2 | 28.95 | 21.57 | 21.43 | 15.53 | 0.00 | | | | | | 87.48 | 4 | 51.11 |
| 3 | 28.95 | 21.57 | 21.43 | 2.00 | 0.00 | | | | | | 73.95 | 3 | 47.53 |
| 4 | 28.95 | 21.57 | 2.00 | 2.00 | 0.00 | | | | | | 54.52 | 2 | 42.41 |
| 5 | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | | | | | | | |
| 9 | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | máx. VDC = | 47.53 |

| RANGOS DE CLASIFICACIÓN DEL PCI | |
|---------------------------------|---------------|
| RANGOS | CLASIFICACIÓN |
| 100 - 85 | Exelente |
| 85 - 70 | Muy Bueno |
| 70 - 55 | Bueno |
| 55 - 40 | Regular |
| 40 - 25 | Malo |
| 25 - 10 | Muy Malo |
| 10 - 0 | Fallado |

$$\text{Máximo VRC} = 47.53$$

$$\text{PCI} = 100 - \text{Máximo VRC}$$

$$\text{PCI} = 52.47$$

CLASIFICACIÓN REGULAR

Fuente: elaboración propia (2018)

INTERPOLACIÓN PARA HALLAR VALORES DEDUCIDOS CORREGIDOS

| | | | |
|------------|--------------|--------------------------------|-----------------------------|
| VDT | 87.48 | 87.48 - <u>80.00</u> x - 44.20 | |
| q 5 | 48.31 | 90.00 - 80.00 = 10.00 | 49.70 - 44.20 = 5.50 |
| | | 7.48 | <u>44.20</u> = |
| 80 | 44.2 | 10.00 | 5.50 |
| 87.48 | X | 41.14 + 442.00 | 483.14 |
| 90 | 49.7 | 10.00 | <u>10.00</u> = 48.31 |
| VDT | 87.48 | 87.48 - <u>80.00</u> x - 47.00 | |
| q 4 | 51.11 | 90.00 - 80.00 = 10.00 | 52.50 - 47.00 = 5.50 |
| | | 7.48 | <u>47.00</u> = |
| 80 | 47 | 10.00 | 5.50 |
| 87.48 | X | 41.14 + 470.00 | 511.14 |
| 90 | 52.5 | 10.00 | <u>10.00</u> = 51.11 |
| VDT | 73.95 | 73.95 - <u>70.00</u> x - 45.00 | |
| q 3 | 47.53 | 80.00 - 70.00 = 10.00 | 51.40 - 45.00 = 6.40 |
| | | 3.95 | <u>45.00</u> = |
| 70 | 45 | 10.00 | 6.40 |
| 73.95 | X | 25.28 | 475.28 |
| 80 | 51.4 | 10.00 | <u>10.00</u> = 47.53 |
| VDT | 54.52 | 54.52 - <u>50.00</u> x - 39.50 | |
| | | | <u>39.50</u> = |

| | | | | |
|------------|--------------|------------------------|-------------------------|--------------|
| q 2 | 42.41 | 57.00 - 50.00 | 44.00 - | |
| | | $\frac{4.52}{7.00} =$ | $\frac{39.50}{4.50}$ | |
| 50 | 39.5 | | | |
| 54.52 | X | | | |
| | | $\frac{20.34}{7.00} +$ | $\frac{276.50}{296.84}$ | |
| 57 | 44 | | $= \frac{7.00}{7.00} =$ | 42.41 |

Figura 36 Patología Desconchamiento de la Unidad de Muestra-01

VALOR DEDUCIDO CORREGIDO (VDC)

| VDT | Valor Deducido Corregido (VDC) | | | | | |
|--------|--------------------------------|--------|--------|--------|-------|-------|
| | q = 1 | q = 2 | q = 3 | q = 4 | q = 5 | q = 9 |
| 0.00 | 0.00 | | | | | |
| 10.00 | 10.00 | | | | | |
| 11.00 | 11.00 | 8.00 | | | | |
| 16.00 | 16.00 | 12.40 | 8.00 | | | |
| 17.00 | 17.00 | 13.30 | 8.50 | | | |
| 20.00 | 20.00 | 16.00 | 11.00 | | | |
| 27.00 | 27.00 | 21.90 | 15.90 | 15.90 | | |
| 30.00 | 30.00 | 24.50 | 18.00 | 16.00 | | |
| 35.00 | 35.00 | 28.50 | 21.70 | 19.20 | 17.10 | |
| 40.00 | 40.00 | 32.00 | 25.40 | 22.50 | 20.20 | |
| 50.00 | 50.00 | 39.50 | 32.00 | 29.00 | 26.50 | |
| 57.00 | 57.00 | 44.00 | 36.90 | 33.40 | 30.80 | 24.00 |
| 60.00 | 60.00 | 46.00 | 38.50 | 35.20 | 32.60 | 25.00 |
| 70.00 | 70.00 | 52.50 | 45.00 | 41.00 | 38.50 | 30.00 |
| 80.00 | 80.00 | 52.50 | 51.40 | 47.00 | 44.20 | 35.00 |
| 90.00 | 90.00 | 64.50 | 57.40 | 52.50 | 49.70 | 39.50 |
| 100.00 | 100.00 | 70.00 | 63.00 | 58.00 | 55.00 | 44.00 |
| 110.00 | | 75.50 | 68.50 | 63.00 | 60.00 | 49.00 |
| 120.00 | | 81.00 | 74.00 | 67.80 | 64.90 | 53.50 |
| 130.00 | | 86.00 | 78.90 | 72.50 | 69.50 | 58.00 |
| 140.00 | | 90.50 | 84.00 | 77.00 | 74.00 | 62.50 |
| 150.00 | | 95.00 | 88.40 | 81.50 | 78.20 | 67.00 |
| 160.00 | | 99.50 | 93.00 | 85.50 | 82.20 | 71.00 |
| 161.00 | | 100.00 | 93.40 | 86.00 | 82.70 | 71.40 |
| 170.00 | | | 97.00 | 89.60 | 86.30 | 75.00 |
| 177.00 | | | 100.00 | 92.60 | 88.80 | 77.80 |
| 180.00 | | | | 94.00 | 90.00 | 79.00 |
| 190.00 | | | | 98.00 | 94.00 | 82.50 |
| 195.00 | | | | 99.50 | 95.50 | 84.30 |
| 200.00 | | | | 100.00 | 96.50 | 86.00 |

Figura 37 Grafico para hallar los valores Deducidos Corregidos de la Unidad de

Muestra-01

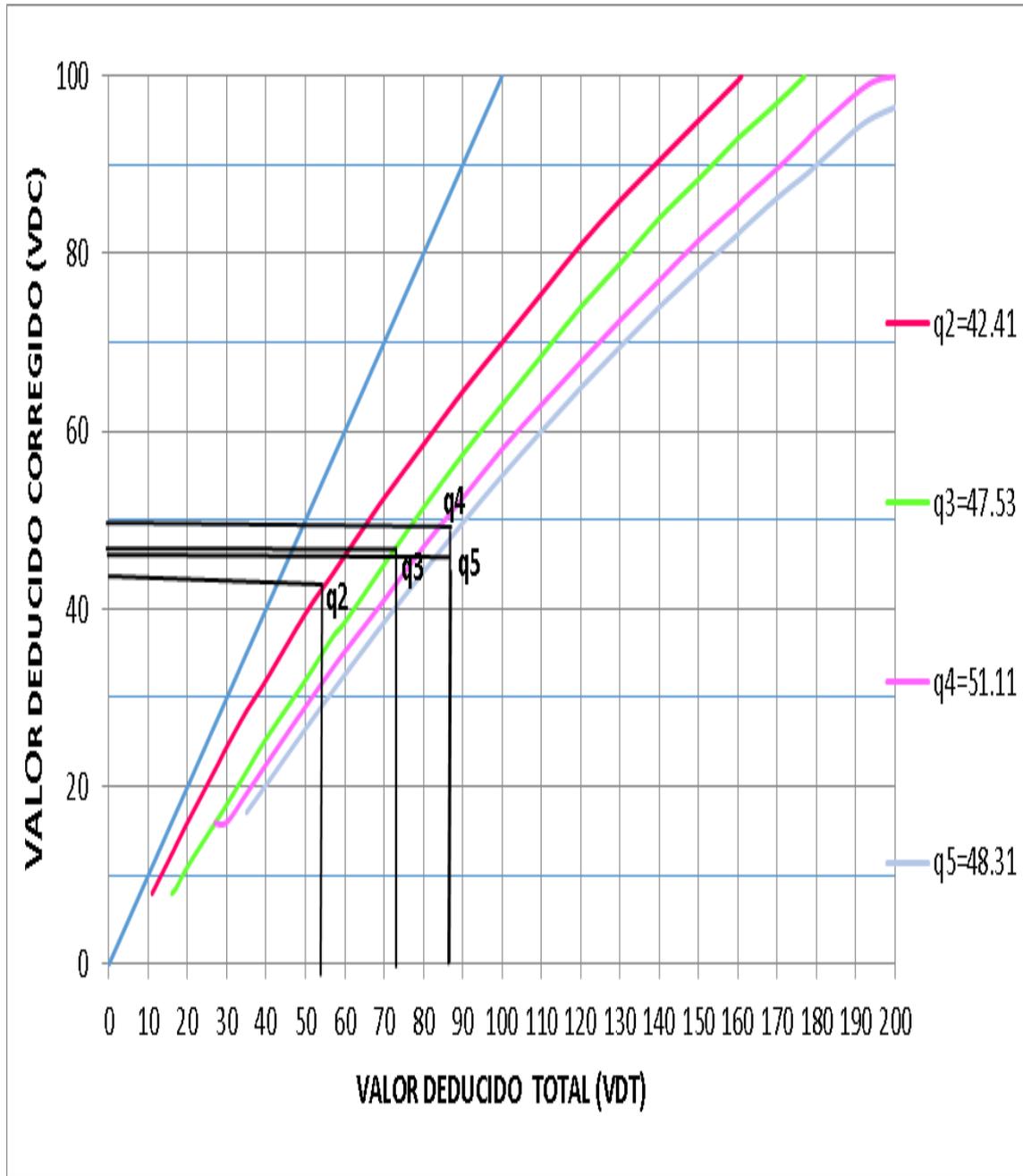


Figura 38 Abaco para hallar los Valores deducidos corregidos de la Unidad de Muestra-01

PCI DE LA CALLE RECREO, DISTRITO DE REQUENA, PROV. REQUENA, DEP. LORETO



Figura 39 Grafico de Clasificacion del PCI ,UM-01de la Calle recreo, cuadra 1

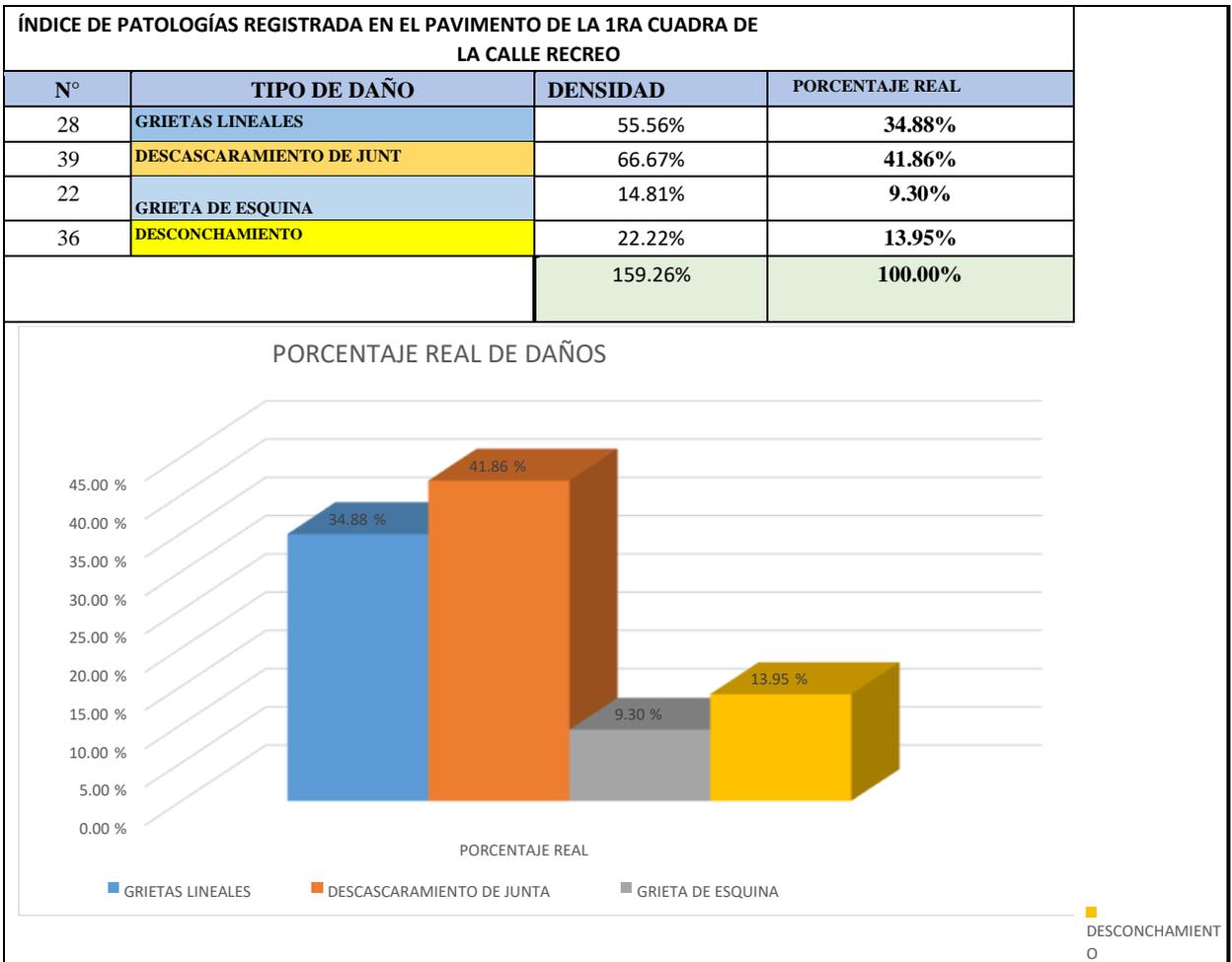


Figura 40 Grafico de Indice de Patologia Registradas en el Pavimento de mortero rigido la UM01 de la cuadra 1, de la Calle Recreo.

Descripción e Interpretación:

La unidad de muestra UM-01 tiene 27 paños con daños patológicos y pertenece a la 1ra cuadra de la calle Recreo, dentro de los valores registradas se encontró patologías, con nivel de **severidad media**: Grietas Lineales, Descascaramiento de Junta, Grieta de esquina, Desconchamiento y , donde se obtuvo 04 valores deducidos: 28.95; 21.57; 21.43; 15.53 y, siguiendo el procedimiento del maximo valor deducido corregido 47.53. dando un PCI de 52.47, que corresponde a un pavimento **Regular**.



UNIDAD DE MUESTRA UM -02



CUADRA 2, DE LA CALLE RECREO, REQUENA – REQUENA - LORETO

Figura 41 Separador de la Unidad de Muestra-02, cuadra 2, de la Calle Recreo

Tabla 10 Evaluación de unidad de muestra II UM-02

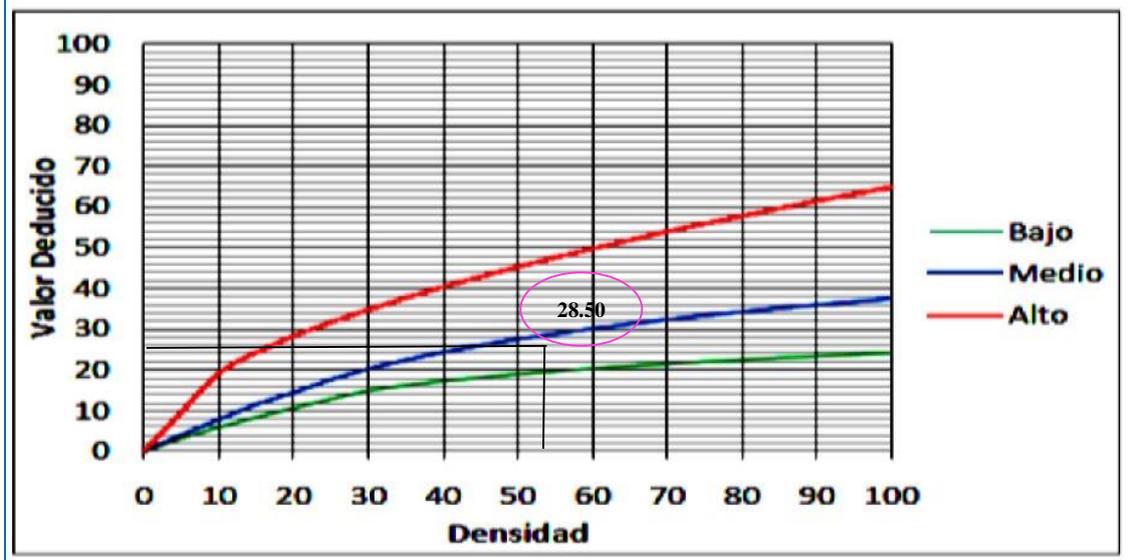
| HOJA DE INSPECCIÓN DE CONDICIONES PARA UNIDAD DE MUESTRA | | | |
|---|-----------------------|----------------------|----------------------------|
| INSPECCIONADO POR: CALLE: TIPO DE USO: | | | FECHA: Enero - 2018 |
| | RECREO | | MUESTRA: UM-02 |
| | VEHICULAR / TODO TIPO | | NÚMERO DE PAÑOS: 26 |
| | TIPO: | ANCHO: 7.00 m | LONGITUD: 3.00 m |

| | | | | | | | | | | | | |
|---|--|-------------------|----------------|----------------|--------|--|------------------------|------------|------------------|-------------------|-----------------|----------------------------|
| DIMENSIONES DEL PAVIME TOTAL DE AREA (m²): | 21.00 m ² | | | | | | | | | | | |
| | 2009 | | CUADRA: | 2da CUADRA | | | | | | | | |
| | UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE | | | | | | | | | | | |
| AÑO DE CONSTRUCCIÓN: | | | | | | | | | | | | |
| UNIVERSIDAD : | | | | | | | | | | | | |
| DISTRITO: | REQUENA | PROVINCIA: | REQUENA | REGIÓN: | LORETO | | | | | | | |
| INDICE DE CONDICION DEL PAVIMNETO (PCI - Pavement Condition Index) | | | | | | | | | | | | |
| TIPO DE FALLA | | | | | | | | | | | | |
| BLOWUP - BUCKLING | | | | | | | 21 | | | | | |
| GRIETA DE ESQUINA | | | | | | | 22 | | | | | |
| LOSA DIVIDIDA | | | | | | | 23 | | | | | |
| GRIETA DE DURABILIDAD "D" | | | | | | | 24 | | | | | |
| ESCALA | | | | | | | 25 | | | | | |
| DAÑO DEL SELLO DE LA JUNTA | | | | | | | 26 | | | | | |
| DESNIVEL CARRIL / BERMA | | | | | | | 27 | | | | | |
| GRIETAS LINEALES | | | | | | | | | | | | |
| PARCHE GRANDE | | | | | | | 28 | | | | | |
| PARCHE PEQUEÑO | | | | | | | | | | | | |
| PULIMENTO DE AGREGADOS | | | | | | | | | | | | |
| POPOUTS | | | | | | | 29 | | | | | |
| BOMBEO | | | | | | | | | | | | |
| PUNZONAMIENTO | | | | | | | 30 | | | | | |
| CRUCE DE VÍA FÉRREA | | | | | | | | | | | | |
| DESCONCHAMIENTO | | | | | | | 31 | | | | | |
| GRIETAS DE RETRACCIÓN | | | | | | | | | | | | |
| DESCASCARAMIENTO DE ESQUINA | | | | | | | 32 | | | | | |
| | | | | | | | 33 | | | | | |
| DESCASCARAMIENTO DE JUNTA | | | | | | | 34 | | | | | |
| | | | | | | | 35 | | | | | |
| | | | | | | | 36 | | | | | |
| NIVELES DE SEVERIDAD | | | | | | | | | | | | |
| 37 | | | | | | | SEVERIDAD BAJA | L | | | | |
| 38 | | | | | | | SEVERIDAD MEDIA | M | | | | |
| 39 | | | | | | | SEVERIDAD ALTA | H | | | | |
| N° | | | | | | | TIPO DE DAÑO | N/S | SEVERIDAD | N° DE LOSA | DENSIDAD | VALOR DEDUCIDO (VD) |

| | | | | | | |
|----|---------------------------|---|-----------------|----|--------|--------------|
| 28 | GRIETAS LINEALES | M | SEVERIDAD MEDIA | 14 | 53.85% | 28.50 |
| 39 | DESCASCARAMIENTO DE JUNTA | M | SEVERIDAD MEDIA | 17 | 65.38% | 21.36 |
| 29 | PARCHE GRANDE | M | SEVERIDAD MEDIA | 2 | 7.69% | 4.46 |
| 36 | DESCONCHAMIENTO | M | SEVERIDAD MEDIA | 6 | 23.08% | 16.01 |

Fuente: elaboración propia (2018)

28 **GRIETAS LINEALES**



INTERPOLACIÓN PARA HALLAR EL VALOR

DENSIDAD
53.85%

$$53.85 - \frac{55.00}{60.00 - 55.00} \times \frac{28.80 - 28.80}{30.10 - 28.80} - 1.15 \frac{28.80}{30.10 - 28.80} =$$

| 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 |

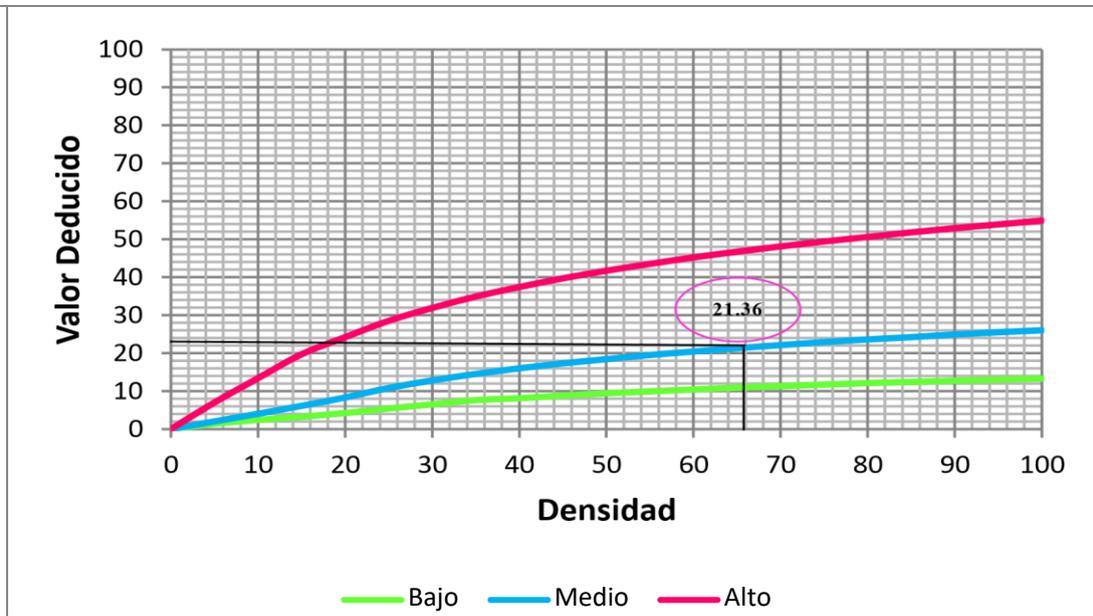
| | | | |
|-----------------|---------------|--|--------------|
| 5.00 | 1.30 | | |
| - 1.50 + 144.00 | <u>142.51</u> | | |
| 5.00 | 5.00 | | 28.50 |

| | | | |
|---------------|-------------|-------------|-------------|
| 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 |

| |
|----------------------------|
| VALOR DEDUCIDO (VD) |
| 28.50 |

Figura 42 Patología de Grietas Lineales de la Unidad de Muestra-02

39 DESCASCARAMIENTO DE JUNTAS



INTERPOLACIÓN PARA HALLAR EL VALOR DEDUCIDO

| |
|-----------------|
| DENSIDAD |
| 65.38% |

| 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 |

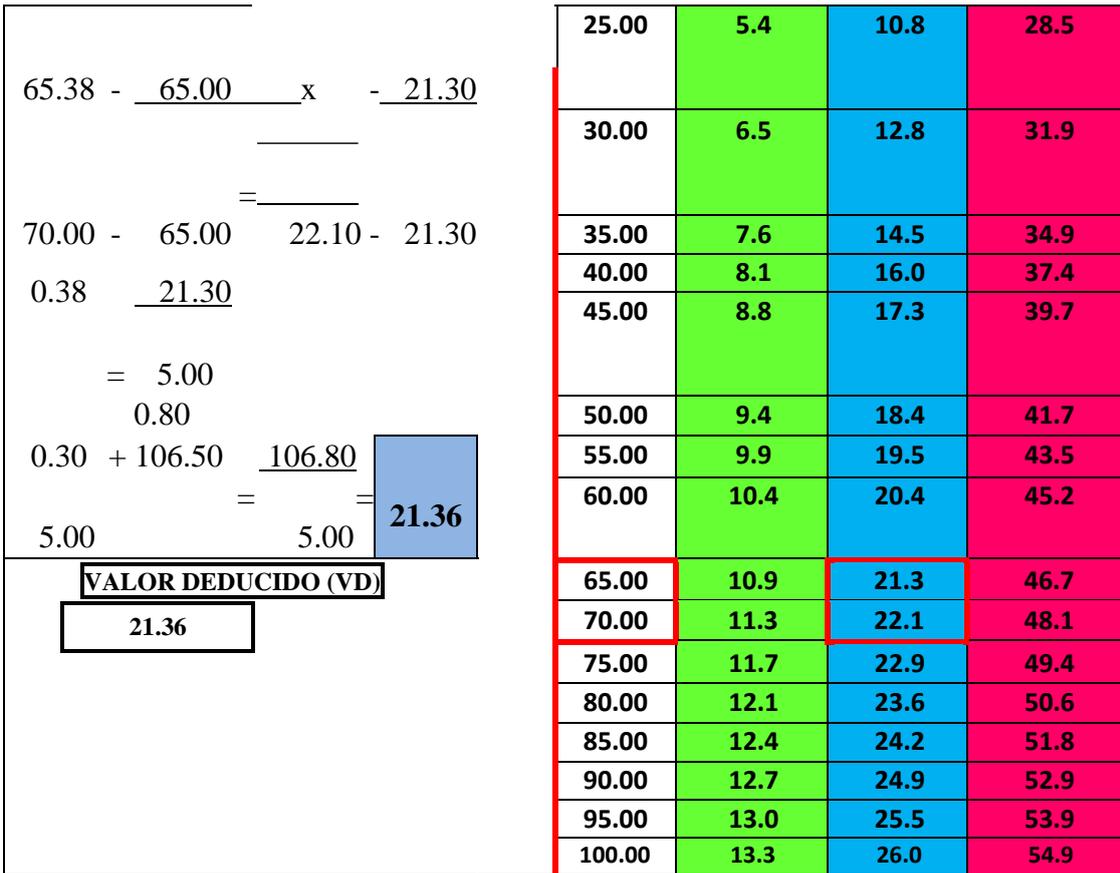
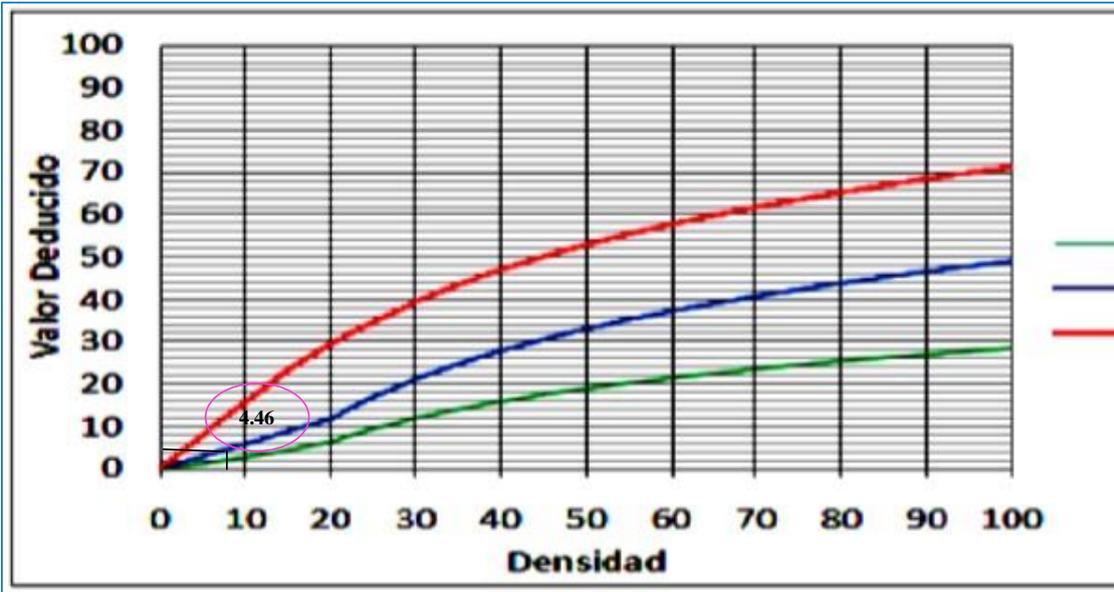


Figura 43 Patología de Descascaramiento de Juntas de la Unidad de Muestra-02



INTERPOLACIÓN PARA HALLAR EL VALOR DEDUCIDO

| DENSIDAD |
|----------|
| 7.69% |

$$\frac{7.69 - 5.00}{10.00 - 5.00} = \frac{x - 2.90}{5.80 - 2.90}$$

$$\frac{2.69}{5.00} = \frac{2.90}{2.90}$$

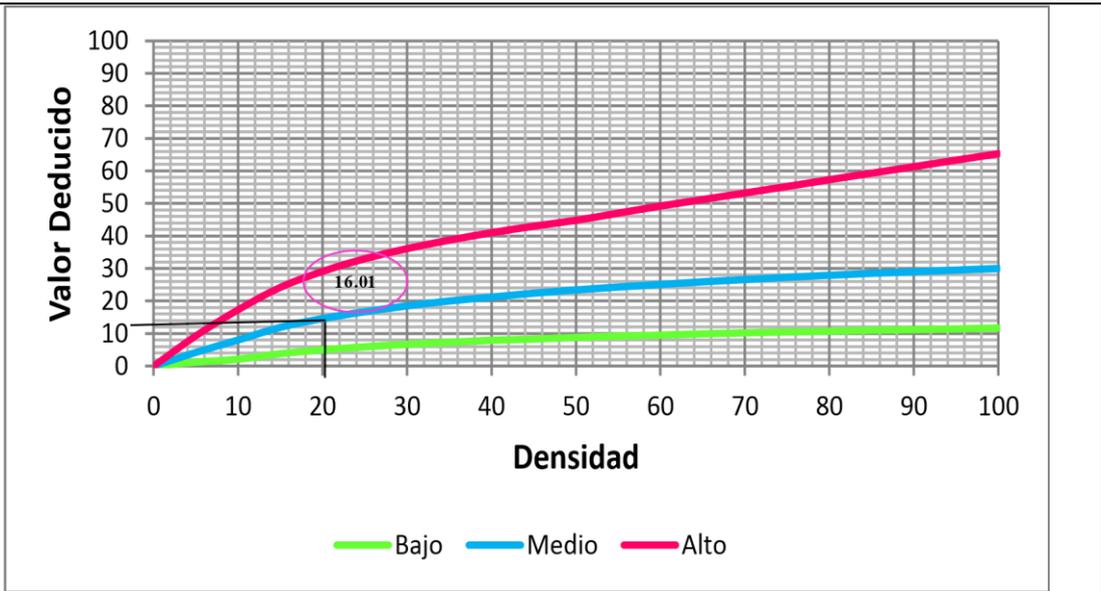
$$\frac{7.80 + 14.50}{5.00} = \frac{22.30}{5.00} = \mathbf{4.46}$$

VALOR DEDUCIDO (VD)

4.46

| Densidad | Valor Deducido | | |
|----------|----------------|-------|-------|
| | B | M | A |
| - | - | - | - |
| 5.00 | 1.10 | 2.90 | 8.00 |
| 10.00 | 2.70 | 5.80 | 15.70 |
| 15.00 | 4.30 | 8.80 | 23.20 |
| 20.00 | 6.30 | 11.70 | 29.50 |
| 25.00 | 9.40 | 16.90 | 34.60 |
| 30.00 | 11.90 | 21.10 | 39.40 |
| 35.00 | 14.00 | 24.70 | 43.50 |
| 40.00 | 15.80 | 27.80 | 47.00 |
| 45.00 | 17.50 | 30.50 | 50.10 |
| 50.00 | 18.90 | 33.00 | 52.90 |
| 55.00 | 20.20 | 35.20 | 55.40 |
| 60.00 | 21.40 | 37.20 | 57.70 |
| 65.00 | 22.50 | 39.00 | 59.80 |
| 70.00 | 23.50 | 40.70 | 61.80 |
| 75.00 | 24.50 | 42.30 | 63.60 |
| 80.00 | 25.40 | 43.80 | 65.30 |
| 85.00 | 26.20 | 45.20 | 66.90 |
| 90.00 | 27.00 | 46.60 | 68.50 |
| 95.00 | 27.70 | 47.80 | 69.90 |
| 100.00 | 28.40 | 49.00 | 71.20 |

Figura 44 Patología de Parcheo Grande de la Unidad de Muestra-02



INTERPOLACIÓN PARA HALLAR EL VALOR DEDUCIDO

DENSIDAD
23.08%

$$\begin{aligned}
 &23.08 - \frac{25.00}{30.00 - 25.00} \times \frac{16.70 - 16.01}{18.50 - 16.70} \\
 &= \frac{23.08 - 25.00}{30.00 - 25.00} \times \frac{16.70 - 16.01}{18.50 - 16.70} \\
 &= \frac{-1.92}{5.00} \times \frac{0.69}{1.80} \\
 &= -0.346 + 83.50 = \frac{80.04}{5.00} = 16.01
 \end{aligned}$$

VALOR DEDUCIDO (VD)
16.01

| 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 45 Patología de Desconchamiento de la Unidad de Muestra-02

Tabla 11 Evaluación de Unidad de Muestra II UM-02

CÁLCULO DEL NÚMERO MÁXIMO ADMISIBLE DE FALLA PERMITIDA (m)

$$m = 1 + 0.09474 * (100 - VAR)$$

m = Numero permitido de VDs incluyendo fracciones (debe ser menor o igual a 10)

VAR= valor Individual más alto de VD

$$m = 7.77$$

$$VAR = 28.50$$

| | |
|----------------------------------|-------|
| Numero Deducidos >2(q) | 4 |
| valor deducido mas alto | 28.50 |
| numero admisible de deducidos(m) | 7.77 |

CÁLCULO DEL VALOR DEDUCIDO CORREGIDO (VDC)

| Nº | VALORES DEDUCIDOS | | | | | | | | | | VDT | q | VDC |
|----|-------------------|-------|-------|------|------|--|--|--|--|--|-------|------------|-------|
| 1 | 28.50 | 21.36 | 16.01 | 4.46 | 2.00 | | | | | | 72.33 | 5 | 39.83 |
| 2 | 28.50 | 21.36 | 16.01 | 4.46 | 0.00 | | | | | | 70.33 | 4 | 41.20 |
| 3 | 28.50 | 21.36 | 16.01 | 2.00 | 0.00 | | | | | | 67.87 | 3 | 43.62 |
| 4 | 28.50 | 21.36 | 2.00 | 2.00 | 0.00 | | | | | | 53.86 | 2 | 41.98 |
| 5 | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | | | | | | | |
| 9 | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | máx. VDC = | 43.62 |

RANGOS DE CLASIFICACIÓN DEL PCI

| RANGOS | CLASIFICACIÓN |
|----------|---------------|
| 100 - 85 | Exelente |
| 85 - 70 | Muy Bueno |
| 70 - 55 | Bueno |
| 55 - 40 | Regular |
| 40 - 25 | Malo |
| 25 - 10 | Muy Malo |
| 10 - 0 | Fallado |

$$\text{Máximo VRC} = 43.62$$

$$PCI = 100 - \text{Máximo VRC}$$

$$PCI = 56.38$$

CLASIFICACIÓN BUENO

Fuente: elaboración propia (2018)

| INTERPOLACIÓN PARA HALLAR VALORES DEDUCIDOS CORREGIDOS | | | |
|---|--------------|---|--------------|
| VDT | 72.33 | $\frac{72.33 - 70.00}{80.00 - 70.00} = \frac{x - 38.50}{44.20 - 38.50}$ | |
| q 5 | 39.83 | | |
| | | $\frac{2.33}{10.00} = \frac{38.50}{5.70}$ | |
| 70 | 38.5 | | |
| 72.33 | X | | |
| 80 | 44.2 | $\frac{13.28 + 385.00}{10.00} = \frac{398.28}{10.00} = 39.83$ | 39.83 |
| VDT | 70.33 | $\frac{70.33 - 70.00}{80.00 - 70.00} = \frac{x - 41.00}{47.00 - 41.00}$ | |
| q 4 | 41.2 | | |
| | | $\frac{0.33}{10.00} = \frac{41.00}{6.00}$ | |
| 70 | 41 | | |
| 70.33 | X | | |
| 80 | 47 | $\frac{1.98 + 410.00}{10.00} = \frac{411.98}{10.00} = 41.20$ | 41.20 |
| VDT | 67.87 | $\frac{67.87 - 60.00}{70.00 - 60.00} = \frac{x - 38.50}{45.00 - 38.50}$ | |
| q 3 | 43.62 | | |
| | | $\frac{7.87}{10.00} = \frac{38.50}{6.50}$ | |
| 60 | 38.5 | | |
| 67.87 | X | | |
| 70 | 45 | $\frac{51.16 + 385.00}{10.00} = \frac{436.16}{10.00} = 43.62$ | 43.62 |
| VDT | 53.86 | $\frac{53.86 - 50.00}{57.00 - 50.00} = \frac{x - 39.50}{44.00 - 39.50}$ | |
| q 2 | 41.98 | | |
| | | $\frac{3.86}{7.00} = \frac{39.50}{4.50}$ | |
| 50 | 39.5 | | |
| 53.86 | X | | |
| 57 | 44 | $\frac{17.37 + 276.50}{7.00} = \frac{293.87}{7.00} = 41.98$ | 41.98 |

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

| VDT | Valor Deducido Corregido (VDC) | | | | | |
|--------|--------------------------------|--------|--------|--------|-------|-------|
| | q = 1 | q = 2 | q = 3 | q = 4 | q = 5 | q = 9 |
| 0.00 | 0.00 | | | | | |
| 10.00 | 10.00 | | | | | |
| 11.00 | 11.00 | 8.00 | | | | |
| 16.00 | 16.00 | 12.40 | 8.00 | | | |
| 17.00 | 17.00 | 13.30 | 8.50 | | | |
| 20.00 | 20.00 | 16.00 | 11.00 | | | |
| 27.00 | 27.00 | 21.90 | 15.90 | 15.90 | | |
| 30.00 | 30.00 | 24.50 | 18.00 | 16.00 | | |
| 35.00 | 35.00 | 28.50 | 21.70 | 19.20 | 17.10 | |
| 40.00 | 40.00 | 32.00 | 25.40 | 22.50 | 20.20 | |
| 50.00 | 50.00 | 39.50 | 32.00 | 29.00 | 26.50 | |
| 57.00 | 57.00 | 44.00 | 36.90 | 33.40 | 30.80 | 24.00 |
| 60.00 | 60.00 | 46.00 | 38.50 | 35.20 | 32.60 | 25.00 |
| 70.00 | 70.00 | 52.50 | 45.00 | 41.00 | 38.50 | 30.00 |
| 80.00 | 80.00 | 52.50 | 51.40 | 47.00 | 44.20 | 35.00 |
| 90.00 | 90.00 | 64.50 | 57.40 | 52.50 | 49.70 | 39.50 |
| 100.00 | 100.00 | 70.00 | 63.00 | 58.00 | 55.00 | 44.00 |
| 110.00 | | 75.50 | 68.50 | 63.00 | 60.00 | 49.00 |
| 120.00 | | 81.00 | 74.00 | 67.80 | 64.90 | 53.50 |
| 130.00 | | 86.00 | 78.90 | 72.50 | 69.50 | 58.00 |
| 140.00 | | 90.50 | 84.00 | 77.00 | 74.00 | 62.50 |
| 150.00 | | 95.00 | 88.40 | 81.50 | 78.20 | 67.00 |
| 160.00 | | 99.50 | 93.00 | 85.50 | 82.20 | 71.00 |
| 161.00 | | 100.00 | 93.40 | 86.00 | 82.70 | 71.40 |
| 170.00 | | | 97.00 | 89.60 | 86.30 | 75.00 |
| 177.00 | | | 100.00 | 92.60 | 88.80 | 77.80 |
| 180.00 | | | | 94.00 | 90.00 | 79.00 |
| 190.00 | | | | 98.00 | 94.00 | 82.50 |
| 195.00 | | | | 99.50 | 95.50 | 84.30 |
| 200.00 | | | | 100.00 | 96.50 | 86.00 |

Figura 47 Grafico para hallar los Valores Deducidos Corregidos de la Unidad de Muestra-02

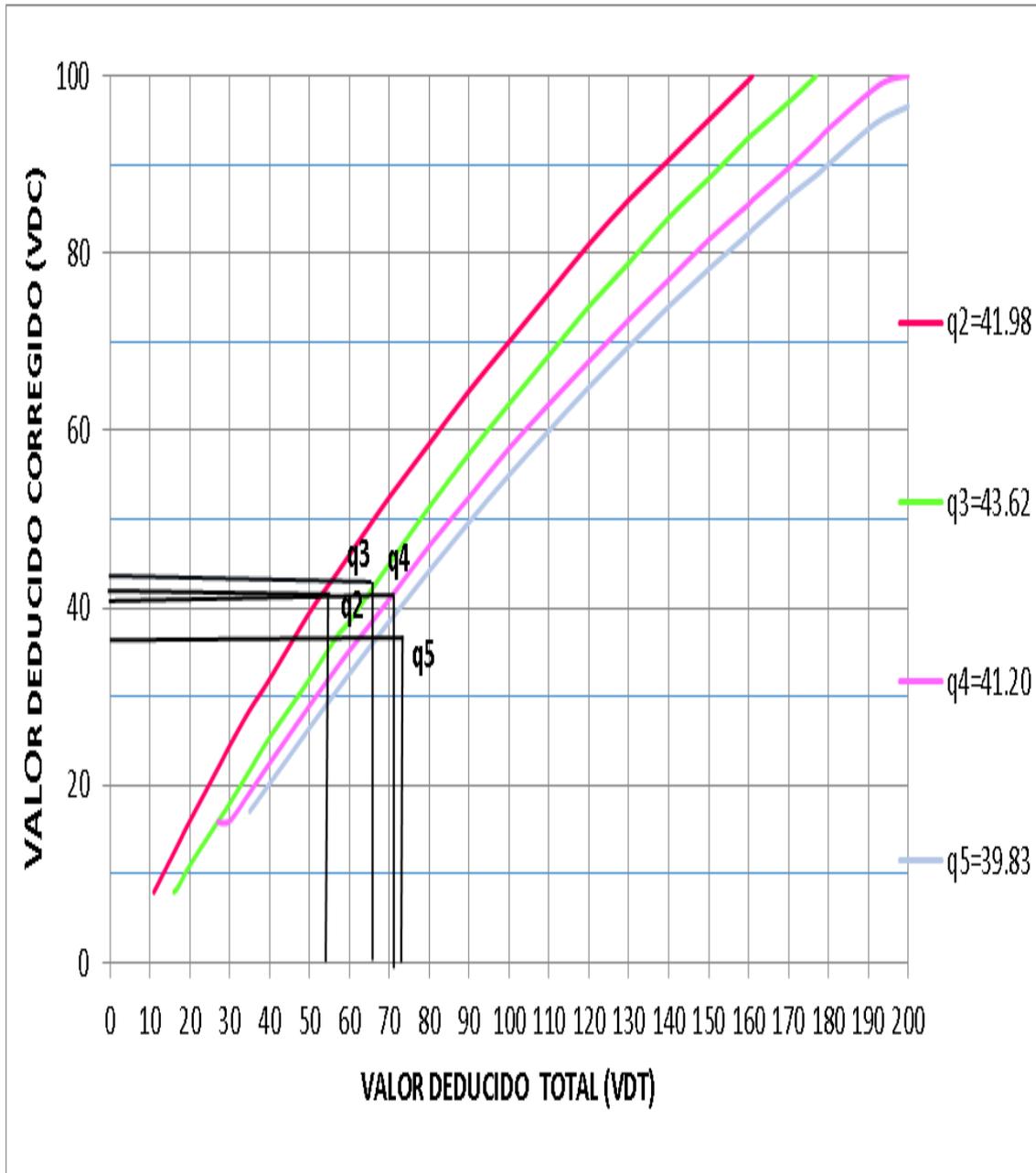


Figura 48 Abaco para hallar los Valores deducidos corregidos de la Unidad de Muestra-02

PCI DE LA CALLE RECREO 2DA CUADRA

CLASIFICACIÓN

56.38



Figura 49 Grafico de Clasificacion del PCI, UM02 de la Calle Recreo , Cuadra 2

ÍNDICE DE PATOLOGÍAS REGISTRADA EN EL PAVIMENTO DE LA CUADRA 2, DE LA CALLE RECREO

| N° | TIPO DE DAÑO | DENSIDAD | PORCENTAJE REAL |
|----|---------------------------|----------|-----------------|
| 28 | GRIETAS LINEALES | 53.85% | 35.90 % |
| 39 | DESCASCARAMIENTO DE JUNTA | 65.38% | 43.59 % |
| 29 | PARCHE GRANDE | 7.69% | 5.13 % |
| 36 | DESCONCHAMIENTO | 23.08% | 15.38 % |
| | | 150.00% | 100.00 % |

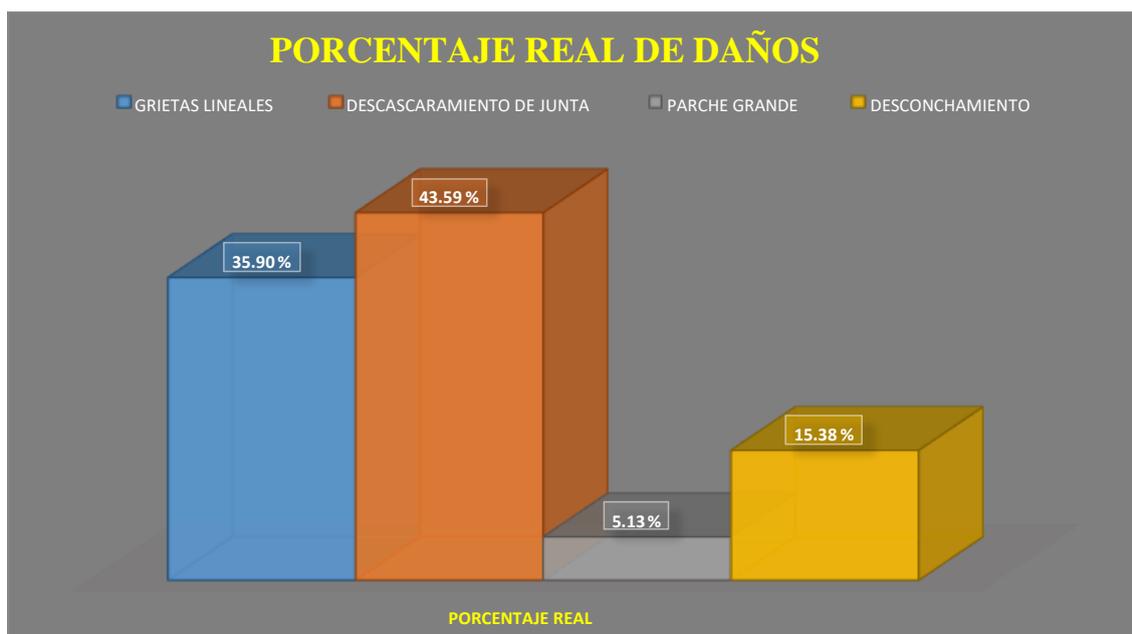


Figura 50 Grafico de Indice de Patologia Registradas en el Pavimento de mortero rigido la UM02 de la Cuadra 2, de la Calle Recreo.

Descripción e Interpretación:

La unidad de muestra UM-02, tiene 26 paños con daños patológicos y pertenece a la 2da cuadra, de la Calle Recreo, dentro de las evaluaciones registradas se encontraron patologías con nivel de **Seriedad Media**, las patologías registradas son: Grietas Lineales, Descascaramiento de la junta, Parche Grande, Desconchamiento, donde se obtuvieron 04 valores deducidos: 28.50; 21.31; 4.46; 16.01 y 4.00, siguiendo el procedimiento del máximo valor deducido corregido 43.62. dando un PCI de 56.38, que corresponde a un pavimento **Bueno**.



UNIDAD DE MUESTRA UM -03



CUADRA 4, DE LA CALLE RECREO,

REQUENA –LORETO

Figura 51 Separador de la Unidad de Muestra-03, cuadra 4, de la Calle Recreo

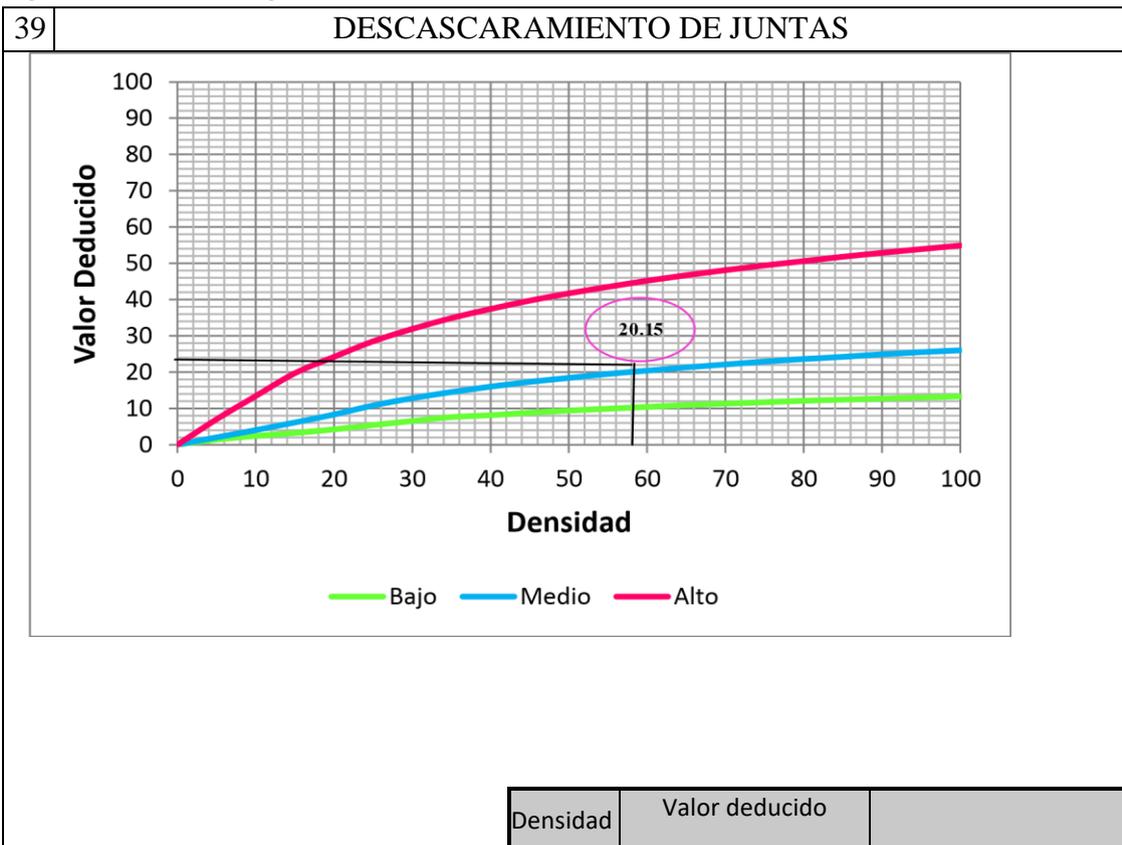
Tabla 12 Evaluación de Unidad de Muestra III UM-03

HOJA DE INSPECCIÓN DE CONDICIONES PARA UNIDAD DE MUESTRA

| | | | | | |
|---|---------|--|---------------------------|-----------------------------|--|
| INSPECCIONADO POR: | | FECHA: | Enero 2018 | | |
| CALLE: | | MUESTRA NÚMERO | UM-3 | | |
| TIPO DE USO: | | LONGITU | | | |
| RECREO | | DE PAÑO | S 29 | | |
| VEHICULAR / TODO TIPO | | D | 3.00 m | | |
| DIMENSIONES DEL PAVIMENTO: ANCHO: | | 7.00 m | | | |
| TOTAL DE AREA (m²): | | 21.00 m ² | | | |
| AÑO DE CONSTRUCCIÓN: | | 2009 | CUADRA: 4ta CUADRA | | |
| UNIVERSIDAD : | | UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE | | | |
| DISTRITO: | REQUENA | PROVINCIA: | REQUENA | | |
| | | REGIÓN: | LORETO | | |
| INDICE DE CONDICION DEL PAVIMNETO (PCI - Pavement Condition Index) | | | | | |
| TIPO DE FALLA | | | | | |
| BLOWUP - BUCKLING | 21 | | | | |
| GRIETA DE ESQUINA | 22 | | | | |
| LOSA DIVIDIDA | 23 | | | | |
| GRIETA DE DURABILIDAD "D" | 24 | | | | |
| ESCALA | 25 | | | | |
| DAÑO DEL SELLO DE LA JUNTA | 26 | | | | |
| DESNIVEL CARRIL / BERMA | 27 | | | | |
| GRIETAS LINEALES | | | | | |
| PARCHE GRANDE | | | | | |
| PARCHE PEQUEÑO | 28 | | | | |
| PULIMENTO DE AGREGADOS | | | | | |
| POPOUTS | 29 | | | | |
| BOMBEO | | | | | |
| PUNZONAMIENTO | | | | | |
| CRUCE DE VÍA FÉRREA | 30 | | | | |
| DESCONCHAMIENTO | | | | | |
| GRIETAS DE RETRACCIÓN | 31 | | | | |
| DESCASCARAMIENTO DE ESQUINA | 32 | | | | |
| DESCASCARAMIENTO DE JUNTA | 33 | | | | |
| | 34 | | | | |
| | 35 | | | | |
| | 36 | | | | |
| | | | | NIVELES DE SEVERIDAD | |
| | | | | SEVERIDAD BAJA | |
| | | | | L | |
| | | | | SEVERIDAD MEDIA | |
| | | | | M | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|-------|-------|------|------|-------|------|------|------|-------|------|------|------|-------|------|------|------|-------|------|------|------|-------|------|------|------|-------|------|------|------|-------|------|------|------|-------|------|------|------|-------|------|------|------|-------|------|------|------|-------|------|------|------|-------|------|------|------|--------|------|------|------|
| $\begin{array}{r} 70.00 - 32.30 = 37.70 \\ 37.70 - 31.20 = 6.50 \\ 6.50 \div 0.52 = 12.50 \\ 12.50 + 1.10 = 13.60 \\ 13.60 \times 5.00 = 68.00 \\ 68.00 - 34.69 = 33.31 \end{array}$ | <table border="1"> <tr><td>35.00</td><td>16.2</td><td>22.4</td><td>37.6</td></tr> <tr><td>40.00</td><td>17.2</td><td>24.3</td><td>40.3</td></tr> <tr><td>45.00</td><td>18.1</td><td>26.0</td><td>42.8</td></tr> <tr><td>50.00</td><td>18.9</td><td>27.5</td><td>45.2</td></tr> <tr><td>55.00</td><td>19.6</td><td>28.8</td><td>47.5</td></tr> <tr><td>60.00</td><td>20.3</td><td>30.1</td><td>49.7</td></tr> <tr><td>65.00</td><td>20.9</td><td>31.2</td><td>51.8</td></tr> <tr><td>70.00</td><td>21.4</td><td>32.3</td><td>53.9</td></tr> <tr><td>75.00</td><td>22.0</td><td>33.3</td><td>55.8</td></tr> <tr><td>80.00</td><td>22.4</td><td>34.2</td><td>57.7</td></tr> <tr><td>85.00</td><td>22.9</td><td>35.1</td><td>59.6</td></tr> <tr><td>90.00</td><td>23.3</td><td>35.9</td><td>61.4</td></tr> <tr><td>95.00</td><td>23.7</td><td>36.7</td><td>63.1</td></tr> <tr><td>100.00</td><td>24.1</td><td>37.4</td><td>64.8</td></tr> </table> | 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 |
| 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 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <table border="1"> <tr><td colspan="2">VALOR DEDUCIDO (VD)</td></tr> <tr><td>31.31</td><td></td></tr> </table> | VALOR DEDUCIDO (VD) | | 31.31 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| VALOR DEDUCIDO (VD) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 31.31 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Figura 52 Patología de Grietas Lineales de la Unidad de Muestra-03



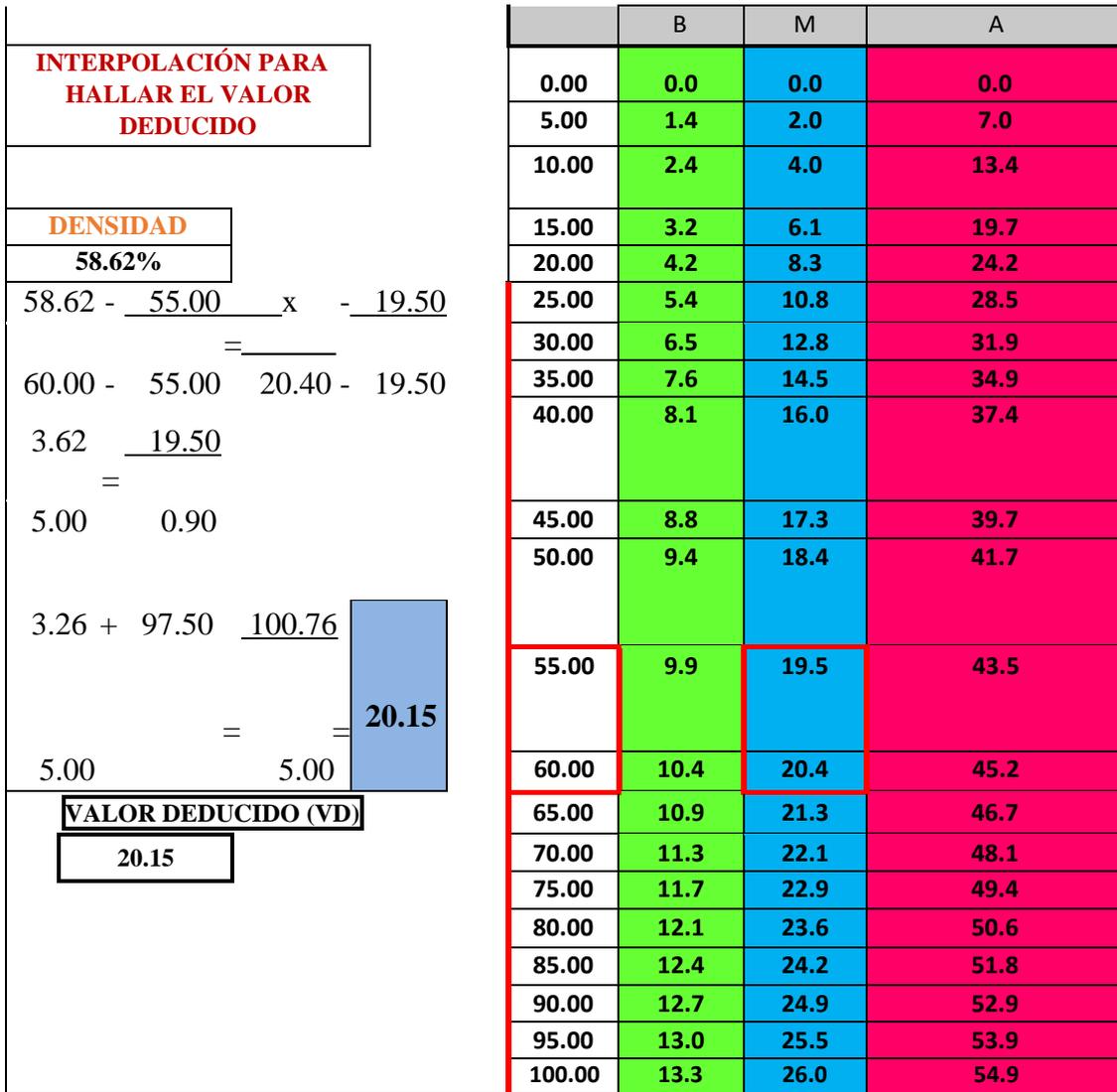
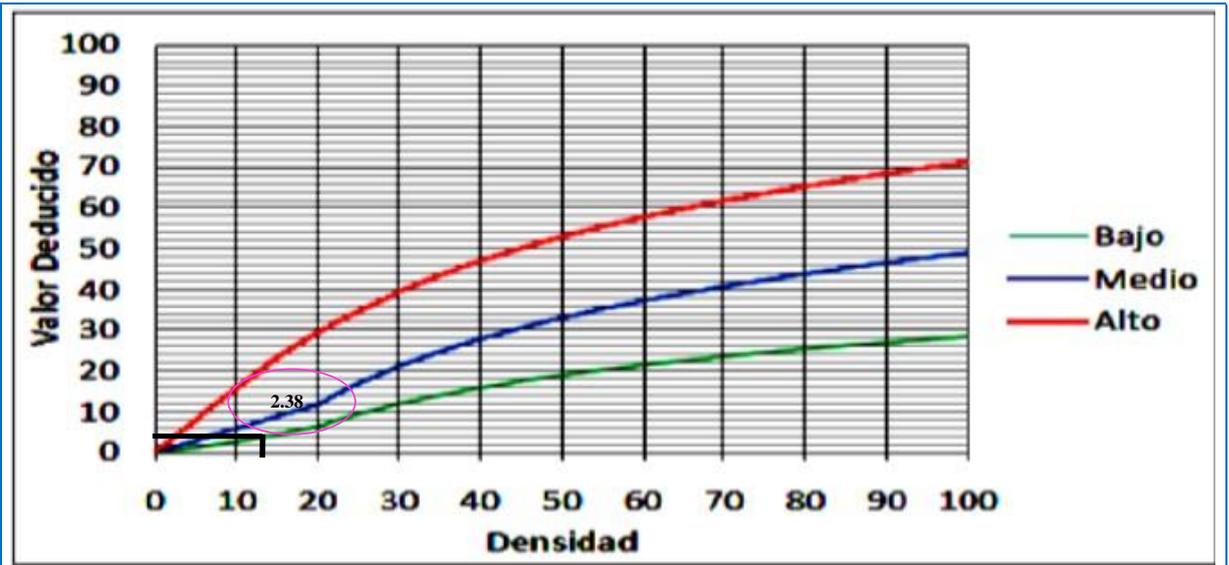


Figura 53 Patología de Descascaramiento de juntas de la Unidad de Muestra-03

| | |
|----|-----------------|
| 30 | PARCHEO PEQUEÑO |
| | |



INTERPOLACIÓN PARA HALLAR EL VALOR DEDUCIDO

| |
|-----------------|
| DENSIDAD |
| 13.79% |

$$13.79 - 10.00 \quad x - 1.70$$

$$= \frac{15.00 - 10.00}{2.60 - 1.70}$$

$$3.79 \quad \frac{1.70}{5.00} = 0.90$$

$$3.41 + 8.50 \quad \frac{11.91}{5.00} = 2.38$$

| |
|----------------------------|
| VALOR DEDUCIDO (VD) |
| 2.38 |

| 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 54 Patología de Parche Pequeño de la Unidad de Muestra-03

Tabla 13 Evaluación de Unidad de Muestra II UM-03

| CÁLCULO DEL NÚMERO MÁXIMO ADMISIBLE DE FALLA PERMITIDA (m) | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|-------------------|--------------------|-------|------|------|--|--|--|--|---------------------------------|-------|--------------------------------------|-------|--|--|
| $m = 1 + 0.09474 * (100 - VAR)$ | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>m = Numero permitido de VDs incluyendo fracciones (debe ser menor o igual a 10) VAR= valor Individual más alto de VD</p> | | | | | | | | | | | | | | | |
| m = 8.56 | | VAR = 20.15 | | | | | | | | Numero Deducidos >2(q) 5 | | valor deducido mas alto 20.15 | | numero admisible de deducidos(m) 8.56 | |
| CÁLCULO DEL VALOR DEDUCIDO CORREGIDO (VDC) | | | | | | | | | | | | | | | |
| Nº | VALORES DEDUCIDOS | | | | | | | | | | VDT | q | VDC | | |
| 1 | 20.15 | 31.31 | 16.39 | 2.38 | 2.00 | | | | | | 72.23 | 5 | 39.77 | | |
| 2 | 20.15 | 31.31 | 16.39 | 2.38 | 0.00 | | | | | | 70.23 | 4 | 41.14 | | |
| 3 | 20.15 | 31.31 | 16.39 | 2.00 | 0.00 | | | | | | 69.85 | 3 | 44.90 | | |
| 4 | 20.15 | 31.31 | 2.00 | 2.00 | 0.00 | | | | | | 55.46 | 2 | 43.01 | | |
| 6 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | máx. VDC = 44.90 | | | |
| Máximo VRC = 44.90 | | | | | | | | | | | | | | | |
| $PCI = 100 - \text{Máximo VRC}$ | | | | | | | | | | | | | | | |
| PCI 55.10 | | | | | | | | | | | | | | | |
| CLASIFICACIÓN REGULAR | | | | | | | | | | | | | | | |
| RANGOS DE CLASIFICACIÓN DEL PCI | | | | | | | | | | | | | | | |
| RANGOS | CLASIFICACIÓN | | | | | | | | | | | | | | |
| 100 - 85 | Exelente | | | | | | | | | | | | | | |
| 85 - 70 | Muy Bueno | | | | | | | | | | | | | | |
| 70 - 55 | Bueno | | | | | | | | | | | | | | |
| 55 - 40 | Regular | | | | | | | | | | | | | | |
| 40 - 25 | Malo | | | | | | | | | | | | | | |
| 25 - 10 | Muy Malo | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 - 0 | Fallado | | | | | | | | | | | | | | |

Fuente: elaboración propia (2018)

| INTERPOLACIÓN PARA HALLAR VALORES DEDUCIDOS CORREGIDOS | | | |
|---|--------------|---|--------------|
| VDT | 72.23 | $\frac{72.23 - 70.00}{80.00 - 70.00} = \frac{x - 38.50}{44.20 - 38.50}$ | |
| q 5 | 39.77 | | |
| | | $\frac{2.23}{10.00} = \frac{38.50 - x}{5.70}$ | |
| 70 | 38.5 | | |
| 72.23 | X | | |
| 80 | 44.2 | $\frac{12.71 + 385.00}{10.00} = \frac{397.71}{10.00} = 39.77$ | 39.77 |
| VDT | 70.23 | $\frac{70.23 - 70.00}{80.00 - 70.00} = \frac{x - 41.00}{47.00 - 41.00}$ | |
| q 4 | 41.14 | | |
| | | $\frac{0.23}{10.00} = \frac{41.00 - x}{6.00}$ | |
| 70 | 41 | | |
| 70.23 | X | | |
| 80 | 47 | $\frac{1.38 + 410.00}{10.00} = \frac{411.38}{10.00} = 41.14$ | 41.14 |
| VDT | 69.85 | $\frac{69.85 - 60.00}{70.00 - 60.00} = \frac{x - 38.50}{45.00 - 38.50}$ | |
| q 3 | 44.9 | | |
| | | $\frac{9.85}{10.00} = \frac{38.50 - x}{6.50}$ | |
| 60 | 38.5 | | |
| 69.85 | X | | |
| 70 | 45 | $\frac{64.03 + 385.00}{10.00} = \frac{449.03}{10.00} = 44.90$ | 44.90 |
| VDT | 55.46 | $\frac{55.46 - 50.00}{57.00 - 50.00} = \frac{x - 39.50}{44.00 - 39.50}$ | |
| q 2 | 43.01 | | |
| | | $\frac{5.46}{7.00} = \frac{39.50 - x}{4.50}$ | |
| 50 | 39.5 | | |
| 55.46 | X | | |
| 57 | 44 | $\frac{24.57 + 276.50}{7.00} = \frac{301.07}{7.00} = 43.01$ | 43.01 |

Figura 55 Grafico para hallar los valores Deducidos Corregidos de la Unidad de Muestra-03

| VDT | Valor Deducido Corregido (VDC) | | | | | |
|--------|--------------------------------|--------|--------|--------|-------|-------|
| | q = 1 | q = 2 | q = 3 | q = 4 | q = 5 | q = 9 |
| 0.00 | 0.00 | | | | | |
| 10.00 | 10.00 | | | | | |
| 11.00 | 11.00 | 8.00 | | | | |
| 16.00 | 16.00 | 12.40 | 8.00 | | | |
| 17.00 | 17.00 | 13.30 | 8.50 | | | |
| 20.00 | 20.00 | 16.00 | 11.00 | | | |
| 27.00 | 27.00 | 21.90 | 15.90 | 15.90 | | |
| 30.00 | 30.00 | 24.50 | 18.00 | 16.00 | | |
| 35.00 | 35.00 | 28.50 | 21.70 | 19.20 | 17.10 | |
| 40.00 | 40.00 | 32.00 | 25.40 | 22.50 | 20.20 | |
| 50.00 | 50.00 | 39.50 | 32.00 | 29.00 | 26.50 | |
| 57.00 | 57.00 | 44.00 | 36.90 | 33.40 | 30.80 | 24.00 |
| 60.00 | 60.00 | 46.00 | 38.50 | 35.20 | 32.60 | 25.00 |
| 70.00 | 70.00 | 52.50 | 45.00 | 41.00 | 38.50 | 30.00 |
| 80.00 | 80.00 | 52.50 | 51.40 | 47.00 | 44.20 | 35.00 |
| 90.00 | 90.00 | 64.50 | 57.40 | 52.50 | 49.70 | 39.50 |
| 100.00 | 100.00 | 70.00 | 63.00 | 58.00 | 55.00 | 44.00 |
| 110.00 | | 75.50 | 68.50 | 63.00 | 60.00 | 49.00 |
| 120.00 | | 81.00 | 74.00 | 67.80 | 64.90 | 53.50 |
| 130.00 | | 86.00 | 78.90 | 72.50 | 69.50 | 58.00 |
| 140.00 | | 90.50 | 84.00 | 77.00 | 74.00 | 62.50 |
| 150.00 | | 95.00 | 88.40 | 81.50 | 78.20 | 67.00 |
| 160.00 | | 99.50 | 93.00 | 85.50 | 82.20 | 71.00 |
| 161.00 | | 100.00 | 93.40 | 86.00 | 82.70 | 71.40 |
| 170.00 | | | 97.00 | 89.60 | 86.30 | 75.00 |
| 177.00 | | | 100.00 | 92.60 | 88.80 | 77.80 |
| 180.00 | | | | 94.00 | 90.00 | 79.00 |
| 190.00 | | | | 98.00 | 94.00 | 82.50 |
| 195.00 | | | | 99.50 | 95.50 | 84.30 |
| 200.00 | | | | 100.00 | 96.50 | 86.00 |

Figura 56 Grafico para hallar los Valores Deducidos Corregidos de la Unidad de Muestra-03

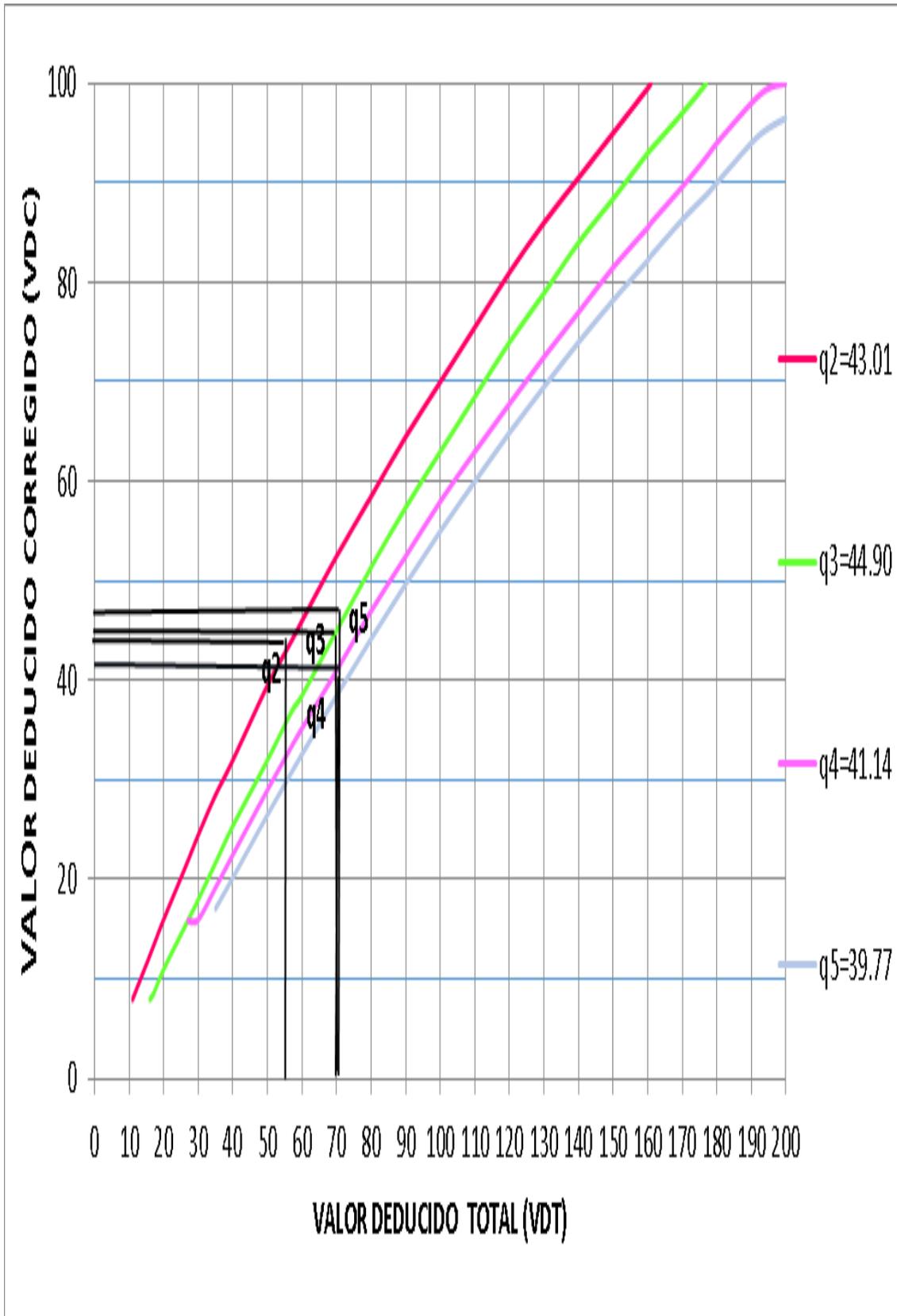


Figura 57 Abaco para hallar los Valores deducidos corregidos de la Unidad de Muestra - 03

PCI DE LA CALLE RECREO 4TA CUADRA



Figura 58 Grafico de Clasificacion del PCI, UM-03 de la Calle Recreo, cuadra 4

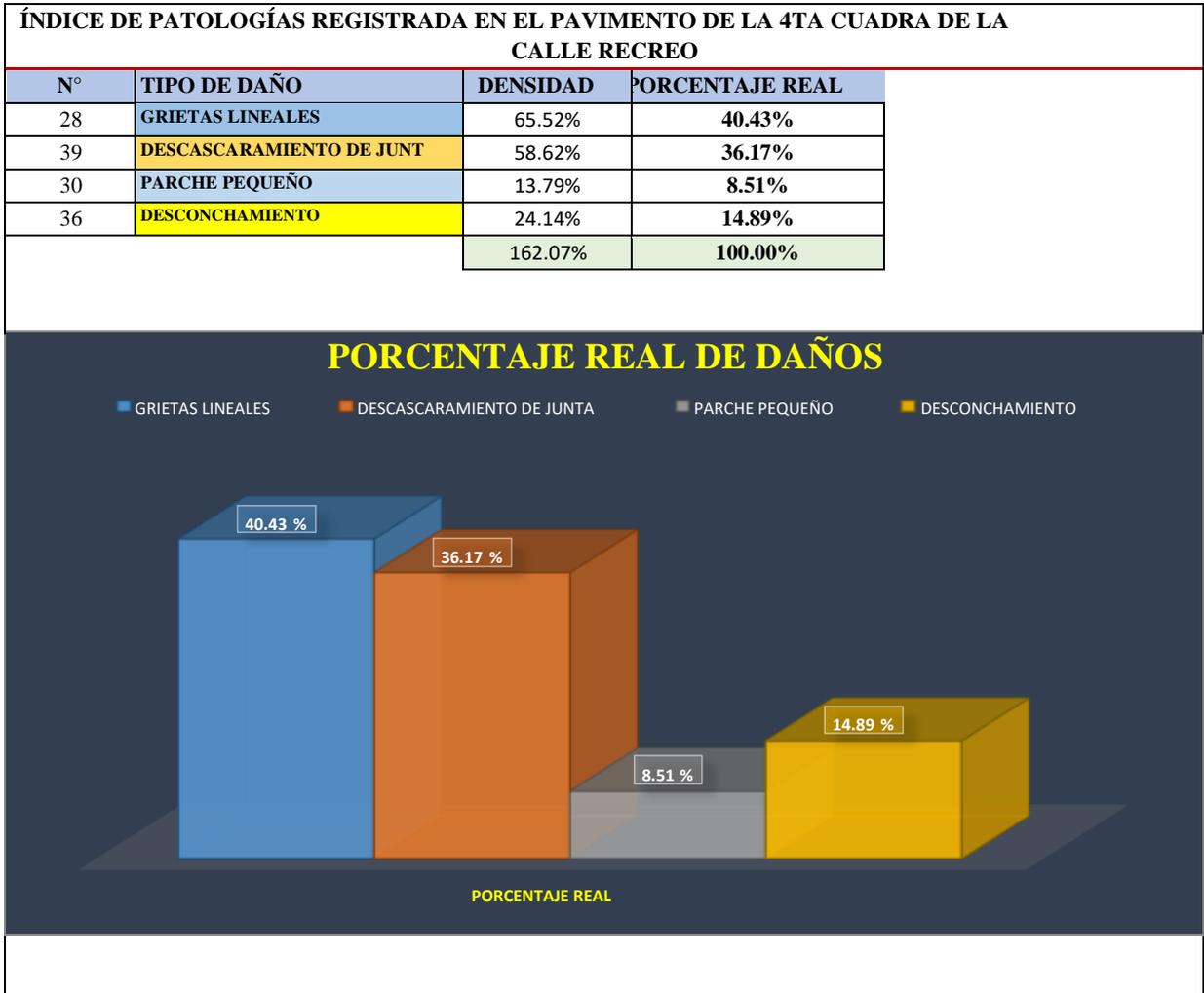
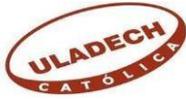


Figura 59 Grafico de Indice de Patologia Registradas en el Pavimento de mortero rigido de la UM-03, de la cuadra 4, de la Calle RECREO.

Descripción e Interpretación:

La unidad de muestra UM-03, tiene 29 paños con daños patológicos y pertenece a la 4ta cuadra, de la Calle Recreo, dentro de las evaluaciones registradas se encontró patologías con nivel de, **Severidad Media**, las patologías registradas con nivel de son: Grietas Lineales, Descascaramiento de Junta, Parche Pequeños y Desconchamiento, donde se obtuvo 04 valores deducidos: 31.31; 20.15; 2.38; 16.39, siguiendo el procedimiento del máximo valor deducido corregido 44.90, dando un PCI de 55.10, que corresponde a un pavimento **Regular**



UNIDAD DE MUESTRA UM -04



**CUADRA 5, DE LA CALLE RECREO,
REQUENA _LORETO**

Figura 60 Separador de la Unidad de Muestra-04, cuadra 5, de la Calle Recreo

Tabla 14 Evaluación de Unidad de Muestra II UM-04

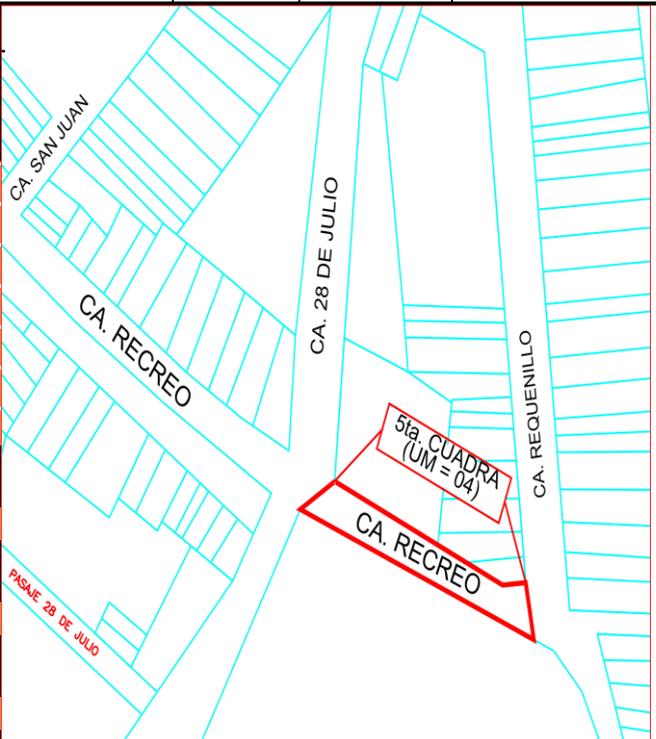
HOJA DE INSPECCIÓN DE CONDICIONES PARA UNIDAD DE MUESTRA

| | | | |
|---|-----------------------|------------------------|---------------|
| INSPECCIONADO POR: CALLE: TIPO DE USO: DIMENSIONES DE PAVIMENTO: TOTAL DE AREA (m²): AÑO DE CONSTRUCCIÓN: UNIVERSIDAD : | | FECHA: | Enero. - 2018 |
| | RECREO | MUESTRA: | UM-04 |
| | VEHICULAR / TODO TIPO | NÚMERO DE PAÑOS | 29 |
| | ANCHO: 7.00 m | LONGITUD: | 3.00 m |
| | 21.00 m ² | | |
| | 2008 | CUADRA: | 5ta. CUADRA |
| UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE | | | |

| | | |
|--------------------------|---------------------------|-----------------------|
| DISTRITO: REQUENA | PROVINCIA: REQUENA | REGIÓN: LORETO |
|--------------------------|---------------------------|-----------------------|

INDICE DE CONDICION DEL PAVIMNETO (PCI Pavement Condition Index)

| TIPO DE FALLA | |
|-----------------------------|----|
| BLOWUP - BUCKLING | 21 |
| GRIETA DE ESQUINA | 22 |
| LOSA DIVIDIDA | 23 |
| GRIETA DE DURABILIDAD "D" | 24 |
| ESCALA | 25 |
| DAÑO DEL SELLO DE LA JUNTA | 26 |
| DESNIVEL CARRIL / BERMA | 27 |
| GRIETAS LINEALES | 28 |
| PARCHE GRANDE | 29 |
| PARCHE PEQUEÑO | 30 |
| PULIMENTO DE AGREGADOS | 31 |
| POPOUTS | 32 |
| BOMBEO | 33 |
| PUNZONAMIENTO | 34 |
| CRUCE DE VÍA FÉRREA | 35 |
| DESCONCHAMIENTO | 36 |
| GRIETAS DE RETRACCIÓN | 37 |
| DESCASCARAMIENTO DE ESQUINA | 38 |
| DESCASCARAMIENTO DE JUNTA | |

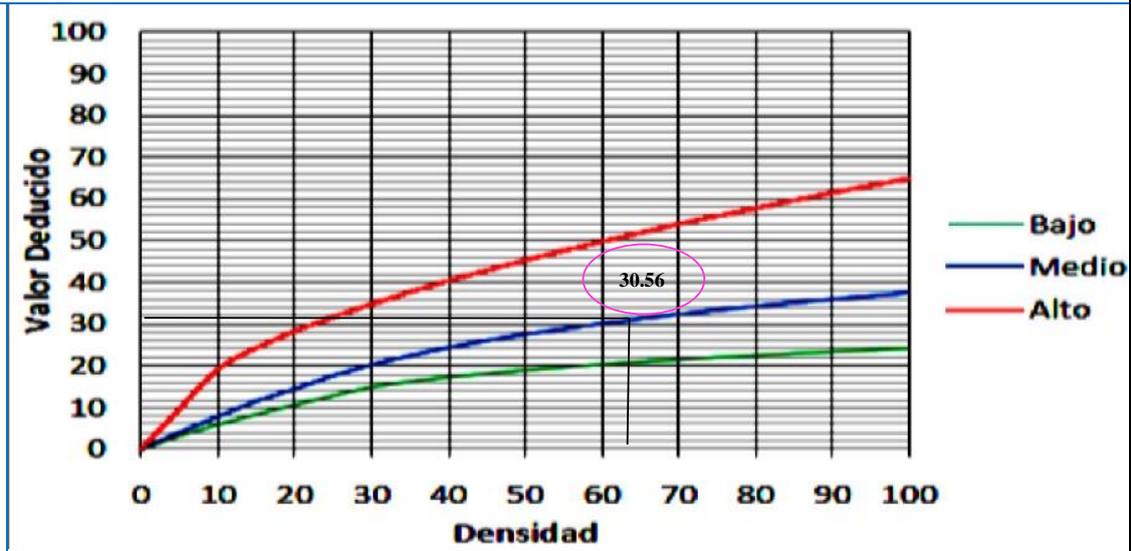


NIVELES DE SEVERIDAD

| | | |
|----|------------------------|----------|
| | SEVERIDAD BAJA | |
| 37 | | L |
| | SEVERIDAD MEDIA | M |
| 38 | | |

| | | 39 | SEVERIDAD ALTA | | | H |
|----|-----------------------------|-----------|-----------------------|------------|----------|---------------------|
| N° | TIPO DE DAÑO | N/S | SEVERIDAD | N° DE LOSA | DENSIDAD | VALOR DEDUCIDO (VD) |
| 28 | GRIETAS LINEALES | M | SEVERIDAD MEDIA | 18 | 62.07% | 30.56 |
| 39 | DESCASCARAMIENTO DE JUNTA | M | SEVERIDAD MEDIA | 15 | 51.72% | 18.78 |
| 29 | PARCHE GRANDE | M | SEVERIDAD MEDIA | 5 | 17.24% | 10.10 |
| 37 | DESCASCARAMIENTO DE ESQUINA | M | SEVERIDAD MEDIA | 6 | 20.69% | 6.23 |

Fuente: elaboración propia (2018)



INTERPOLACIÓN PARA HALLAR EL VALOR

| |
|-----------------|
| DENSIDAD |
| 62.07% |

$$\begin{array}{r}
 07 - \frac{60.00}{62.00 - 60.00} \times \frac{30.10 - 31.20}{31.20 - 30.10} \\
 62.00 - 60.00 = \frac{30.10}{1.10} \\
 2.00 \\
 \hline
 5.28 + 150.50 = \frac{152.78}{2} = \mathbf{30.56}
 \end{array}$$

| 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 |

Figura

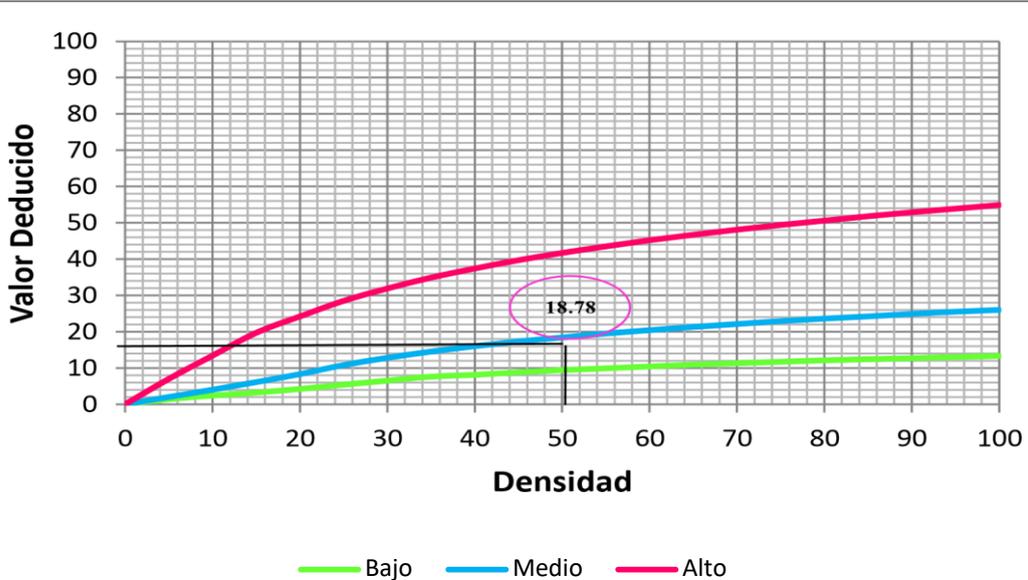
5. $\frac{00}{5.00} = 5.00$

| | | | |
|--------|------|------|------|
| 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 |

| |
|-----------------------|
| VALOR DEDUCIDO |
| 30.56 |
| DENSIDAD (VD) |

61 Patología de Grietas Lineales de la Unidad de Muestra-04

39 DESCASCARAMIENTO DE JUNTAS

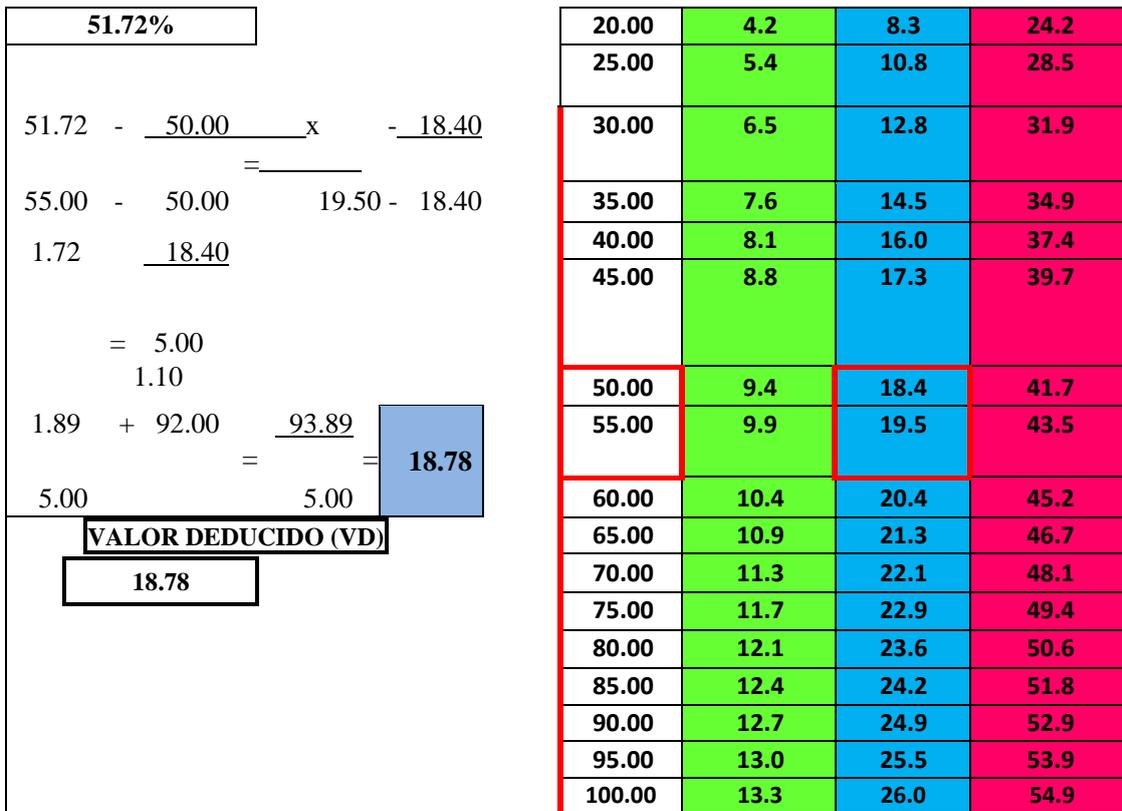


INTERPOLACIÓN PARA HALLAR EL VALOR DEDUCIDO

DENSIDAD

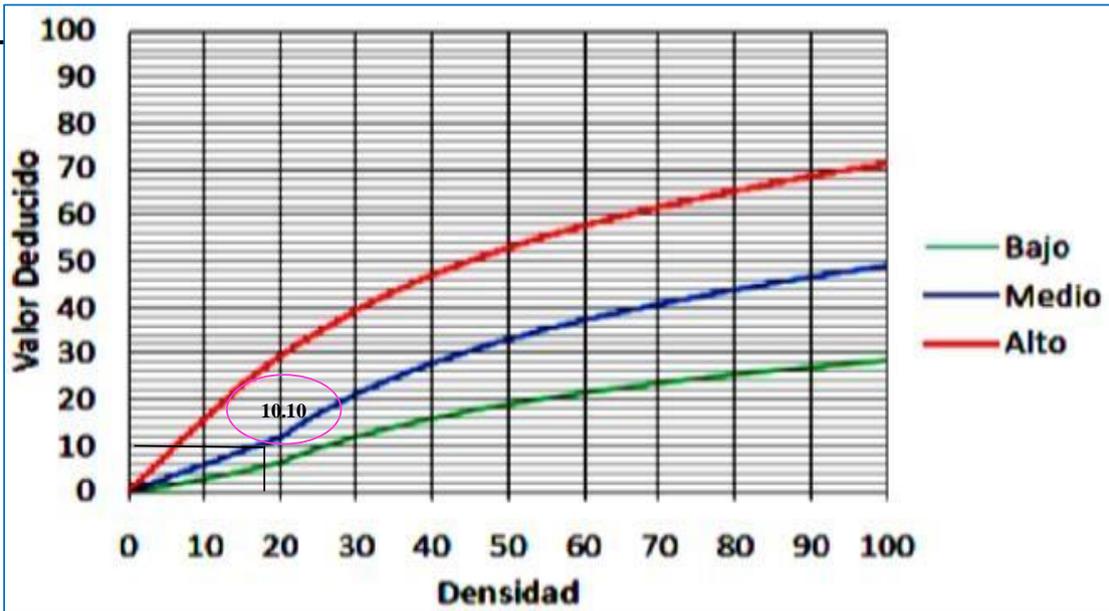
| Densidad | Valor deducido | | |
|----------|----------------|-----|------|
| | B | M | A |
| 0.00 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 5.00 | 1.4 | 2.0 | 7.0 |
| 10.00 | 2.4 | 4.0 | 13.4 |
| 15.00 | 3.2 | 6.1 | 19.7 |

Figura



62 Patología de Descascaramiento de juntas de la Unidad de Muestra-04

Figura



INTERPOLACIÓN PARA HALLAR EL VALOR DEDUCIDO

| |
|-----------------|
| DENSIDAD |
| 17.24% |

$$\frac{17.24 - 15.00}{20.00 - 15.00} = \frac{x - 8.80}{11.70 - 8.80}$$

$$\frac{2.24}{5.00} = \frac{8.80}{2.90}$$

$$\frac{6.50 + 44.00}{5.00} = \frac{50.50}{5.00} = \mathbf{10.10}$$

VALOR DEDUCIDO (VD)

10.10

| Densidad | Valor Deducido | | |
|----------|----------------|-------|-------|
| | B | M | A |
| - | - | - | - |
| 5.00 | 1.10 | 2.90 | 8.00 |
| 10.00 | 2.70 | 5.80 | 15.70 |
| 15.00 | 4.30 | 8.80 | 23.20 |
| 20.00 | 6.30 | 11.70 | 29.50 |
| 25.00 | 9.40 | 16.90 | 34.60 |
| 30.00 | 11.90 | 21.10 | 39.40 |
| 35.00 | 14.00 | 24.70 | 43.50 |
| 40.00 | 15.80 | 27.80 | 47.00 |
| 45.00 | 17.50 | 30.50 | 50.10 |
| 50.00 | 18.90 | 33.00 | 52.90 |
| 55.00 | 20.20 | 35.20 | 55.40 |
| 60.00 | 21.40 | 37.20 | 57.70 |
| 65.00 | 22.50 | 39.00 | 59.80 |
| 70.00 | 23.50 | 40.70 | 61.80 |
| 75.00 | 24.50 | 42.30 | 63.60 |
| 80.00 | 25.40 | 43.80 | 65.30 |
| 85.00 | 26.20 | 45.20 | 66.90 |
| 90.00 | 27.00 | 46.60 | 68.50 |
| 95.00 | 27.70 | 47.80 | 69.90 |
| 100.00 | 28.40 | 49.00 | 71.20 |

Figura

Figura

38 | DESCASCARAMIENTO DE ESQUINA

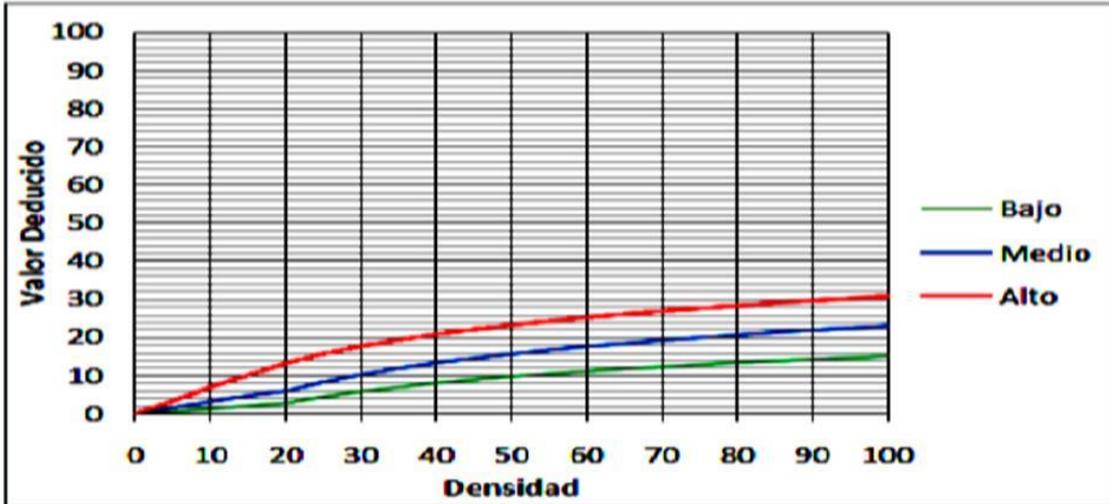


Fig. B.38 Valores deducidos para pavimentos de concreto. Descascaramiento de esquina.

INTERPOLACIÓN PARA HALLAR EL VALOR DEDUCIDO

| | | | | |
|-----------------|-------|---------|--------|--------|
| DENSIDAD | x | - | 5.90 | = |
| 20.69% | | | | |
| 20.69 - | 20.00 | 25.00 - | 8.30 - | 5.90 |
| | 20.00 | | | |
| 0.69 | | | | 5.90 = |

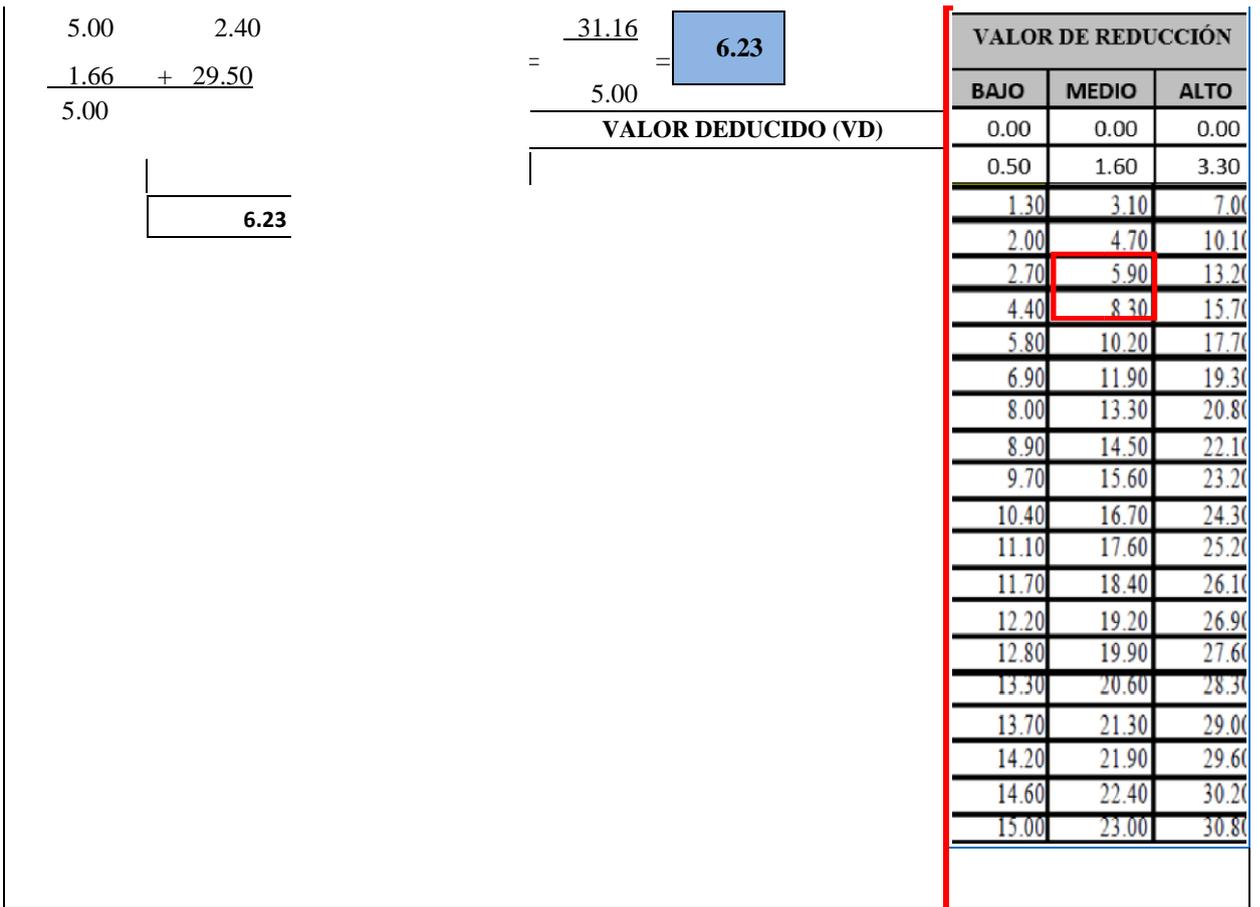


Figura 64 Patología de Desconchamiento de la Unidad de Muestra-04

Tabla 15 Evaluación de Unidad de Muestra II UM-04

| CÁLCULO DEL NÚMERO MÁXIMO ADMISIBLE DE FALLA PERMITIDA (m) | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|-------------------|----------------------|-------|------------------------|--|---|--|-------------------------|--|-------|-------|----------------------------------|-------|--------------|--|
| m = 1 + 0.09474* (100 - VAR) | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>m = Numero permitido de VDs incluyendo fracciones (debe ser menor o igual a 10) VAR= valor Individual más alto de VD</p> | | | | | | | | | | | | | | | |
| m = 7.58 | | VAR = 30.56 | | Numero Deducidos >2(q) | | 5 | | valor deducido mas alto | | 30.56 | | numero admisible de deducidos(r) | | 7.58 | |
| CÁLCULO DEL VALOR DEDUCIDO CORREGIDO (VDC) | | | | | | | | | | | | | | | |
| Nº | VALORES DEDUCIDOS | | | | | | | | | | VDT | q | VDC | | |
| 1 | 30.56 | 18.78 | 10.10 | 6.23 | | | | | | | 65.67 | 5 | 35.95 | | |
| 2 | 30.56 | 18.78 | 10.10 | 2.00 | | | | | | | 61.44 | 4 | 36.04 | | |
| 3 | 30.56 | 18.78 | 10.10 | 2.00 | | | | | | | 61.44 | 3 | 39.44 | | |
| 4 | 30.56 | 18.78 | 2.00 | 2.00 | | | | | | | 53.34 | 2 | 41.65 | | |
| 5 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | máx. VDC = | | 41.65 | |
| Máximo VRC = 41.65 | | | | | | | | | | | | | | | |
| RANGOS DE CLASIFICACIÓN DEL PCI | | | | | | | | | | | | | | | |
| RANGOS | | CLASIFICACIÓN | | | | | | | | | | | | | |
| 100 - 85 | | Exelente | | | | | | | | | | | | | |
| 85 - 70 | | Muy Bueno | | | | | | | | | | | | | |
| 70 - 55 | | Bueno | | | | | | | | | | | | | |
| 55 - 40 | | Regular | | | | | | | | | | | | | |
| 40 - 25 | | Malo | | | | | | | | | | | | | |
| 25 - 10 | | Muy Malo | | | | | | | | | | | | | |
| 10 - 0 | | Fallado | | | | | | | | | | | | | |
| PCI = 100 - Máximo VRC | | | | | | | | | | | | | | | |
| PCI | | 58.35 | | | | | | | | | | | | | |
| CLASIFICACIÓN REGULAR | | | | | | | | | | | | | | | |

Fuente: elaboración propia (2018)

INTERPOLACIÓN PARA HALLAR VALORES DEDUCIDOS CORREGIDOS

| | | |
|------------|--------------|---|
| VDT | 65.67 | $\frac{65.67 - 60.00}{70.00 - 60.00} = \frac{x - 32.60}{38.50 - 32.60}$ |
| q 5 | 35.95 | |
| | | $\frac{5.67}{10.00} = \frac{32.60 - x}{5.90}$ |
| 60 | 32.6 | |
| 65.67 | X | |
| 70 | 38.5 | $\frac{33.45 + 326.00}{10.00} = \frac{359.45}{10.00} = 35.95$ |
| VDT | 61.44 | $\frac{61.44 - 60.00}{70.00 - 60.00} = \frac{x - 35.20}{41.00 - 35.20}$ |
| q 4 | 36.04 | |
| | | $\frac{1.44}{10.00} = \frac{35.20 - x}{5.80}$ |
| 60 | 35.2 | |
| 61.44 | X | |
| 70 | 41 | $\frac{8.35 + 352.00}{10.00} = \frac{360.35}{10.00} = 36.04$ |
| VDT | 61.44 | $\frac{61.44 - 60.00}{70.00 - 60.00} = \frac{x - 38.50}{45.00 - 38.50}$ |
| q 3 | 39.44 | |
| | | $\frac{1.44}{10.00} = \frac{38.50 - x}{6.50}$ |
| 60 | 38.5 | |
| 61.44 | X | |
| 70 | 45 | $\frac{9.36 + 385.00}{10.00} = \frac{394.36}{10.00} = 39.44$ |
| VDT | 53.34 | $\frac{53.34 - 50.00}{57.00 - 50.00} = \frac{x - 39.50}{44.00 - 39.50}$ |
| q 2 | 41.65 | |
| | | $\frac{3.34}{7.00} = \frac{39.50 - x}{4.50}$ |
| 50 | 39.5 | |
| 53.34 | X | |
| 57 | 44 | $\frac{15.03 + 276.50}{7.00} = \frac{291.53}{7.00} = 41.65$ |

Figura 65 Interpolación para hallar valores deducidos

VALOR DEDUCIDO CORREGIDO (VDC)

| VDT | Valor Deducido Corregido (VDC) | | | | | |
|--------|--------------------------------|--------|--------|--------|-------|-------|
| | q = 1 | q = 2 | q = 3 | q = 4 | q = 5 | q = 9 |
| 0.00 | 0.00 | | | | | |
| 10.00 | 10.00 | | | | | |
| 11.00 | 11.00 | 8.00 | | | | |
| 16.00 | 16.00 | 12.40 | 8.00 | | | |
| 17.00 | 17.00 | 13.30 | 8.50 | | | |
| 20.00 | 20.00 | 16.00 | 11.00 | | | |
| 27.00 | 27.00 | 21.90 | 15.90 | 15.90 | | |
| 30.00 | 30.00 | 24.50 | 18.00 | 16.00 | | |
| 35.00 | 35.00 | 28.50 | 21.70 | 19.20 | 17.10 | |
| 40.00 | 40.00 | 32.00 | 25.40 | 22.50 | 20.20 | |
| 50.00 | 50.00 | 39.50 | 32.00 | 29.00 | 26.50 | |
| 57.00 | 57.00 | 44.00 | 36.90 | 33.40 | 30.80 | 24.00 |
| 60.00 | 60.00 | 46.00 | 38.50 | 35.20 | 32.60 | 25.00 |
| 70.00 | 70.00 | 52.50 | 45.00 | 41.00 | 38.50 | 30.00 |
| 80.00 | 80.00 | 52.50 | 51.40 | 47.00 | 44.20 | 35.00 |
| 90.00 | 90.00 | 64.50 | 57.40 | 52.50 | 49.70 | 39.50 |
| 100.00 | 100.00 | 70.00 | 63.00 | 58.00 | 55.00 | 44.00 |
| 110.00 | | 75.50 | 68.50 | 63.00 | 60.00 | 49.00 |
| 120.00 | | 81.00 | 74.00 | 67.80 | 64.90 | 53.50 |
| 130.00 | | 86.00 | 78.90 | 72.50 | 69.50 | 58.00 |
| 140.00 | | 90.50 | 84.00 | 77.00 | 74.00 | 62.50 |
| 150.00 | | 95.00 | 88.40 | 81.50 | 78.20 | 67.00 |
| 160.00 | | 99.50 | 93.00 | 85.50 | 82.20 | 71.00 |
| 161.00 | | 100.00 | 93.40 | 86.00 | 82.70 | 71.40 |
| 170.00 | | | 97.00 | 89.60 | 86.30 | 75.00 |
| 177.00 | | | 100.00 | 92.60 | 88.80 | 77.80 |
| 180.00 | | | | 94.00 | 90.00 | 79.00 |
| 190.00 | | | | 98.00 | 94.00 | 82.50 |
| 195.00 | | | | 99.50 | 95.50 | 84.30 |
| 200.00 | | | | 100.00 | 96.50 | 86.00 |

Figura 66 Grafico para hallar los Valores Deducidos Corregidos de la Unidad de Muestra-04

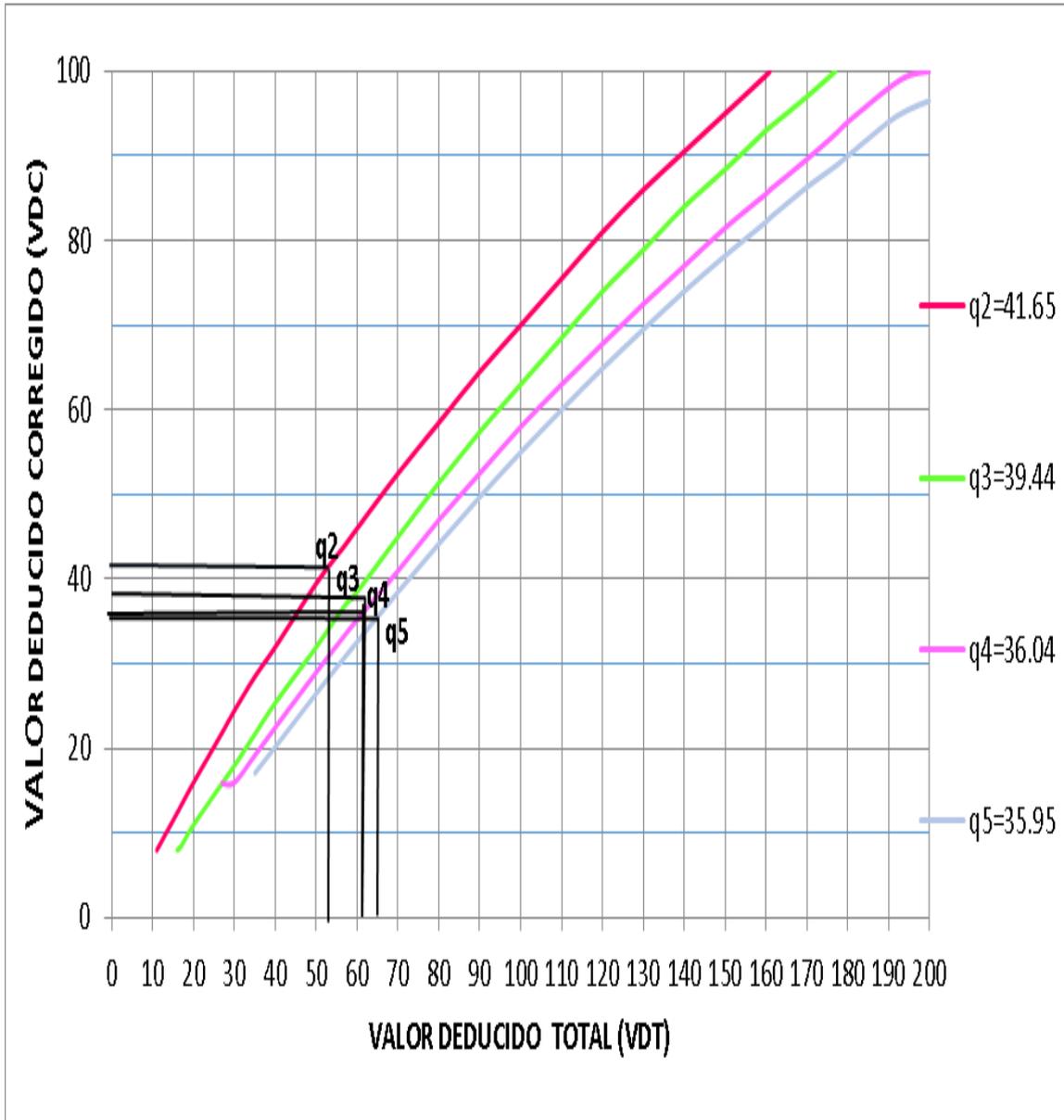


Figura 67 Abaco para hallar los Valores deducidos corregidos de la Unidad de Muestra-04
PCI DE LA CALLE RECREO CUADRA 5



Figura 68 Grafico de Clasificacion del PCI, UM-04 de la Calle Recreo.

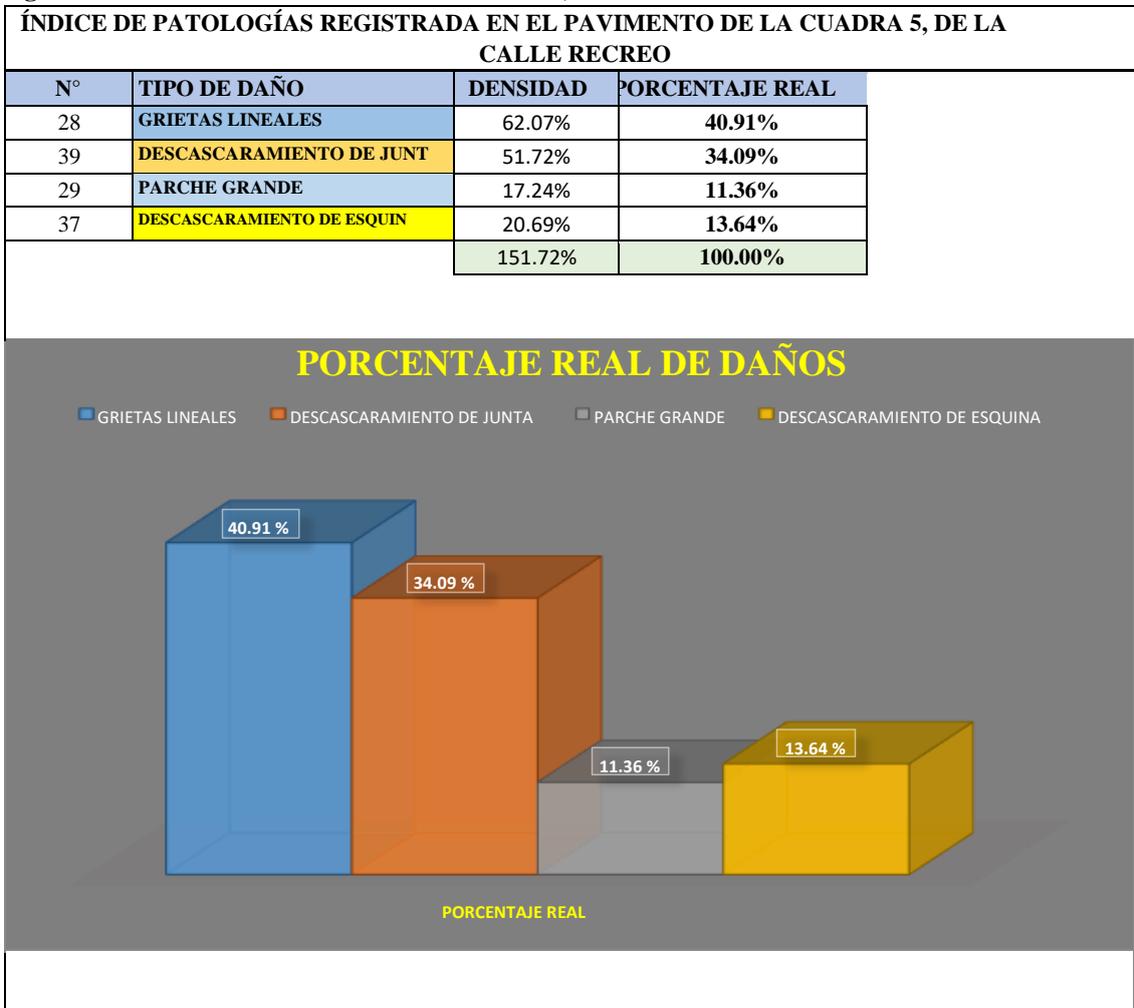


Figura 69 Grafico de Indice de Patologia Registradas en el Pavimento de mortero

rigido de la UM-04 de la cuadra 5, de la Calle Recreo

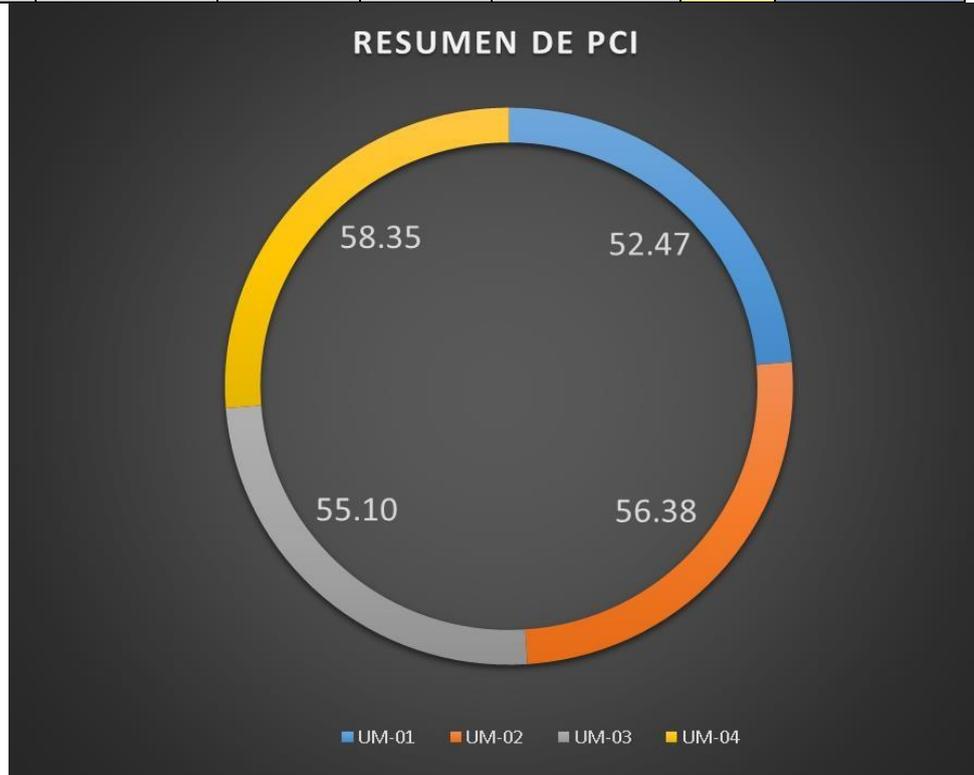
Descripción e Interpretación:

La unidad de muestra UM-04, tiene 29 paños con daños patológicos y pertenece a la 5ta cuadra de la Calle Recreo, dentro de las evaluaciones registradas se encontró patologías con nivel de **Severidad Media**, las patologías registradas con nivel de **Severidad Media** son: Grietas Lineales y Descascaramiento de Junta, Parche Grandes, Desconchamiento de Esquina, donde se obtuvo 04 valores deducidos: ; 30.56; 18.78; 10.10; 6.23, siguiendo el procedimiento del maximo valor deducido corregido 41.65, dando un PCI de 58.35, que corresponde a un pavimento **Regular**.

Análisis General de las Muestras de Investigación

Tabla 16 Índice de Condición General de Toda la Investigación.

| RESUMEN DEL PCI EN FUNCIÓN A LAS CUATRO CUADRAS ANALIZADAS | | | | | | |
|--|--------------|-------|--------------|-------------|-------|-------------|
| UNIDAD DE | LONGITUD (m) | PAÑOS | PCI - UNIDAD | DESCRIPCIÓN | PCI | DESCRIPCIÓN |
| UM-01 | 7 | 27 | 52.47 | REGULAR | 55.5% | REGULAR |
| UM-02 | 7 | 26 | 56.38 | BUENO | | |
| UM-03 | 7 | 29 | 55.1 | REGULAR | | |
| UM-04 | 7 | 29 | 58.35 | REGULAR | | |



RESUMEN DEL PCI

Fuente: elaboración propia (2018)

Tabla 17 Nivel de severidad Toda la Investigación.

| Unidad muestra | de | Nivel de severidad | Total de nivel de severidad |
|-----------------------|-----------|---------------------------|------------------------------------|
| UM-01 | | Media | Media |
| UM-02 | | Media | |
| UM-03 | | Media | |
| UM-04 | | Media | |

Fuente: elaboración propia (2018)

4.2 Análisis de Resultados

Con los datos registrados en campo se hizo un cuadro en la cual se detalla el tiempo de vida útil del pavimento que está dividido en una sola sección. Se detalla lo siguiente:

- Se encuentra dividido en una sola sección.
- Se evaluaron 04 cuadras en la cual se determinaron 04 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 el PCI de la sección, dando como resultado de la sección Regular.

Tabla 18 Sección del pavimento de la Calle Recreo

| Secciones | Tiempo de vida útil del pavimento (años) | Cuadras | N° de paños | Promedio de PCI | Resultado |
|-----------|--|---------|-------------|-----------------|-----------|
| 1 | 8 | 1ra | 27 | 55.57 | REGULAR |
| | | 2da | 26 | | |
| | | 4ta | 29 | | |
| | | 5ta | 29 | | |

Fuente: Elaboración Propia (2018)

Por lo tanto se evaluó la sección del pavimento en la cual se detalla lo siguiente:

Tabla 19 Resultados del pavimento de la Calle Recreo

| Secciones | Tiempo de vida útil del pavimento (años) | Cuadras | Unidad de Muestra | PCI | Promedio PCI | Clasificación PCI | Resultado |
|-----------|--|---------|-------------------|-------|--------------|-------------------|-----------|
| 1 | 8 | 1era | UM-01 | 52.47 | 55.57 | Regular | Regular |
| | | 2da | UM-02 | 56.38 | | Bueno | |
| | | 4ta | UM-03 | 55.1 | | Regular | |
| | | 5ta | UM-04 | 58.35 | | Regular | |

Fuente: Elaboración Propia (2018)

- La componente tiene un tiempo de construcción de 8 años y está dividido en UM-01, UM-02, UM-03 y UM-04.
- Se evaluó 27 paños en la unidad de muestra UM-01, 26 paños en las unidades de muestra, UM-02, 29 paños en la unidad de muestra UM-03 y en la unidad de muestra UM-04 se evaluó 29 paños, en las cuales se determinó el PCI.
- El PCI de las muestra UM-01, igual a 52.47 se clasifica Regular, la muestra UM-02 tiene 56.38 se clasifica Bueno UM-03 tiene 55.10 se clasifica regular y la UM-04 tiene 58.35 y se califica regular.
- Los tipos de daños más frecuentes de la superficie del pavimento de la calle Recreo, Distrito de Requena, Provincia de Requena, Departamento de Loreto, encontradas en las distintas muestras son: Grieta lineal, Descascaramiento de la junta, Desconchamiento, Parches Grande y Parches Pequeños,
- la superficie del pavimento rígido de la Calle Recreo, Distrito de Requena, Provincia de Requena, Región Loreto, 2018.
- 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 Calle Recreo, Distrito de Requena, Provincia de Requena, Región Loreto, 2018.
- Alcanzar la severidad en que se encuentra infraestructura del pavimento rígido de la superficie de la Calle Recreo, Distrito de Requena, Provincia de Requena, Región Loreto, 2018.

5 Conclusiones:

- De acuerdo a los resultados obtenidos realizando el método del PCI, se ha determinado el tipo de daño es regular por los que se trataría de una falla de asentamiento de la sub rasante de la superficie de la Calle Recreo.

- Por los resultados obtenidos la Calle Recreo tiene la incidencia de las patologías del pavimento de mortero.

Muestra UM-01, Cuadra 1:

Tabla 20 Porcentajes real de daños, Muestra-01, cuadra 1

| N° | TIPO DE DAÑO | DENSIDAD | PORCENTAJE REAL |
|----|---------------------------|----------|-----------------|
| 28 | GRIETAS LINEALES | 55.56% | 34.88% |
| 39 | DESCASCARAMIENTO DE JUNTA | 66.67% | 41.86% |
| 22 | GRIETA DE ESQUINA | 14.81% | 9.30% |
| 36 | DESCONCHAMIENTO | 22.22% | 13.95% |
| | | 159.26% | 100.00% |

Fuente: Elaboración Propia (2018)

Muestra UM-02, Cuadra 2:

Tabla 21 Porcentajes real de daños, Muestra-02, cuadra 2

| N° | TIPO DE DAÑO | DENSIDAD | PORCENTAJE REAL |
|----|---------------------------|----------|-----------------|
| 28 | GRIETAS LINEALES | 53.85% | 35.90% |
| 39 | DESCASCARAMIENTO DE JUNTA | 65.38% | 43.59% |
| 29 | PARCHE GRANDE | 7.69% | 5.13% |
| 36 | DESCONCHAMIENTO | 23.08% | 15.38% |
| | | 150.00% | 100.00% |

Fuente: Elaboración Propia (2018)

Muestra UM-03, Cuadra 4:

Tabla 22 Porcentajes real de daños, Muestra-03, cuadra 4

| N° | TIPO DE DAÑO | DENSIDAD | PORCENTAJE REAL |
|----|--------------------------|----------|-----------------|
| 28 | GRIETAS LINEALES | 65.52% | 40.43% |
| 39 | DESCASCARAMIENTO DE JUNT | 58.62% | 36.17% |
| 30 | PARCHE PEQUEÑO | 13.79% | 8.51% |
| 36 | DESCONCHAMIENTO | 24.14% | 14.89% |
| | | 162.07% | 100.00% |

Fuente: Elaboración Propia (2018)

Muestra UM-04, Cuadra 5:

Tabla 23 Porcentajes real de daños, Muestra-04, cuadra 5

| N° | TIPO DE DAÑO | DENSIDAD | PORCENTAJE REAL |
|----|----------------------------|----------|-----------------|
| 28 | GRIETAS LINEALES | 62.07% | 40.91% |
| 39 | DESCASCARAMIENTO DE JUNT | 51.72% | 34.09% |
| 29 | PARCHE GRANDE | 17.24% | 11.36% |
| 37 | DESCASCARAMIENTO DE ESQUIN | 20.69% | 13.64% |
| | | 151.72% | 100.00% |

Fuente: Elaboración Propia (2018)

Se ha visto en campo que el pavimento que está en la calle Recreo no cuenta con trabajo de mantenimiento desde su culminación de la obra, lo cual demuestra que sin mantenimiento el pavimento rígido habrá un deterioro, ya dependerá de sus autoridades o dirigentes que gestionen para su mantenimiento adecuado para su duración y así poder obtener el adecuado tránsito ya sea peatonal o vehicular, los resultados obtenidos muestra el nivel de clasificación del PCI, de las cuadras evaluadas.

Tabla 24 Clasificación de unidades de muestras

| CUADRA | UNIDAD DE MUESTRA | PCI | CLASIFICACION DE PCI |
|---------------|--------------------------|------------|-----------------------------|
| 1RA | UM-01 | 52.47 | REGULAR |
| 2DA | UM-02 | 56.38 | BUENO |
| 4TA | UM-03 | 55.1 | REGULAR |
| 5TA | UM-04 | 58.35 | REGULAR |

Fuente: Elaboración Propia (2018)

Lo resultados y tipos de daño más notables está dada en la muestra de la sección, los cuales fueron causas por el siguiente tipo de patología como son: Grietas Lineales, Descascaramiento de Junta.

Aspectos Complementarios

Recomendaciones

De las evaluaciones que se determinó el índice de integridad estructural y condición operacional de la superficie de las pistas de la Calle Recreo, Distrito de Requena, Provincia de Requenas, Departamento de Loreto, se recomienda, que la 1ra cuadra y la 5ta cuadra, asignados con unidad de muestra UM-01 y UM-04, respectivamente, con PCI **Regular**, es necesario que de parte de la municipalidad del Distrito, gestione su mantenimiento adecuado diario, con la finalidad de evitar desgaste del pavimento para que la población en general estén satisfecho y el personal que trabaja diariamente en sus vehículos transiten con normalidad, de acuerdo al

estudio que se realizó el PCI es Regular por lo que su daño no es estructural, el daño es por parte del asentamiento de la sub rasante.

6 Referencias bibliográficas

(1) **Donnils B. y William M.** Diagnóstico del estado del pavimento en la red vial del barrio los caracoles, II Congreso Internacional de Vías Terrestres – Ciudad de Cartagena 2001.

www.diagnostico.com/revista/2001/rev/.htm

(2) **Ing. Cazorla Artiles M.**, Metodología para la evaluación del pavimento en el tramo de la carretera (Cuba – 2012) www.es.metodologias.com.pe

(3) **Rico R. A., Téllez G. R.**, Pavimento flexible, Problemática, metodología de diseño y tendencia (México -1998):

[www. Pavimento, metodología.pdg.es](http://www.Pavimento, metodologia.pdg.es)

(4) **Gonzales C, 2011.** Título aplicación del método PCI en el diagnóstico del estado del pavimento flexible de la carretera Huaraz casma, entonces es necesario realizar las gestiones de mantenimiento rutinario, periódico rehabilitación, que permitan prolongar la vida útil del pavimento. Pero, tales gestiones se deberán realizar con base a los correspondientes estudios. Huaraz agosto 2007 [http.aplicacion del método del pci. pdf](http://aplicacion.del.metodo.del.pci.pdf)

(5) **Rodríguez V, 2010.** Cálculo del índice de condición del pavimento flexible en la Luis de Montero, Distrito de Castilla, Departamento de Piura.; 1998.

[Http:claculo.pe/libro.pdf](http://claculo.pe/libro.pdf)

(6) **Timaná R, 2009.** Se concluye con PCI ponderado, esta condición de pavimento, Av. Caracas 2009 <https://es.condicion/Patologia-pavimentos>

(7) **Augusto A.(2007)** Conceptos de pavimentación de diferentes autores en el Perú en los años 2007.

[www://pavimentos.com.pdf](http://www.pavimentos.com.pdf)

(8) **Augusto A. (2007)** Otros conceptos de pavimentos 2007.

[http://varios autores.com.pe.](http://varios autores.com.pe)

(9) **Becerra M.⁽⁹⁾.** Definición de pavimento rígido; 2011

www.hormigonfihp.org/.../pdf/definicion.pdf (10) **Carlos A. (1998)** Pavimento Rígido. 1998.

https://prezi.com/pavimento_rigido.pe

(11) **SENCICO, 2011.** Tipos de Pavimentos de concreto. 2011.[seriada en línea] 2011 [citado 2015 Abril 16].

https://autores_civil/tipos-de-pavimentos-de-concreto/

(12) **Páez A.** Partes de un pavimento.

<http://www.partes.com.pdf>

(13) **Jose R..** Capas de compactación de pavimento rígido y flexible; 2010

<http://tesis/uach/2010/.pdf>

(14) **Miranda R.** Pavimento características de diferentes capas 2010 [citado 2016 Marzo 7] disponible en :

[http://uladech./pavimento.html.](http://uladech./pavimento.html)

(15) **José R.** Definición de capa de rodamiento y Características de los pavimentos flexibles, 2013 disponible en:

<https://pavimento de rodadura-Los-Pavimentos-.Flexibles.pdf>

(16) **Rattia J.** Pavimentos Flexible, 2009 [Seriado en Linea] 2009 [citado 2016 Abril 09] disponible en:

<http://udesobrasciviles.blogspot.com/2009/04/pavimentos-flexible.pdf>

(17) **Ing. Tenazoa S.** Pavimento rígido, 2012, disponible en:

www.clases de pavimento.pe.pdf

(18) **Sandoval S.** “Pavimento Semi Rigido en diferente tipos de pavimento 2010, disponible en:

[https://es./pavimento semi rigido.pdf](https://es./pavimento%20semi%20rigido.pdf)

(19) **Sandoval S.** Pavimento articulado en carreteras. En diferentes paises; 2010.

[www.pavimento varios.pe.pdf](http://www.pavimento%20varios.pe.pdf)

(20) **Juan C.** Definición de patología en concreto y diagnóstico del deterioro que experimenta las estructuras del concreto.

[www.definicion de patología de concreto.com.pdf](http://www.definicion%20de%20patologia%20de%20concreto.com.pdf)

(21) **Vásquez R**) Fallas notables y comunes en los pavimento, para pavimentos rigidos de concreto. Universidad Nacional Autónoma de México.2002 [seriada en línea] 2002 [citado 2015 Junio17].

[http://www.ptolomeo.unam.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/132.248.52.100/2547/os unariz.pdf?sequence=1](http://www.ptolomeo.unam.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/132.248.52.100/2547/os%20unariz.pdf?sequence=1)

ANEXOS

| <div style="text-align: right; border: 1px solid black; border-radius: 50%; padding: 2px; display: inline-block;"> ULADECH C.A.F. 0101 </div> | | | | | | | | | |
|--|-----------------------------|------------|------------|--|------------|----------------|----------------------|---|--|
| FORMATO PARA LA INSPECCION DE PAVIMENTO RIGIDO | | | | | | | | | |
| INSPECCIONADO POR: | BACH. DANIEL SANCHEZ ACOSTA | | | FECHA: | ENE 2018 | | | | |
| CALLE: | RECREO | | | MUESTRA: | UM-01 | | | | |
| TIPO DE USO: | VEHICULAE / TODO TIPO | | | Nº DE PAÑOS | 27 | | | | |
| DIMENSIONES DEL PAVIMENTO: | ANCHO: | 7.00 m | | LONGITUD: | 3.00 m | | | | |
| TOTAL AREA (m2): | 21.00 m ² | | | CUADRA: | 1ra Cuadra | | | | |
| AÑO DE CONSTRUCCION: | 2008 | | | UNIVERSIDAD CATOLICA "LOS ANGELES DE CHIMBOTE" | | | | | |
| UNIVERSIDAD: | | | | | | | | | |
| DISTRITO: | REQUENA | PROVINCIA: | REQUENA | REGIÓN: | LORETO | | | | |
| INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO (PCI - Pavement Condition Index) | | | |  KARINA SORIA SIFUENTES ING. CIVIL CIP Nº 129939 | | | | | |
| TIPO DE FALLA | | | | | | | | | |
| BLOW / BUCKLING | | | 21 | | | | | | |
| GRIETA DE ESQUINA | | | 22 | | | | | | |
| LOSA DIVIDIDA | | | 23 | | | | | | |
| GRIETA DE DURABILIDAD "D" | | | 24 | | | | | | |
| ESCALA | | | 25 | | | | | | |
| DAÑO DEL SELLO DE LA JUNTA | | | 26 | | | | | | |
| DESNIVEL CARRIL / BERMA | | | 27 | | | | | | |
| GRIETAS LINEALES | | | 28 | | | | | | |
| PARCHE GRANDE | | | 29 | | | | | | |
| PARCHE PEQUEÑO | | | 30 | | | | | | |
| PULIMIENTO DE AGREGADOS | | | 31 | | | | | | |
| POPOUTS | | | 32 | | | | | | |
| BOMBEO | | | 33 | | | | | | |
| PUNZONAMIENTO | | | 34 | | | | | | |
| CRUCE DE VIA FERREA | | | 35 | | | | | | |
| DESCONCHAMIENTO | | | 36 | | | | | | |
| | | | | | | | NIVELES DE SEVERIDAD | | |
| GRIETAS DE RETRACCION | | | 37 | | | | SEVERIDAD BAJA | L | |
| DESCASCARAMIENTO DE ESQUINA | | | 38 | SEVERIDAD MEDIA | M | | | | |
| DESCASCARAMIENTO DE JUNTA | | | 39 | SEVERIDAD ALTA | H | | | | |
| Nº | TIPO DE DAÑO | N/S | SEVERIDAD | Nº DE LOSA | DENSIDAD | VALOR DEDUCIDO | | | |
| 28 | GRIETAS LINEALES | M | SEV. MEDIA | 15 | 53.56% | 28.95 | | | |
| 34 | DESCASCARAMIENTO DE JUNTA | M | SEV. MEDIA | 18 | 66.67% | 21.57 | | | |
| 22 | GRIETAS DE ESQUINA | M | SEV. MEDIA | 4 | 14.81% | 21.43 | | | |
| 36 | DESCONCHAMIENTO | M | SEV. MEDIA | 6 | 22.22% | 15.53 | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |

Figura 70 Figura de hoja de inspección de campo muestra UM-01

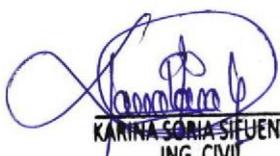


FORMATO PARA LA INSPECCION DE PAVIMENTO RIGIDO

| | | | |
|----------------------------|--|-------------|------------|
| INSPECCIONADO POR: | BACH. DANIEL SANCHEZ ACOSTA | FECHA: | ENE 2020 |
| CALLE: | RECREO | MUESTRA: | LIM-02 |
| TIPO DE USO: | VEHICULAR / Todo TIPO | N° DE PAÑOS | 26 |
| DIMENSIONES DEL PAVIMENTO: | ANCHO: 7.00m | LONGITUD: | 3.00m |
| TOTAL AREA (m2): | 21.00 m ² | CUADRA: | 2da Cuadra |
| AÑO DE CONSTRUCCION: | UNIVERSIDAD CATOLICA "LOS ANGELES DE CHIMBOTE" | | |
| UNIVERSIDAD: | DISTRITO: | REQUENA | PROVINCIA: |
| | | REQUENA | REGIÓN: |
| | | | LORETO |

INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO (PCI - Pavement Condition Index)

| TIPO DE FALLA | |
|-----------------------------|----|
| BLOW / BUCKLING | 21 |
| GRIETA DE ESQUINA | 22 |
| LOSA DIVIDIDA | 23 |
| GRIETA DE DURABILIDAD "D" | 24 |
| ESCALA | 25 |
| DAÑO DEL SELLO DE LA JUNTA | 26 |
| DESNIVEL CARRIL / BERMA | 27 |
| GRIETAS LINEALES | 28 |
| PARCHE GRANDE | 29 |
| PARCHE PEQUEÑO | 30 |
| PULIMIENTO DE AGREGADOS | 31 |
| POPOUTS | 32 |
| BOMBEO | 33 |
| PUNZONAMIENTO | 34 |
| CRUCE DE VIA FERREA | 35 |
| DESCONCHAMIENTO | 36 |
| GRIETAS DE RETRACCION | 37 |
| DESCASCARAMIENTO DE ESQUINA | 38 |
| DESCASCARAMIENTO DE JUNTA | 39 |


KARINA SORIA SIFUENTES
 ING. CIVIL
 CIP N° 129939

| NIVELES DE SEVERIDAD | | |
|-----------------------------|-----------------|---|
| GRIETAS DE RETRACCION | SEVERIDAD BAJA | L |
| DESCASCARAMIENTO DE ESQUINA | SEVERIDAD MEDIA | M |
| DESCASCARAMIENTO DE JUNTA | SEVERIDAD ALTA | H |

| N° | TIPO DE DAÑO | N/S | SEVERIDAD | N° DE LOSA | DENSIDAD | VALOR DEDUCIDO |
|----|---------------------------|-----|------------|------------|----------|----------------|
| 28 | GRIETAS LINEALES | M | SEV. MEDIA | 14 | 53.85% | 28.50 |
| 39 | DESCASCARAMIENTO DE JUNTA | M | SEV. MEDIA | 17 | 65.38% | 21.36 |
| 29 | PARCHE GRANDE | M | SEV. MEDIA | 2 | 7.69% | 4.46 |
| 36 | DESCONCHAMIENTO | M | SEV. MEDIA | 6 | 23.08% | 16.01 |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |

Figura 71 Figura de hoja de inspección de campo muestra UM-02

| FORMATO PARA LA INSPECCION DE PAVIMENTO RIGIDO | | | | | | |
|---|--|------------|------------|-------------|----------------------|----------------|
|  | | | | | | |
| INSPECCIONADO POR: | BACH. DANIEL SANCHEZ ACOSTA | | | FECHA: | FEBRO 2018 | |
| CALLE: | RECREO | | | MUESTRA: | UM-03 | |
| TIPO DE USO: | vehículo / Tado tipo | | | N° DE PAÑOS | 29 | |
| DIMENSIONES DEL PAVIMENTO: | ANCHO: | | 7.00m | LONGITUD: | 3.00m | |
| TOTAL AREA (m2): | 2009 | | | CUADRA: | 4ra Cuadra | |
| AÑO DE CONSTRUCCION: | UNIVERSIDAD CATOLICA "LOS ANGELES DE CHIMBOTE" | | | | | |
| UNIVERSIDAD: | UNIVERSIDAD CATOLICA "LOS ANGELES DE CHIMBOTE" | | | | | |
| DISTRITO: | REQUENA | PROVINCIA: | REQUENA | REGIÓN: | LORETO | |
| INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO (PCI - Pavement Condition Index) | | | | | | |
| TIPO DE FALLA | | | | | | |
| BLOW / BUCKLING | | | | 21 | | |
| GRIETA DE ESQUINA | | | | 22 | | |
| LOSA DIVIDIDA | | | | 23 | | |
| GRIETA DE DURABILIDAD "D" | | | | 24 | | |
| ESCALA | | | | 25 | | |
| DAÑO DEL SELLO DE LA JUNTA | | | | 26 | | |
| DESNIVEL CARRIL / BERMA | | | | 27 | | |
| GRIETAS LINEALES | | | | 28 | | |
| PARCHE GRANDE | | | | 29 | | |
| PARCHE PEQUEÑO | | | | 30 | | |
| PULIMIENTO DE AGREGADOS | | | | 31 | | |
| POPOUTS | | | | 32 | | |
| BOMBEO | | | | 33 | | |
| PUNZONAMIENTO | | | | 34 | | |
| CRUCE DE VIA FERREA | | | | 35 | | |
| DESCONCHAMIENTO | | | | 36 | NIVELES DE SEVERIDAD | |
| GRIETAS DE RETRACCION | | | | 37 | SEVERIDAD BAJA | L |
| DESCASCARAMIENTO DE ESQUINA | | | | 38 | SEVERIDAD MEDIA | M |
| DESCASCARAMIENTO DE JUNTA | | | | 39 | SEVERIDAD ALTA | H |
| N° | TIPO DE DAÑO | N/S | SEVERIDAD | N° DE LOSA | DENSIDAD | VALOR DEDUCIDO |
| 28 | GRIETAS LINEALES | M | Sev. Media | 19 | 65.52% | 31.31 |
| 39 | DESCASCARAMIENTO DE JUNTA | M | Sev. Media | 17 | 58.62% | 20.15 |
| 30 | PARCHEO PEQUEÑO | M | Sev. Media | 4 | 13.79% | 2.38 |
| 36 | DESCONCHAMIENTO | M | Sev. Media | 7 | 24.14% | 16.39 |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |


KARINA SORIANO FUENTES
 ING. CIVIL
 CIP N° 129939

Figura 72 Figura de hoja de inspección de campo muestra UM-03

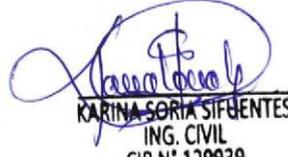
| FORMATO PARA LA INSPECCION DE PAVIMENTO RIGIDO | | | | | | |
|--|-----------------------------|-----------------|------------|------------|----------|----------------|
|  | | | | | | |
| INSPECCIONADO POR: BACH. DANIEL SANCHEZ ACOSTA | | | | | | |
| CALLE: RECREO | | | | | | |
| TIPO DE USO: Vehículo / Tado Tipo | | | | | | |
| DIMENSIONES DEL PAVIMENTO: | | | | | | |
| ANCHO: 7.00 m | | | | | | |
| TOTAL AREA (m ²): 2100 m ² | | | | | | |
| AÑO DE CONSTRUCCION: 2008 | | | | | | |
| UNIVERSIDAD: UNIVERSIDAD CATOLICA "LOS ANGELES DE CHIMBOTE" | | | | | | |
| DISTRITO: | | REQUENA | PROVINCIA: | REQUENA | REGIÓN: | LORETO |
| INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO (PCI - Pavement Condition Index) | | | | | | |
| TIPO DE FALLA | | | | | | |
| BLOW / BUCKLING | 21 | | | | | |
| GRIETA DE ESQUINA | 22 | | | | | |
| LOSA DIVIDIDA | 23 | | | | | |
| GRIETA DE DURABILIDAD "D" | 24 | | | | | |
| ESCALA | 25 | | | | | |
| DAÑO DEL SELLO DE LA JUNTA | 26 | | | | | |
| DESNIVEL CARRIL / BERMA | 27 | | | | | |
| GRIETAS LINEALES | 28 | | | | | |
| PARCHE GRANDE | 29 | | | | | |
| PARCHE PEQUEÑO | 30 | | | | | |
| PULIMIENTO DE AGREGADOS | 31 | | | | | |
| POPOUTS | 32 | | | | | |
| BOMBEO | 33 | | | | | |
| PUNZONAMIENTO | 34 | | | | | |
| CRUCE DE VIA FERREA | 35 | | | | | |
| DESCONCHAMIENTO | 36 | | | | | |
| NIVELES DE SEVERIDAD | | | | | | |
| GRIETAS DE RETRACCION | 37 | SEVERIDAD BAJA | L | | | |
| DESCASCARAMIENTO DE ESQUINA | 38 | SEVERIDAD MEDIA | M | | | |
| DESCASCARAMIENTO DE JUNTA | 39 | SEVERIDAD ALTA | H | | | |
|  KARINA SORIA SIFUENTES ING. CIVIL CIP N° 129939 | | | | | | |
| N° | TIPO DE DAÑO | N/S | SEVERIDAD | N° DE LOSA | DENSIDAD | VALOR DEDUCIDO |
| 28 | GRIETAS LINEALES | M | SEV. MEDIA | 18 | 62.07% | 30.56 |
| 39 | DESCASCARAMIENTO DE JUNTA | M | SEV. MEDIA | 15 | 51.72% | 18.78 |
| 39 | PARCHES GRANDES | M | SEV. MEDIA | 5 | 17.24% | 10.10 |
| 37 | DESCASCARAMIENTO DE ESQUINA | M | SEV. MEDIA | 6 | 20.69% | 6.23 |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |

Figura 73 Figura de hoja de inspección de campo muestra UM-04

Año del Buen Servicio al Ciudadano

Asunto: Solicito autorización para realizar estudio de evaluación del pavimento en la calle Recreo, Distrito de Requena, Provincia de Requena – Loreto.

Señor:

MARDEN ARTURO PAREDES SANDOVAL

Alcalde de la Municipalidad Provincial de Requena
Calle San Francisco N° 138-142

Presente:

Yo, **DANIEL SANCHEZ ACOSTA**, identificado con documento de identidad N° **41759669**, código de alumno N° 2001102002 con domicilio en la calle Girasoles 29B, Distrito de Iquitos, Provincia de Maynas – Loreto, con el debido respeto me presento y expongo.

Que, siendo requisito indispensable que permita, realizar **Tesis de Ingeniero Civil** en la Universidad Católica “Los Ángeles de Chimbote”, recurro a su honorable despacho y/o ordene a quien corresponda me otorgue, **autorización para realizar estudio de evaluación de las patologías, para obtener el índice estructural del pavimento de la Calle Recreo, Distrito de Requena, Provincia de Requena – Loreto.**

Por Tanto,
Ruego a usted, acceder a mi solicitud por ser de justicia.

Requena, 11 de Diciembre del 2017

Atentamente:


Daniel Sánchez Acosta
Bachiller Ingeniería Civil.
DNI 41759669



Figura 74 Solicitud de Autorización de Estudio.



**MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE
REQUENA**

Calle San Francisco N° 138 – 142 – TELEFAX: (065) 78-40-32

GERENCIA DE DESARROLLO URBANO E INFRAESTRUCTURA

"AÑO DEL BUEN SERVICIO AL CIUDADANO"

Requena, 28 De Diciembre Del 2017.

OFICIO N° 322-2017-GDUel-MPR

SEÑOR:

DANIEL SANCHEZ ACOSTA
Bachiller Ingeniero Civil

Presente:

ASUNTO: **AUTORIZACION PARA REALIZAR ESTUDIO DE EVALUACION DEL
PAVIMENTO DE LA CALLE RECREO.**

REF: Solicitud B° Ing. Civil Daniel Sánchez Acosta

La Gerencia de Desarrollo Urbano e Infraestructura de la Municipalidad Provincial de Requena, visto la solicitud con hoja de trámite N° 2595 se le concede la presente **AUTORIZACIÓN AL B° ING. CIVIL DANIEL SÁNCHEZ ACOSTA**, para realizar Estudios De Evaluación de las Patologías, para obtener el índice estructural del Pavimento de la Calle Recreo de esta Ciudad.

Se otorga la siguiente autorización para los fines que estime conveniente el interesado.



Atentamente,

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE REQUENA

Arq. JERRY GILL SALAS PASTOR
GERENTE DE DESARROLLO URBANO E
INFRAESTRUCTURA

Cc
Archivo
Jgsp/mggt
Archivo Personal

Figura 75 Documento 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 |  |
| Manual de daños del PCI |  |

Figura 76 Figura de Instrumentos utilizados Fuente:
Elaboración Propia (2017)

VALORES DEDUCIDOS PARA PAVIMENTOS RÍGIDOS

Figura 77 Separador de valores deducidos de pavimento

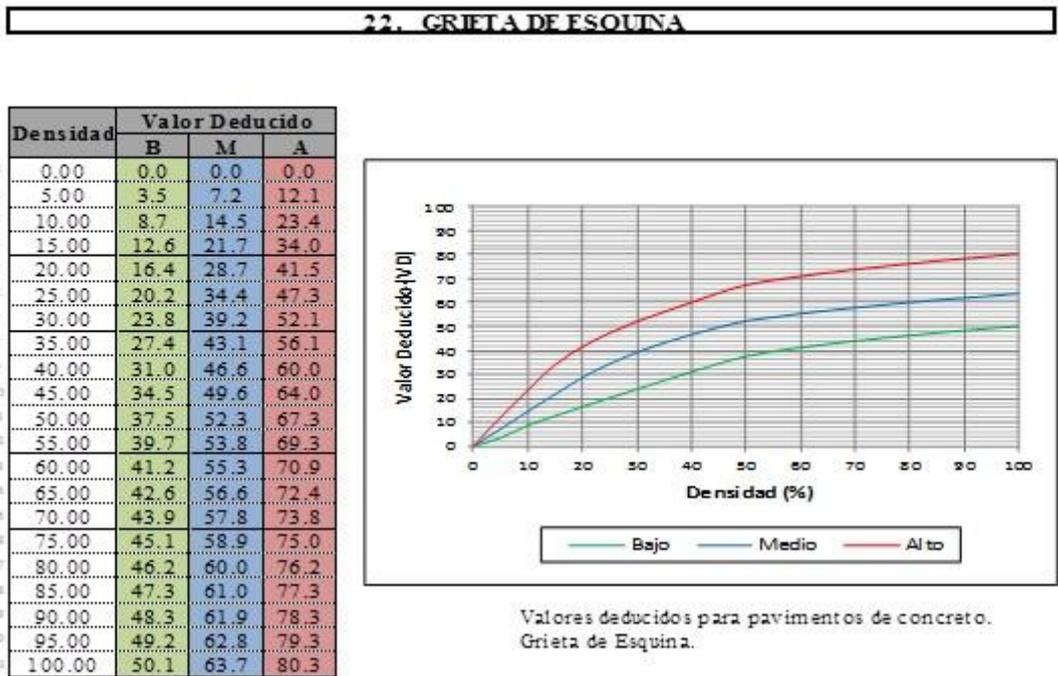
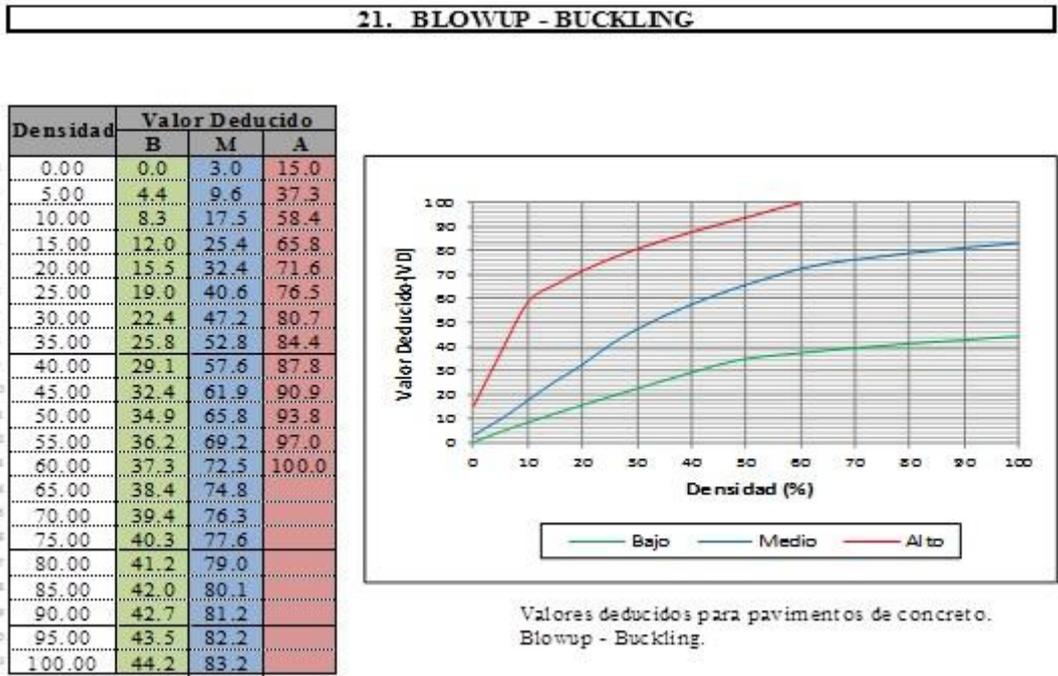
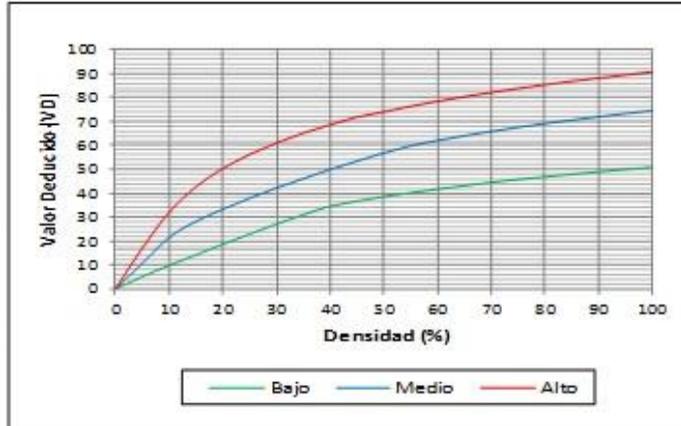


Figura 78 Manual de daños de Blowup-Buckling y Grieta de Esquina

23. LOSA DIVIDIDA

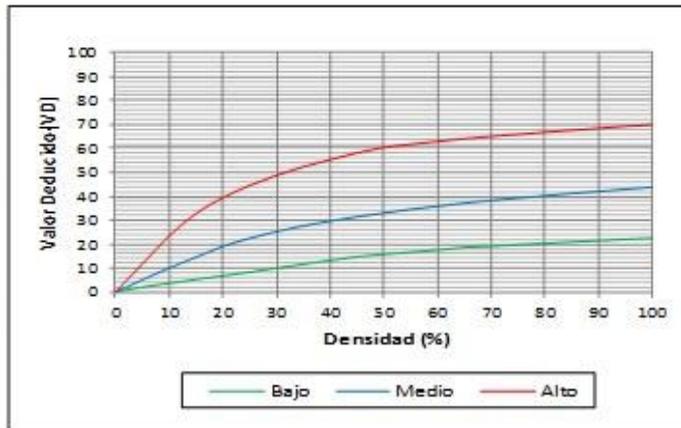
| Densidad | Valor Deducido | | |
|----------|----------------|------|------|
| | B | M | A |
| 0.00 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 5.00 | 5.1 | 10.7 | 17.0 |
| 10.00 | 9.8 | 21.5 | 32.0 |
| 15.00 | 14.2 | 28.2 | 42.7 |
| 20.00 | 18.6 | 35.3 | 50.3 |
| 25.00 | 22.9 | 37.9 | 56.2 |
| 30.00 | 27.1 | 42.2 | 61.0 |
| 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 | 67.5 | 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 |

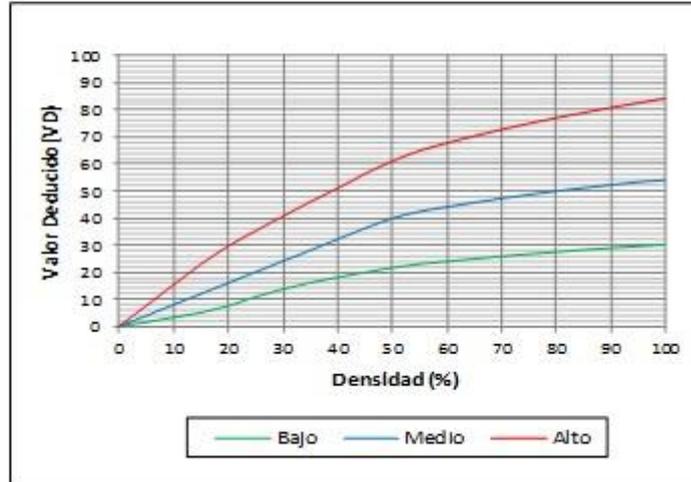


Valores deducidos para pavimentos de concreto.
Grieta de Durabilidad "D"

Figura 79 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:

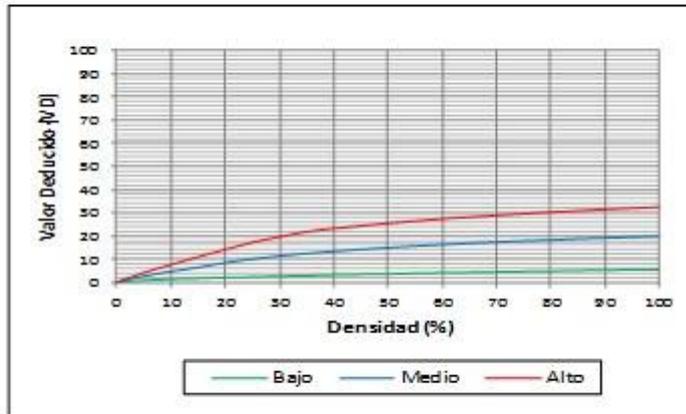
| Severidad | VD |
|-----------|-----|
| Bajo | 2.0 |
| Medio | 4.0 |
| Alto | 8.0 |

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

Figura 80 Manual de daño de Escala y Daño de Sello de Junta

27. DESNIVEL CARRIL / BERMA

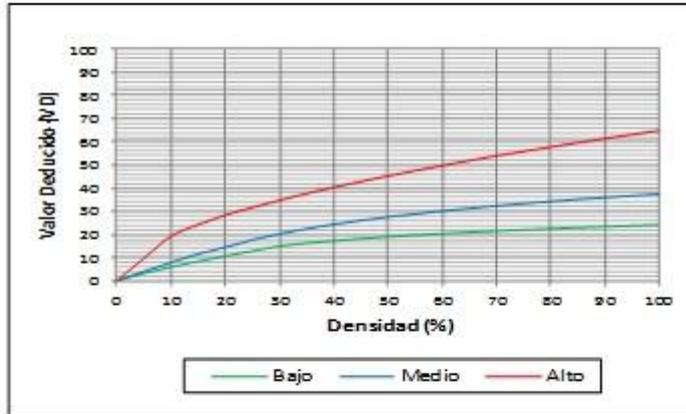
| Densidad | Valor Deducido | | |
|----------|----------------|------|------|
| | B | M | A |
| 0.00 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 5.00 | 0.8 | 2.6 | 4.1 |
| 10.00 | 1.3 | 4.6 | 7.6 |
| 15.00 | 1.6 | 6.4 | 10.9 |
| 20.00 | 2.0 | 8.4 | 14.1 |
| 25.00 | 2.3 | 10.0 | 17.2 |
| 30.00 | 2.6 | 11.3 | 19.5 |
| 35.00 | 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 |

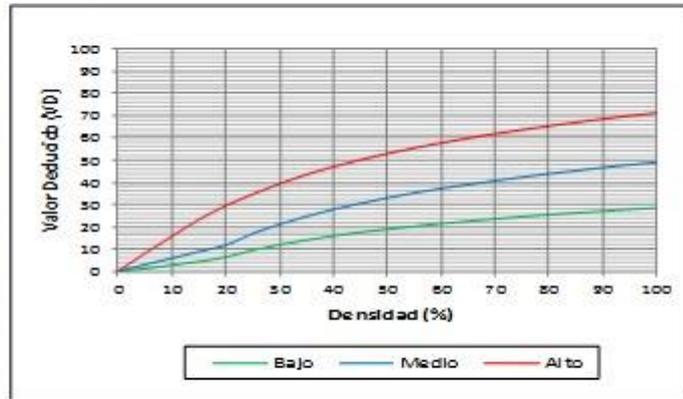


Valores deducidos para pavimentos de concreto.
Grietas Lineales (long., transv. y diag.).

Figura 81 Manual de Daños de Desnivel de Carril y Grietas Lineales

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

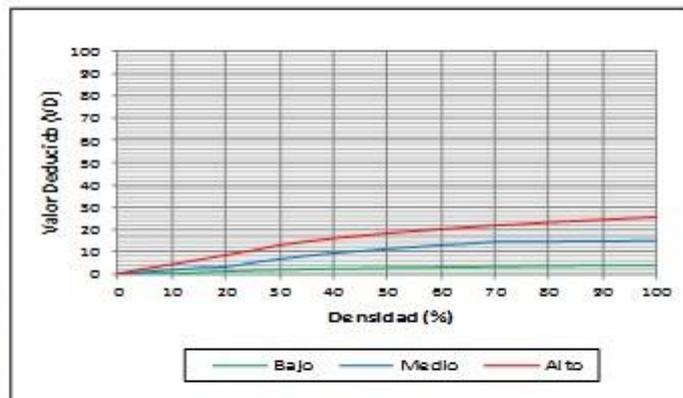
| Densidad | Valor Deducido | | |
|----------|----------------|------|------|
| | B | M | A |
| 0.00 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 5.00 | 1.1 | 2.9 | 8.0 |
| 10.00 | 2.7 | 8.8 | 15.7 |
| 15.00 | 4.3 | 8.8 | 23.2 |
| 20.00 | 6.3 | 11.7 | 29.5 |
| 25.00 | 9.4 | 16.9 | 34.6 |
| 30.00 | 11.9 | 21.1 | 39.4 |
| 35.00 | 14.0 | 24.7 | 43.5 |
| 40.00 | 15.8 | 27.8 | 47.0 |
| 45.00 | 17.5 | 30.3 | 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 | 10.3 |
| 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 |

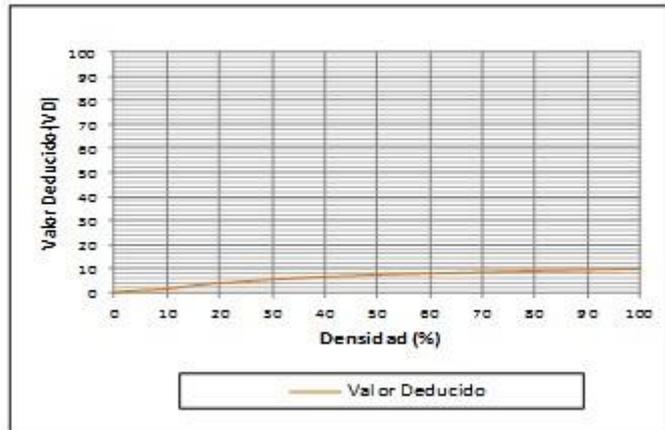


Valores deducidos para pavimentos de concreto.
Parche Pequeño.

Figura 82 Manual de Daños de Parche Grande y Parche Pequeño

31. PULIMENTO DE AGREGADOS

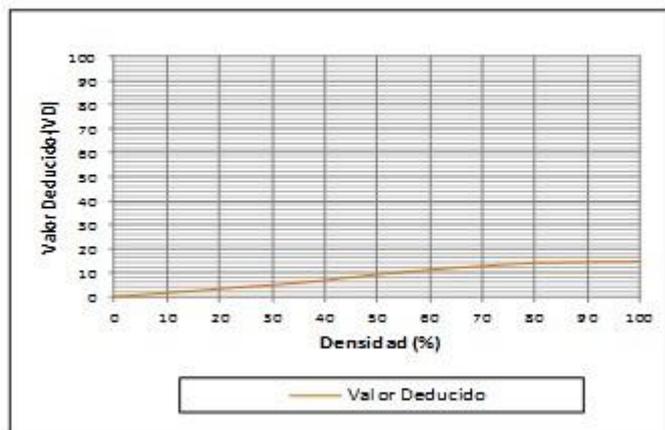
| Densidad | VD |
|----------|-----|
| 0.00 | 0.0 |
| 5.00 | 0.8 |
| 10.00 | 1.3 |
| 15.00 | 2.8 |
| 20.00 | 3.8 |
| 25.00 | 4.6 |
| 30.00 | 5.3 |
| 35.00 | 5.9 |
| 40.00 | 6.4 |
| 45.00 | 6.8 |
| 50.00 | 7.2 |
| 55.00 | 7.5 |
| 60.00 | 7.8 |
| 65.00 | 8.1 |
| 70.00 | 8.4 |
| 75.00 | 8.6 |
| 80.00 | 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 |

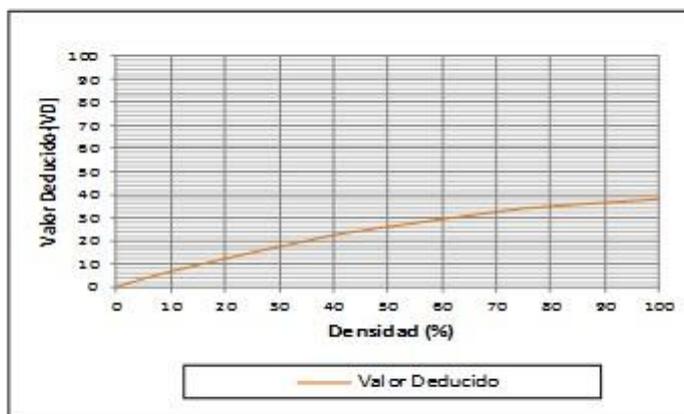


Valores deducidos para pavimentos de concreto.
Popouts.

Figura 83 Manual de daños de Pulimentos de Agregados y Popouts

33. BOMBEO

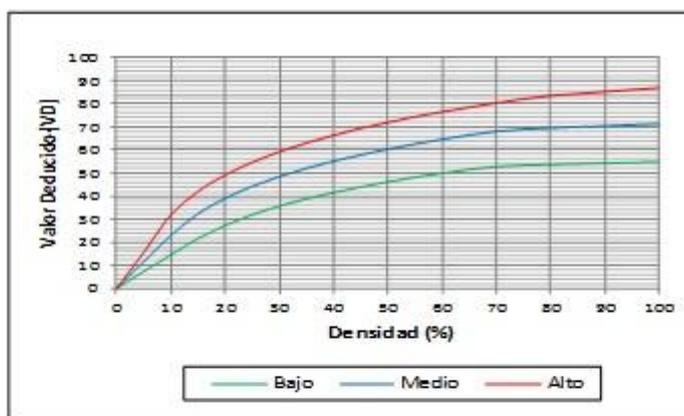
| Densidad | VD |
|----------|------|
| 0.00 | 0.0 |
| 5.00 | 3.6 |
| 10.00 | 6.7 |
| 15.00 | 9.5 |
| 20.00 | 12.2 |
| 25.00 | 14.9 |
| 30.00 | 17.4 |
| 35.00 | 19.9 |
| 40.00 | 22.5 |
| 45.00 | 24.3 |
| 50.00 | 26.1 |
| 55.00 | 27.6 |
| 60.00 | 29.4 |
| 65.00 | 30.9 |
| 70.00 | 32.5 |
| 75.00 | 34.0 |
| 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 |

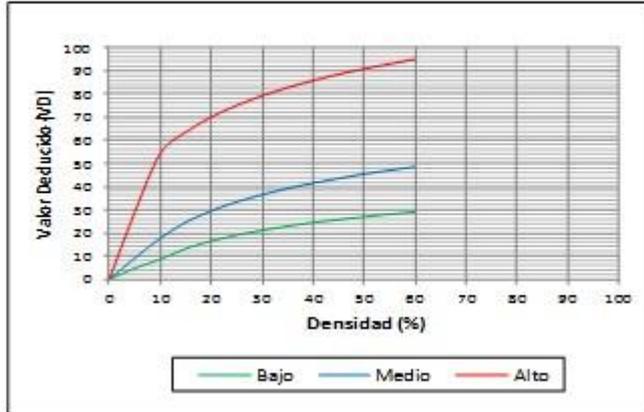


Valores deducidos para pavimentos de concreto. Punzonamiento.

Figura 84 Manual de daños de Bombeo y Punzonamiento

35. CRUCE DE VIA FERREA

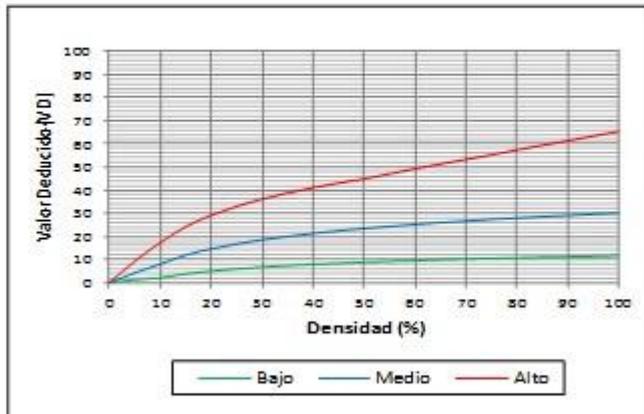
| Densidad | Valor Deducido | | |
|----------|----------------|------|------|
| | B | M | A |
| 0.00 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 5.00 | 4.7 | 9.1 | 29.0 |
| 10.00 | 8.6 | 17.6 | 54.3 |
| 15.00 | 13.2 | 24.6 | 63.5 |
| 20.00 | 16.5 | 29.5 | 70.0 |
| 25.00 | 19.0 | 33.4 | 75.1 |
| 30.00 | 21.1 | 36.5 | 79.3 |
| 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 |

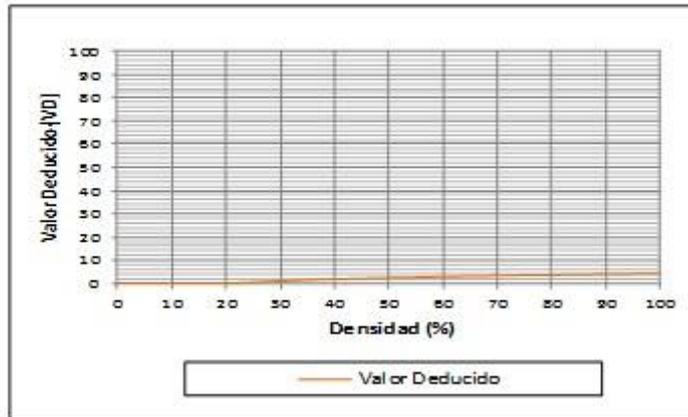


Valores deducidos para pavimentos de concreto.
Desconchamiento, Mapa de Grietas, Craquelados.

Figura 85 Manual de daños de Cruce de Via Ferrea y Desconchamiento, Mapa de Grietas, Craquelado

37. GRIETAS DE RETRACCION

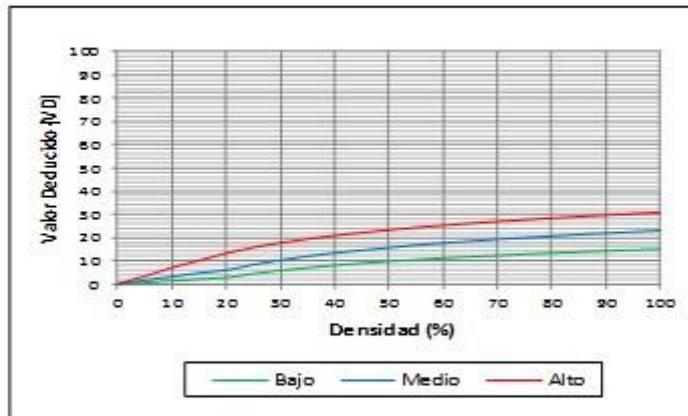
| Densidad | VD |
|----------|-----|
| 0.00 | 0.0 |
| 5.00 | 0.0 |
| 10.00 | 0.0 |
| 15.00 | 0.0 |
| 20.00 | 0.0 |
| 25.00 | 0.5 |
| 30.00 | 1.0 |
| 35.00 | 1.4 |
| 40.00 | 1.8 |
| 45.00 | 2.1 |
| 50.00 | 2.4 |
| 55.00 | 2.6 |
| 60.00 | 2.9 |
| 65.00 | 3.1 |
| 70.00 | 3.3 |
| 75.00 | 3.5 |
| 80.00 | 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 |

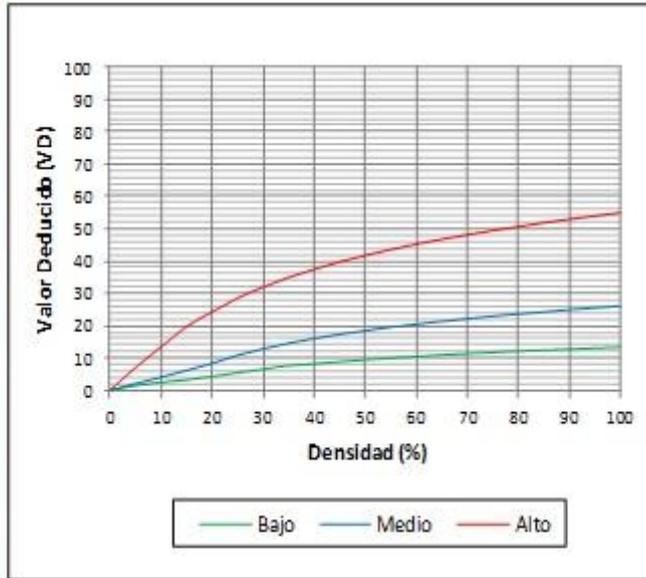


Valores deducidos para pavimentos de concreto.
Descascaramiento de Esquina.

Figura 86 Manual de daños Grietas de Retracción y Descascaramiento de Esquina

39. DESCASCAMIENTO 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.
Descascamiento de Junta.

Figura 87 **Manual de daños Descascamiento de Junta**

VALOR DEDUCIDO CORREGIDO (VDC)

| VDT | 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 |

Caminos y
Concreto.

Estacionamientos:

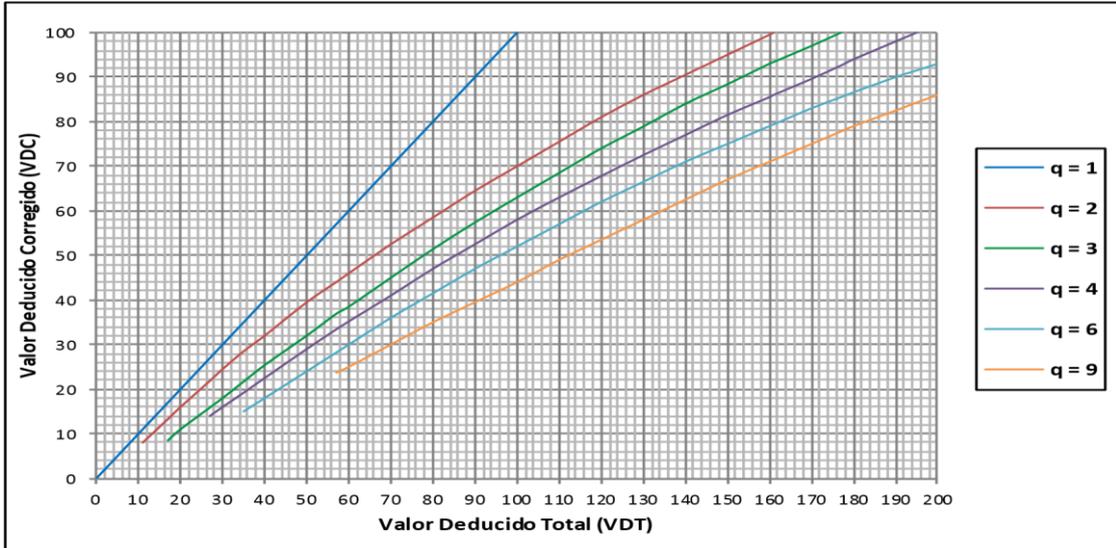


Figura 88 Valores Deducidos Corregidos y Abaco de VDC

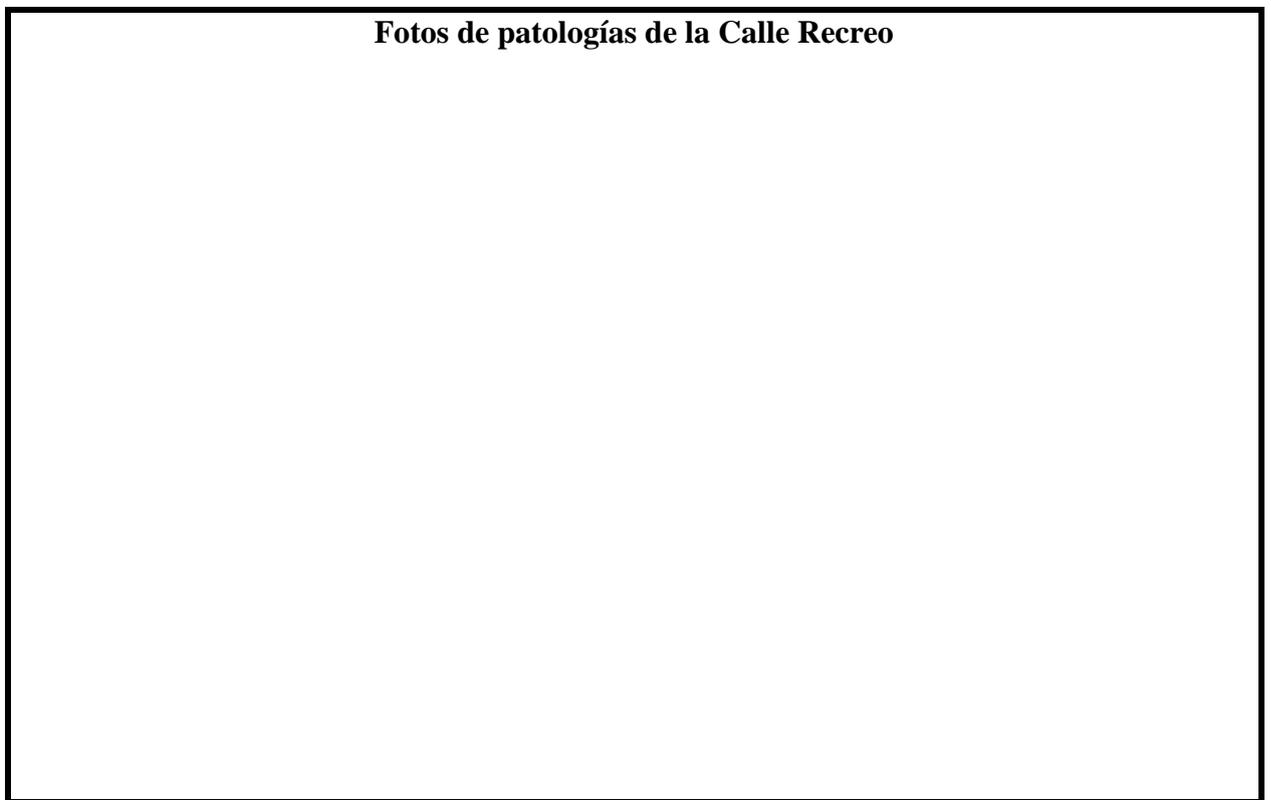


Figura 89 Separador de fotos de patologías de Calle Recreo



Figura 90 Vista panorámica de la Calle Recreo, cuadra 1



Figura 91 Calle Recreo cuadra 1, Se observa daño grieta lineal media



Figura 92 Calle Recreo cuadra 1, se observa daño descascaramiento de junta media



Figura 93 Calle Recreo cuadra 1, se observa daño grieta de esquina media



Figura 94 Calle Recreo cuadra 1, se observa desconchamiento media



Figura 95 Calle Recreo cuadra 1, se observa daño del sello de la junta media



Figura 96 Vista panorámica de la calle Recreo cuadra 2



Figura 97 Calle Recreo cuadra 2 se observa daño grieta lineal alta



Figura 98 Calle Recreo cuadra 2, se observa daño descascamiento de junta media



Figura 99 Calle Recreo cuadra 2, se observa daño parcheo grande media



Figura 100 Calle Recreo cuadra 2, se observa daño desconchamiento Media



Figura 101 Calle Recreo cuadra 2, se observa daño del sello de la junta media



Figura 102 Vista panorámica de la Calle Recreo cuadra 4



Figura 103 Calle Recreo cuadra 4, se observa grieta lineal alta



Figura 104 Calle Recreo cuadra 4, se observa daño descascamiento de junta alta



Figura 105 Calle Recreo cuadra 4, se observa daño parcheo pequeño



Figura 106 Calle Recreo cuadra 4, se observa daño desconchamiento



Figura 107 Vista panorámica de la Calle Recreo cuadra 5



Figura 108 Calle Recreo cuadra 5, se observa daño grieta lineal



Figura 109 Calle Recreo cuadra 5, se observa daño descascamiento de junta



Figura 110 Calle Recreo cuadra 5, se observa parcheo grande



Figura 111 Calle Recreo cuadra 5, se observa descaramiento de esquina

ANEXOS

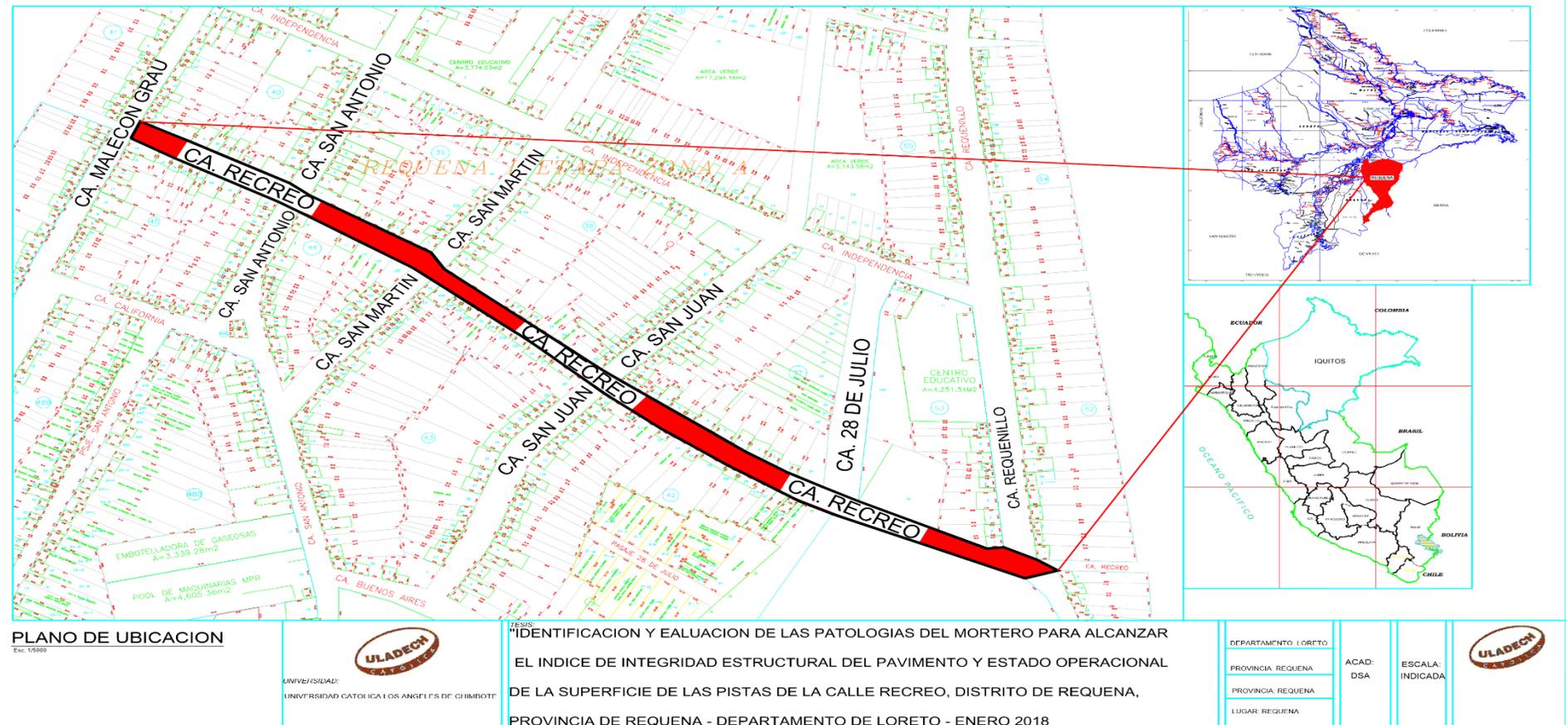


Figura 112 . Plano de ubicación de zona del proyecto



Figura 113 Ubicación Geográfica de la calle Recreo

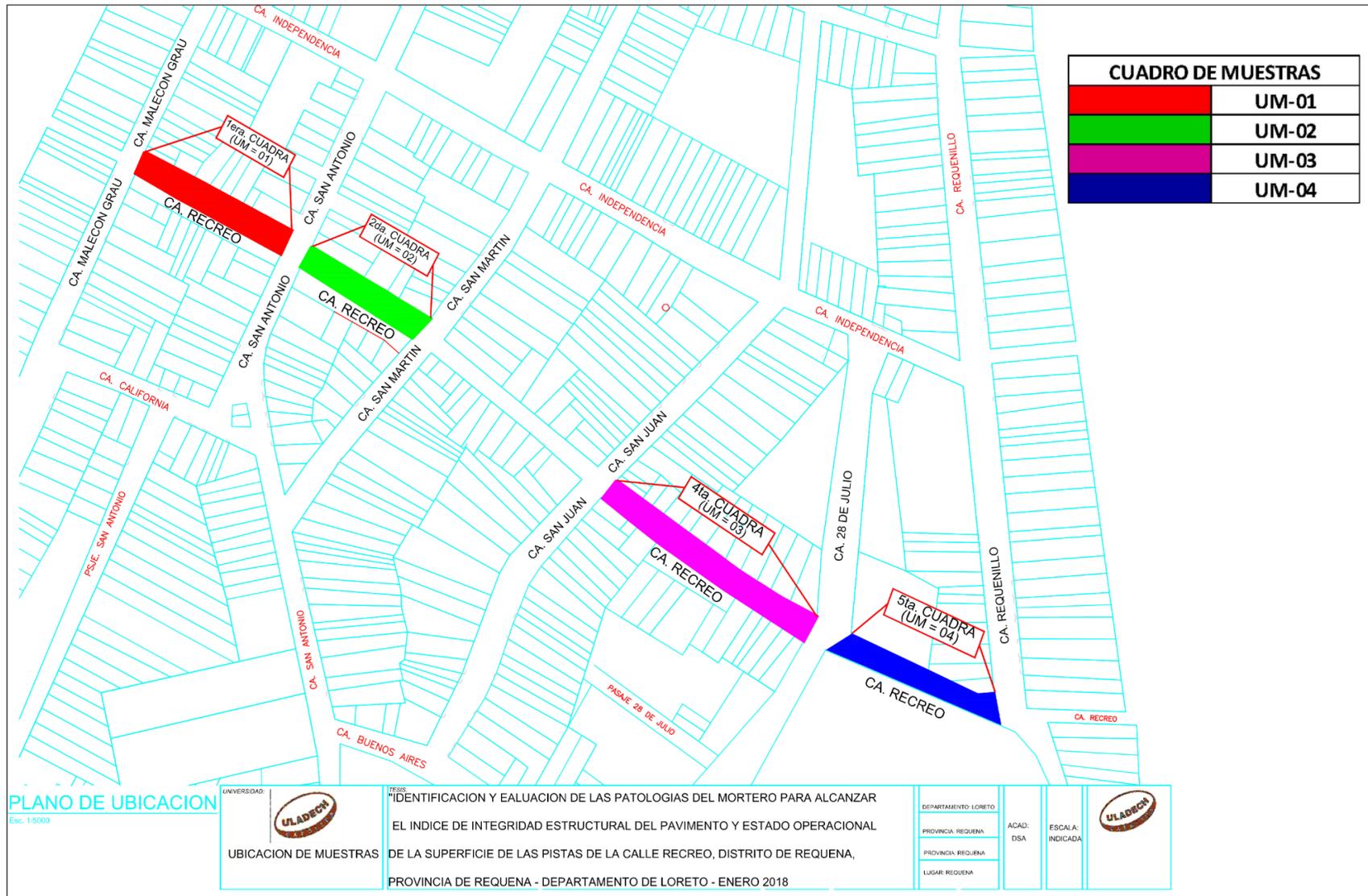


Figura 114 Ubicación de Muestras de la calle Recreo



Figura 115 foto panorámica zona inicio del proyecto



Figura 116 Foto vista panorámica zona término del proyecto

| HOJA DE INSPECCIÓN DE CONDICIONES PARA UNIDAD DE MUESTRA | | | | | | |
|---|--------------|-----------------------------|-----------|------------------|----------|---------------------|
| INSPECCIONADO POR: | | | | | FECHA: | |
| CALLE: | | | | MUESTRA: | | |
| TIPO DE USO: | | | | NÚMERO DE PAÑOS: | | |
| DIMENSIONES DEL PAVIMENTO: | | ANCHO: | | LONGITUD: | | |
| TOTAL DE AREA (m ²): | | | | | | |
| AÑO DE CONSTRUCCIÓN: | | | | CUADRA: | | |
| UNIVERSIDAD : | | | | | | |
| DISTRITO: | REQUENA | PROVINCIA: | | REGIÓN: | | |
| INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO (PCI - Pavement Condition Index) | | | | | | |
| TIPO DE FALLA | | | | | | |
| BLOWUP - BUCKLING | 21 | | | | | |
| GRIETA DE ESQUINA | 22 | | | | | |
| LOSA DIVIDIDA | 23 | | | | | |
| GRIETA DE DURABILIDAD "D" | 24 | | | | | |
| ESCALA | 25 | | | | | |
| DAÑO DEL SELLO DE LA JUNTA | 26 | | | | | |
| DESNIVEL CARRIL / BERMA | 27 | | | | | |
| GRIETAS LINEALES | 28 | | | | | |
| PARCHE GRANDE | 29 | | | | | |
| PARCHE PEQUEÑO | 30 | | | | | |
| PULIMENTO DE AGREGADOS | 31 | | | | | |
| POPOUTS | 32 | | | | | |
| BOMBEO | 33 | | | | | |
| PUNZONAMIENTO | 34 | | | | | |
| CRUCE DE VÍA FÉRREA | 35 | | | | | |
| DESCONCHAMIENTO | 36 | NIVELES DE SEVERIDAD | | | | |
| GRIETAS DE RETRACCIÓN | 37 | SEVERIDAD BAJA | | | L | |
| DESCASCARAMIENTO DE ESQUINA | 38 | SEVERIDAD MEDIA | | | M | |
| DESCASCARAMIENTO DE JUNTA | 39 | SEVERIDAD ALTA | | | H | |
| Nº | TIPO DE DAÑO | N/S | SEVERIDAD | Nº DE LOSA | DENSIDAD | VALOR DEDUCIDO (VD) |

Figura 117 Formato para la Inspección de Pavimento Rígido (Proporcionada del Manual de Índice de Condición del Pavimento PCI).

