



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

**DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS
PATOLOGÍAS DEL PAVIMENTO RÍGIDO DE LAS
CUADRAS: 6, 7, 8, 9 Y 10 DE LA AVENIDA AMAZONAS
AA.HH. JOSÉ CARLOS MARIATEGUI - DISTRITO DE
CALLERÍA, PROVINCIA DE CORONEL PORTILLO,
REGIÓN DE UCAYALI, JULIO - 2018**

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL

AUTOR:

BACH. JORGE FERNANDO GONZALEZ PINEDO

ASESOR:

ING. LUIS ARTENIO RAMIREZ PALOMINO

PUCALLPA - PERÚ

2018

HOJA DE FIRMA DEL JURADO

Mgr. Johanna del Carmen Sotelo Urbano
Presidente

Ing. Milton Cesar Monsalve Ochoa
Miembro

Ing. Juan Alberto Veliz Ribera
Miembro

HOJA DE AGRADECIMIENTO

DIOS

Por darme la vida y la salud y por permitirme disfrutar de mi familia y los amigos.

UNIVERSIDAD

El hogar de mi carrera que me da la oportunidad de desempeñarme en lo que más me gusta, formarme con valores, respeto y honestidad en este mundo competitivo

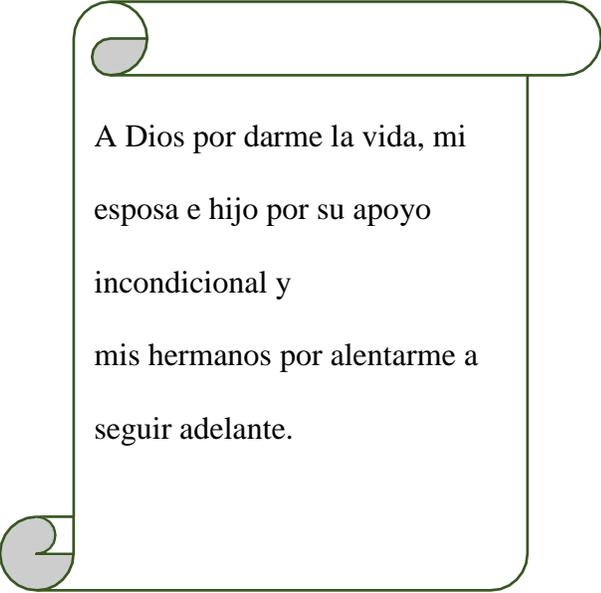
PADRES

Por el amor y la enseñanza que me supieron dar, por los buenos valores que me inculcaron.

ESPOSA E HIJO

Por el gran apoyo incondicional y el amor que me da y mi hijo que es el fruto de mi ser que por hoy se encuentra tan lejos pero me inspira a seguir perfeccionándome en la vida.

DEDICATORIA



A Dios por darme la vida, mi
esposa e hijo por su apoyo
incondicional y
mis hermanos por alentarme a
seguir adelante.

RESUMEN

El informe de tesis lleva por título: DETERMINACION Y EVALUACION DE LAS PATOLOGIAS DEL PAVIMENTO RIGIDO DE LAS CUADRAS: 6,7,8,9 Y 10 DE LA AVENIDA AMAZÓNA, DISTRITO DE CALLERÍA, PROVINCIA DE CORONEL PORTILLO – CIUDAD DE PUCALLPA – REGIÓN: UCAYALI – JULIO - 2018. Tiene como problema de investigación: ¿En qué medida la determinación y evaluación de las patologías del pavimento rígido de las cuadras: 6, 7, 8, 9 y 10 de la avenida Amazonas AA.HH José Carlos Mariategui - distrito de Callería, provincia de Coronel Portillo y región Ucayali, nos permitirá conocer el nivel de severidad patológica que presentan los tramos mencionados?

La metodología de la investigación empleada es descriptivo, no experimental y de corte transversal. Nivel de investigación, descriptivo, explicativo y correlacional. Su objetivo general es Determinar y evaluar las patologías del pavimento rígido de las cuadras: 6, 7, 8, 9 y 10 de la avenida Amazonas AA.HH José Carlos Mariategui - distrito de Callería, provincia de Coronel Portillo y región Ucayali.

Se concluye que los cinco tramos del pavimento rígido en estudio presentan patologías, siendo los más recurrentes **pulimentos de agregados, daño de sello de junta** y los daños menores son: grieta en esquina, Punzonamiento y descascamiento de junta, desconchamiento, parcheo grande y parcheo pequeño, popouts, grieta lineal. El Nivel de severidad encontrado en las patologías analizadas es **BAJO**, el pavimento presenta un **PCI BUENO** de 67.1%. Esta investigación se realizó con mucha dedicación y esperamos que sirva como material de consulta a estudiantes de pregrado o posgrado, respecto a los procedimientos a considerar a la hora de determinar y evaluar las patologías del pavimento rígido.

Palabras claves: Índice de condición, Patologías, tipos de patologías, nivel de severidad.

ABSTRACT

The thesis report is entitled "DETERMINATION AND EVALUATION OF PATHOLOGIES OF RIGID PAVEMENT OF THE BLOCKS: 6,7,8,9 AND 10 OF THE AMAZON AVENUE, DISTRICT OF CALLERÍA, PROVINCE OF CORONEL PORTILLO - CITY OF PUCALLPA - REGION: UCAYALI - JULY - 2018 ". It has as a research problem: To what extent the determination and evaluation of the pathologies of the rigid pavement of blocks: 6, 7, 8, 9 and 10 of Amazonas Avenue AA.HH José Carlos Mariategui - district of Callería, province of Coronel Portillo and Ucayali region, will allow us to know the level of pathological severity that the mentioned sections have? The methodology of the research used is descriptive, not experimental and cross-sectional. Level of research, descriptive, explanatory and correlational. Its general objective is to determine and evaluate the pathologies of the rigid pavement of the blocks: 6, 7, 8, 9 and 10 of Amazonas Avenue AA.HH José Carlos Mariategui - district of Callería, province of Coronel Portillo and Ucayali region. It is concluded that the five stretches of the rigid pavement under study present pathologies, being the most recurring polishes of aggregates, joint seal damage and the minor damages are: crack in corner, punching and shelling of joint, chipping, large patching and small patching , popouts, linear crack. The level of severity found in the pathologies analyzed is LOW, the pavement presents a GOOD PCI of 67.1%. This research was carried out with great dedication and we hope that it will serve as a reference material for undergraduate or graduate students, regarding the procedures to be considered when determining and evaluating the pathologies of the rigid pavement.

Keywords: Condition index, pathologies, types of pathologies, level of severity.

Contenido

1.- Título de la tesis	i
2.- Hoja de firma del jurado.....	ii
3.- Agradecimiento y/o dedicatoria.....	iii
3.1. Agradecimiento	iii
3.2. Dedicatoria	iv
4.- Resumen y Abstract.....	v
4.1. Resumen	v
4.2. Abstract.....	vi
5. - Contenido	xii
6.- Indice de Figuras y Tablas.....	ix
I.- Introducción	1
II.- Revision de la literatura	5
2.1. Antecedentes.....	5
2.1.1 Antecedentes Internacionales.....	5
2.1.2. Antecedentes nacionales	7
2.2. Bases teoricas de la Investigación.....	8
2.2.1. Pavimento	8
2.2.2. Clasificación de pavimentos	11
2.2.3. Causas del deterioro del pavimento rígido	15
2.2.4. Tipos de deterioro de pavimentos rígidos	16

2.2.5. Tipos de Mantenimiento del pavimento rígido	22
2.2.6. Tipos de Evaluación de Pavimentos	25
III. Metodología.....	31
3.1. El tipo y nivel de la investigación de la tesis	31
3.2. Diseño de investigación.....	31
3.3. El Universo o Población.....	32
3.3.1. Muestra	32
3.4. Definición y Operacionalizacion de Variablee Indicadores	33
3.4.1. Variable Independiente	33
3.5. Técnicas e Instrumentos.....	35
3.6 Plan de Análisis.....	35
3.7. Matriz de Consistencia	37
3.8. Principios Éticos.....	39
IV. Resultados.....	41
4.1 Resultados.....	41
4.2 Análisis de resultados.....	100
V. Conclusiones	103
VI . Recomendaciones.....	105
VII. Referencias bibliograficas.....	108
ANEXOS.....	111
Graficas	
Grafica 1 Patologias encontradas	112

Figuras

Figura N°1 MANABI, Ecuador Modificacion de pavimento para evitar el congestionamiento en la zona.....	5
Figura N° 2 La Isidora Goyenechea (2017) principal arteria que recorre todo el barrio, Santiago de Chile.....	6
Figura N° 03. Mar 2014 Obra de pavimentación en Av. Arenales Huamanga– Peru	7
Figura 4 Dr. Ing. Andres Sotil Chavez.....	9
Figura 5 autopista en Canada-ferrovia.com.....	10
Figura 6 elblogsalmon.com	12
Figura 7 construir.com.ar	13
Figura 8 Prof. Villanueva M. Ronald-U.privada del norte	15
Figura N° 9 Catálogo de deterioros de pavimentos rígidos	17
Figura N° 10 Catálogo de deterioros de pavimentos rígidos	17
Figura N° 11 Catálogo de deterioros de pavimentos rígidos	18
Figura N° 12 Catálogo de deterioros de pavimentos rígidos	19
Figura N° 13 Catálogo de deterioros de pavimentos rígidos	19
Figura N° 14 Catálogo de deterioros de pavimentos rígidos	20
Figura N° 15 Catálogo de deterioros de pavimentos rígidos	20
Figura N° 16 Catálogo de deterioros de pavimentos rígidos	21
Figura N° 17 Catálogo de deterioros de pavimentos rígidos	21
Figura N° 18 Catálogo de deterioros de pavimentos rígidos	22

Figura N° 19 Catálogo de deterioros de pavimentos rígidos.....	22
Figura N° 20- Sello de juntas Apliteccostarica.com.....	23
Figura N° 21 – Esquema de los rangos del PCI.....	27
Tabla:	
Tabla N° 01 Determinación de las unidades de muestreo para inspección.....	42
Tabla N° 02 Determinación de las unidades de muestreo para inspección	43
Tabla 3 – Hoja de inspección -evaluación de la unidad de muestra 01.....	45
Tabla 4 Calculo de valor deducido corregido (VDC) – UM 01.....	46
Tabla 5 Abaco y valor deducido y corregido (CDV) – UM01.....	47
Tabla 6 Grieta de esquina UM – 01.....	48
Tabla 7 sello de junta UM – 01.....	49
Tabla 8 Grieta lineal UM – 01	50
Tabla 9 parcheo grande UM – 01	51
Tabla 10 Pulimiento de Agregados UM – 01	52
Tabla 11 POPOUTS UM - 01.....	53
Tabla 12 DESCONCAMIENTO UM – 01	54
Tabla 13 Descascaramiento de esquina UM – 01.....	55
Tabla 14 Porcentaje real UM – 01.....	56
Tabla 15 evaluación de la unidad de muestra 02	58
Tabla 16 Calculo de valor deducido corregido (VDC) – UM 02.....	59
Tabla 17 Abaco y valor deducido y corregido (CDV) – UM 02.....	60
Tabla 18 grieta de esquina UM – 02.....	61

Tabla 19 Sello de junta UM – 02.....	62
Tabla 20 parcheo pequeño UM – 02.....	63
Tabla 21 Pulimiento de Agregados.....	64
Tabla 22 Desconchamiento UM – 02.....	65
Tabla 23 DESCASCARAMIENTO DE ESQUINA UM – 02.....	66
Tabla 24 Porcentaje real UM – 02.....	67
<i>Tabla 25 evaluación de la UM 03.....</i>	<i>69</i>
Tabla 26 Calculo de valor deducido corregido (VDC) – UM 03.....	70
Tabla 27 Abaco y valor deducido y corregido (CDV) – UM 03.....	71
Tabla 28 sello de junta UM – 03.....	72
Tabla 29 Parcheo Grande UM – 03.....	73
Tabla 30 Parche pequeño UM – 03.....	74
Tabla 31 Pulimiento de Agregados UM - 03.....	75
Tabla 32 Porcentaje real UM - 03.....	76
Tabla 33 evaluación de UM - 04.....	78
Tabla 35 Abaco y valor deducido y corregido (CDV) – UM 04.....	80
Tabla 36 grieta de esquina UM – 04.....	81
Tabla 37 Sello de Junta UM – 04.....	82
Tabla 38 Grieta lineal UM – 04.....	83
Tabla 39 Pulimiento de Agregados UM – 04.....	84
Tabla 40 Porcentaje real UM – 04.....	85
Tabla 41 Evaluación de la UM - 05.....	87
Tabla 42 Calculo de valor deducido corregido (VDC) – UM 05.....	88

Tabla 43 Abaco y valor deducido y corregido (CDV) – UM 05.....	89
Tabla 44 Grieta de Esquina UM – 05.....	90
Tabla 45 Sello de Junta UM – 05.....	91
Tabla 46 Parche pequeño UM – 05	92
Tabla 47 Pulimiento de Agregados UM – 05.....	93
Tabla 48 Pulimiento de Agregados UM - 05.....	94
Tabla 49 Desconchamiento UM – 05.....	95
Tabla 50 Descascaramiento de esquina UM – 05.....	96
Tabla 51 Descascaramiento de Junta UM – 05	97
Tabla 52 Porcentaje real UM – 05.....	98
Tabla 53 –Resumen de las muestras 1,2,3,4,5,.....	100

I. INTRODUCCIÓN

La Tesis: Determinación y evaluación de la patología del pavimento rígido de las cuadras: 6,7,8,9 y 10 de la avenida Amazonas AA.HH José Carlos Mariategui - distrito de Callería, provincia de Coronel Portillo y región Ucayali, Julio - 2018, se fundamenta en que es una investigación que describe, analiza y evalúa las patologías del pavimento rígido de la zona mencionada. Los deterioros en el pavimento rígido son anomalías que desvirtúan las características idóneas para las que fue diseñado el concreto. Estos daños que se presentan pueden ser de tipo estructural y funcional.

La falla estructural es una deficiencia del pavimento que reduce la capacidad de carga. Cuando el daño es significativo se produce una obstrucción general del pavimento. Sucede cuando no soporta la carga vehicular o de transitabilidad. Al identificar una falla se define de qué tipo es y la causa que lo genera. Se debe reconocer por completo la zona fallada, hacer pruebas, sondeos, analizar los antecedentes de la construcción para determinar el origen de los deterioros. Es recomendable corregir la falla a tiempo, técnicamente, con la finalidad de solucionar el problema. Las fallas estructurales pueden ser atribuidas a la carpeta, interfase, carpeta base, esto significa un inadecuado acoplamiento entre la base y carpeta. También se da por inestabilidad de las capas, por repetición de cargas, por factores climatológicos, etc.

La falla funcional se refiere a las deficiencias superficiales del pavimento que puede obstaculizar e impedir un tránsito cómodo y un óptimo rodamiento. Las causas que originan estas fallas se relacionan con el tránsito, clima y materiales y el comportamiento del pavimento. Las fallas se inician en puntos frágiles del pavimento,

las cuales no soportan los factores que los originan. En todo caso puede deberse a la pobre calidad de los materiales, procedimientos de construcción defectuosos, falta de una adecuada conservación del pavimento.

Los tipos de daños que se presentan usualmente son: blow up, grieta de esquina, losa dividida, grieta de durabilidad, escala, sello de junta, desnivel de carril, grieta lineal, parcheo grande, parcheo pequeño, pulimiento de agregado, popouts, bombeo, punzonamiento, cruce de vía férrea, deconchamiento, retracción, descascamiento de esquina, descascamiento de junta.

Los daños son determinados por los niveles de severidad de la losa y pueden ser: BAJA (L), MEDIA (M) y ALTA (H). Para ello se utiliza el método PCI el cual nos permite analizar el cambio en que se encuentra el concreto en su integridad estructural. Con este método se obtiene información para establecer el tipo, severidad y cantidad que presenta cada daño para justificar la valoración del estado actual del concreto. Se emplearán diferentes índices para conocer el estado real del pavimento, se representará con valores de (0 a 100) con el cual se determinará el índice de condición y en qué nivel de severidad se encuentra.

En este caso en particular se está analizando las patologías en el pavimento rígido. Este tipo de pavimento tiene un promedio de 30 años de vida útil, su estructura está constituida por una losa de concreto hidráulico apoyada sobre la subrasante, denominado sub base. Posee un elevado coeficiente de elasticidad por lo que con facilidad puede distribuir los esfuerzos en una zona amplia. Este pavimento se caracteriza por ser resistente a la tensión vehicular. Su resistencia radica en la losa

más que en la subrasante. El pavimento rígido puede estar hecho de losa de concreto simple, reforzado o continuamente reforzado. Están hechos de hormigón simple con juntas, pavimento de hormigón armado con juntas, pavimento de hormigón armado continuamente y el pavimento de hormigón armado estructuralmente está reforzado con acero para absorber los niveles de tracción.

El concreto rígido tiene la ventaja de durar más que el concreto asfáltico, no es susceptible a oxidación por efectos atmosféricos, su color claro hace que absorba menos calor y se refleje mejor. El mantenimiento puede ser mínimo, pero sí hay que reconocer que su costo de construcción es mayor.

La presente investigación está estructurada en siete capítulos. En **el primer capítulo** se realiza la caracterización y el Planteamiento del problema, el mismo que interroga: ¿En qué medida la determinación y evaluación de las patologías del pavimento rígido de las cuadras 6, 7, 8,9 y 10 de la avenida Amazonas AA.HH José Carlos Mariátegui-Distrito de Callería, provincia de Coronel Portillo y Región Ucayali nos permitirá conocer el nivel de severidad patológica que presentan los tramos mencionados?

Asimismo, plantea los objetivos de la investigación: determinar y evaluar las patologías del pavimento rígido de las cuadras 6,7,8,9 y 10 de la avenida Amazonas AA.HH José Carlos Mariátegui-Distrito de Callería, provincia de Coronel Portillo y Región Ucayali. También se presenta la justificación de la investigación en la necesidad de conocer el estado actual de la condición del pavimento de la avenida Amazonas de las cuadras 6, 7, 8,9, y 10 del AA.HH José Carlos Mariátegui-Distrito de Callería, provincia de Coronel Portillo y Región Ucayali, el mismo que servirá de base

para la toma de decisiones que pudiera realizar la Municipalidad Provincial de Coronel Portillo.

En el capítulo dos, se presentan los antecedentes internacionales y nacionales de la investigación, las bases teóricas de la investigación, en la que se explica qué es un pavimento, su estructura, tipos de pavimento, pavimento rígido, estructura, causas de su deterioro, tipos de deterioro, tipos de mantenimiento, tipos de evaluación de pavimento, la evaluación con el Método de **PCI**.

El capítulo tres plantea la Metodología de la investigación que es de tipo descriptivo, no experimental, de corte transversal. El diseño de investigación se desarrollará siguiendo el **Método del PCI**, evaluación visual, recopilación de antecedentes preliminares. Se plantea el universo y población, la muestra, el muestreo y operacionalización de variables, técnicas e instrumentos de evaluación.

En el capítulo cuatro se presenta los resultados sobre las patologías encontradas, el nivel de severidad y el PCI por cada muestra tomada en cinco cuadras del Jr. Amazonas. Se realiza el análisis de resultados según las estadísticas presentadas.

El capítulo cinco presenta las conclusiones a las que se ha llegado en este estudio y **en el capítulo seis se indica las recomendaciones de como subsanar las patologías encontradas.**

Finalmente en el capítulo siete se registra la bibliografía consultada.

II. REVISION DE LA LITERATURA

2.1. Antecedentes

2.1.1 Antecedentes Internacionales

Ruiz B.C.A, Tesis: Análisis de los factores que producen el deterioro de los pavimentos rígidos, Ecuador, 2011⁽¹⁾

Presenta un estudio de las patologías en pavimento rígido de su país en la zona norte de Manabí, donde constata las causas que provocan estos deterioros. Realiza un diagnóstico de las vías afectadas, estudios y ensayos en laboratorio para verificación de los materiales. Concluye el investigador que debe haber un mejor control de calidad en el diseño, construcción y mantenimiento de estas vías. Existen diversas deficiencias en el control de materiales, temperatura inadecuada, curado deficiente, cortes de juntas en tiempos no idóneos. Asimismo, no se realizaron adecuados estudios de suelo, cimentación y hormigones para la capa de rodadura.



Figura 1 MANABI, Ecuador Modificación de pavimento para evitar el congestionamiento en la zona.

Miranda Rebolledo Valdivia R.J. Tesis: Deterioros en pavimentos flexibles y rígidos, Chile-2010⁽²⁾

Describe los tipos de pavimentos para la construcción de caminos así como los diferentes tipos y causas de deterioro que se presentan en la construcción de caminos. Se muestra la conservación de pavimentos de los sectores 1 y 2 de Valdivia. Concluye la investigación en que la conservación de pavimentos resulta ser más económico que repararlo, la mantención de las vías debe ser realizado por expertos en construcción, reparar las vías con prontitud antes de que avance el deterioro, identificar las verdaderas causas de deterioro antes de reparar; en el sector 1 y 2 Valdivia no se reparó la vía con un adecuado diagnóstico.



Figura 2 La Isidora Goyenechea (2017) principal arteria que recorre todo el barrio, Santiago de Chile

2.1.2. Antecedentes Nacionales

Mori Guzman R.R.-2016⁽³⁾

Según la investigación las patologías más relevantes que se encontraron en la superficie de la Av. Arenales son la grieta de esquina, sello de junta, grieta lineal, losa dividida, descascamiento de junta. Todas estas patologías encontradas ocasionan daños de severidad regular y mala. Recomiendan tomar en cuenta el tránsito pesado que circula por allí, así como el mejoramiento del suelo con material de préstamo para que el pavimento cumpla su vida útil.



Figura N° 03. Mar 2014 | Obra de pavimentación en Av. Arenales Huamanga– Peru

Estrada Manihuari, B.L 2016 ⁽⁴⁾

Evalúa las patologías presentes en el pavimento de la vía avenida Túpac Amaru para obtener el índice de integridad estructural y condición operacional de la misma. La investigación es descriptiva no experimental. Concluye que los paños

del pavimento rígido presentan diversas patologías, siendo la más recurrente las de pulimentos de agregados, daño de sello de junta, grietas en esquinas, punzonamiento y descascaramiento de junta. Así mismo, el PCI indica que el pavimento es malo.

Tuesta Risa S.A. 2016⁽⁵⁾

El investigador realiza una evaluación de las fallas por ahuellamiento y agrietamiento del concreto rígido, concluye que el pavimento presenta una mezcla pobre. Además, la durabilidad de estas pistas es muy limitada por falta de un buen mantenimiento. Otros factores son el proceso constructivo, los materiales usados y el clima.

2.2 BASES TEORICAS DE LA INVESTIGACIÓN

2.2.1. PAVIMENTO

Del latín pavementum, el pavimento es la capa o base que constituye el suelo de una construcción o de una superficie no natural. Un pavimento está constituido por un conjunto de capas superpuestas horizontales y compactadas. Esta losa o pavimento, se apoya sobre la subrasante y rasante. Estas son las que van a resistir la carga pesada de los vehículos.

El pavimento de las carreteras debe ser resistente al tránsito, al clima ya sea a lluvias, veranos fuertes, inviernos severos; tener una textura adaptada a las velocidades de los vehículos, debe ser durable en el tiempo previsto, poseer el color adecuado para evitar reflejos que afecten a la seguridad vial.

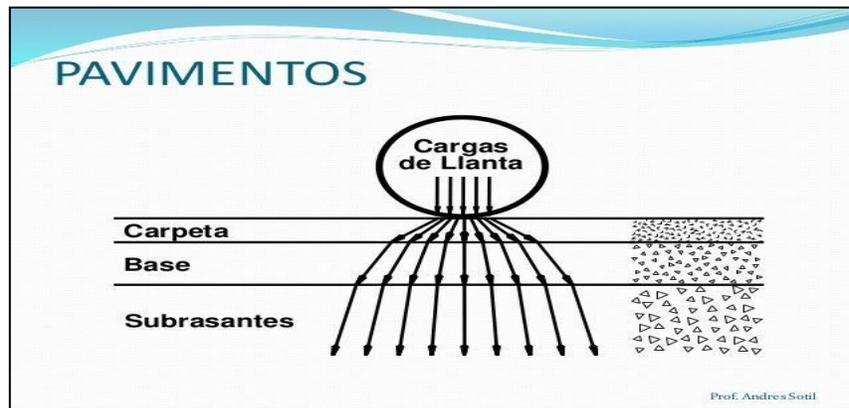


Figura 4 Dr. Ing. Andres Sotil Chavez

Asimismo, el pavimento puede revestirse con diferentes materiales, como piedras o maderas. Sin embargo, suele asociarse en la mayoría de países al asfalto, el material utilizado para construir calles, rutas y otras vías de comunicación.

Los mesopotamios fueron los primeros en construir caminos o vías de transporte en el año 3500 a.c., los chinos construyeron la ruta más larga de la seda en el S. XI a.c; la calzada romana también constituye uno de los más antiguos y buenos métodos de construcción, fue creada para facilitar las comunicaciones y traslados dentro del imperio.

En la actualidad, las mezclas asfálticas y el concreto son los materiales más habituales para crear el pavimento urbano, ya que tienen un buen rendimiento de soporte y permiten el paso constante de vehículos sin sufrir grandes daños. Por ello se ha promovido el desarrollo de pavimento que sea sostenible y que respete el medio ambiente. En este sentido cabe mencionar la creación de pavimento que combina el asfalto con el polvo de caucho que se obtiene a partir de neumáticos

reciclados y la utilización del producto conocido como noxer, que tiene la capacidad de absorber la contaminación que producen los tubos de escape de los vehículos.

La importancia de construir pavimentos resistentes radica en que evita una serie de percances como los accidentes automovilísticos que tienen lugar todos los días en las grandes ciudades. Estos accidentes están relacionados con el deterioro de las calles. Por lo tanto, resulta de gran importancia prolongar la vida de los pavimentos. Esto repercutirá en la economía y la seguridad vial.



Figura 5 autopista en Canada-ferrovial.com

Un problema que hoy enfrentan las carreteras es el incremento del parque automotor, asimismo, la industrialización genera la circulación de más vehículos pesados para transporter productos hacia las ciudades, ocasionando el pronto deterioro de las vías. Los gobiernos tendrán que asumir planes de mantenimiento,

se tendrá que interrumpir el tráfico por reparación y esto ocasionará tiempo perdido y sobrecostos de transporte. Ante esta situación se tendrá que mejorar la composición del pavimento para conseguir vías más resistentes. Otro factor a considerar es el cambio climático que afecta a las vías ya que se someten a fuertes días soleados (recalentamiento de las carreteras), a lluvias permanentes e intensas, agudos inviernos, sismos, que no hacen más que deteriorar las carreteras.

2.2.2. Clasificación de pavimentos

Los pavimentos no tienen un solo tipo de estructura, pueden variar según el requerimiento. Existen diversos factores, como por ejemplo del soporte de la subrasante, de la clase de material a usarse, de la intensidad de tránsito, entre otros.

Por ello, pueden identificarse 4 tipos de pavimento:

Pavimento flexible, Pavimento semirrígido, Pavimento rígido Pavimento híbrido o articulado.

Pavimentos flexibles:

Son pavimentos que están formados por una carpeta bituminosa apoyada generalmente sobre dos capas no rígidas, la base y la subbase. Puede variar según el requerimiento.



Figura 6 elblogsalmón.com

Los pavimentos flexibles están estructurados por las siguientes capas:

La carpeta asfáltica proporciona la superficie de rodamiento a la vía, impermeabiliza la superficie y evita el ingreso de agua. Apoya a las demás capas a soportar las cargas. Se elabora con insumos del petróleo.

La base se ubica debajo de la superficie de rodadura y tiene la función de soportar, distribuir y transmitir las cargas a la subbase.

Está constituido por material granular, como piedra triturada y mezcla natural de agregado, cemento Portland, cal o materiales bituminosos.

La sub-base se localiza en la parte inferior de la base, por encima de la subrasante.

Tiene como objetivo soportar, transmitir y distribuir las cargas aplicadas en la carpeta asfáltica. Posee materiales granulares, que le permiten trabajar como una capa de drenaje y controla la ascensión capilar de agua, evitando fallas producidas por el hinchamiento del agua.

La subrasante es la capa de terreno que soporta el paquete estructural y que se extiende hasta una profundidad en la cual no influyen las cargas de tránsito. Debe cumplir con los requisitos de estabilidad, incompresibilidad y resistencia a la humedad.



Figura 7 construir.com.ar

Pavimento semirrígido: Es muy parecido al pavimento flexible, solo que una de sus capas se encuentra rigidizada artificialmente con un aditivo que puede ser: asfalto, emulsión, cemento, cal y químicos. Se usan estos aditivos con la finalidad de corregir o modificar las propiedades mecánicas de los materiales locales que no son aptos para la construcción de las capas del pavimento.

Pavimento rígido:

Su estructura está constituida por una losa de concreto hidráulico, apoyada sobre la subrasante o sobre una capa, de material seleccionado, denomina subbase del pavimento rígido. Presenta un elevado coeficiente de elasticidad lo que le permite distribuir los esfuerzos en una zona amplia. Es un concreto resistente a la tensión vehicular. Su Resistencia radica en la losa más que en la subrasante. El concreto absorbe gran cantidad de la carga vehicular.

Estos pavimentos tienen una fuerza de flexión para transmitir la carga de la llanta a un área más amplia de la capa inferior. Puede ser normal o convencional, reforzado. La subbase es estabilizada con cemento o no estabilizada, la subrasante compactada y natural.

Tipos de pavimentos rígidos:

- Losas de concreto simple. Construido con concreto simple espaciadas de manera continua. Posee barras de refuerzo para transferir la carga de una capa a otra.
- Losas de concreto reforzado. Reforzadas con barras de acero, aumenta el espaciamiento de las juntas.
- Pavimento continuamente reforzado. Es un proceso donde se elimina las juntas de contracciones.

Ventajas del pavimento rígido:

- Por su color claro permite la visibilidad por la noche.
- Debido a su rigidez requiere poco espesor para distribuir la carga a la subrasante.
- El costo de conservación es pequeño, puede llegar a tener 30 años de vida útil.



Figura 8 Prof. Villanueva M. Ronald-U.privada del norte

Pavimento Híbrido o articulado:

Están compuestos por una capa de rodadura que está elaborada con bloques de concreto prefabricado, llamados adoquines, de espesor uniforme e iguales entre sí. Se sostiene sobre una capa delgada de arena la cual, a su vez, se apoya sobre la capa de base granular o directamente sobre la subrasante. Este tipo de pavimento depende de la subrasante.

2.2.3 Causas del deterioro del pavimento rígido

El pavimento o superficie de rodamiento cuando entra en funcionamiento se somete al tránsito liviano y pesado, a las condiciones climatológicas y ponen a prueba su durabilidad. Otro aspecto a analizar es la condición en que fue construida. Todo ello dará las posibilidades de un rodaje seguro, cómodo y eficiente. En su vida útil puede presentar diversas causas de deterioro:

- Periodo de vida útil de la construcción y falta de mantenimiento.
- Incremento del tránsito pesado que supera la capacidad del pavimento para lo que fue construido.

- Deficiencias en la construcción y el uso de material de mala calidad.
- Errores en la construcción, como mal cálculo de materiales o uso pobre del material.
- Las constantes lluvias e insuficiente estructura de drenaje superficial o subterráneo que terminan agrietando o produciendo undimientamiento.
- Ausencia de mantenimiento de la vía.
- Las fallas pueden ser estructurales o funcionales.
- Las fallas funcionales se dan en la superficie de la losa y las fallas estructurales al interior de la estructura o de la subrasante y rasante.
- Pueden producirse diversos daños como ahuecamiento, grietas, descascaramiento, undimientamiento, etc.
- El suelo también puede generar deterioro en el pavimento cuando hay mucha humedad. Esto conduce al debilitamiento de la losa.

2.2.4. Tipos de deterioro de pavimentos rígidos

a) Juntas

El deterioro de los sellos de juntas permite que se llene de partículas inadecuadas como piedras, arena, agua, crecimiento de vegetales. Las juntas se endurecen o se envejecen, se despegan con el tiempo, se debilitan los bordes. Esto se produce muchas veces por diversas razones: por uso de productos de mala calidad, exceso de sellado, despegado por deterioro en el tiempo, uso de bermas no pavimentadas, materiales que van cayendo de los vehículos.

Para resanarlos se requiere retirar el concreto dañado y antiguo, limpiar, imprimir, colocar cordón de respaldo y sellado.

Juntas



Figura N° 9 Catálogo de deterioros de pavimentos rígidos

b) Grietas

Existen tres tipos: grietas de esquina, grietas longitudinales, grietas transversales. Se dañan porque pueden ser excesivamente anchas o largas, porque el espesor de la losa es insuficiente, poseen retracción térmica, aserrado tardío. Se puede sellar o reparar todo el espesor del tramo.



Figura N° 10 -Catálogo de deterioro de pavimentos rígidos

c) Deterioro Superficial

Se presenta de cuatro formas: Fisuramiento por Retracción (tipo malla), desintegración, baches y agrietamiento por durabilidad

Son grietas capilares en la que se pierde la textura y el mortero.



Figura N° 11- Catálogo de deterioro de pavimentos rígidos

d) Levantamiento Localizado

Levantamiento de la losa a ambos lados de la grieta, el hormigón se quiebra en varios pedazos.

La causa de su deterioro pueden ser las variaciones térmicas, mala colocación de las barras de traspaso, suelos expansivos a poca profundidad.



Figura N° 12-Catálogo de deterioro de pavimentos rígidos

- e) Escalonamiento de Juntas y Grietas desnivel entre dos superficies del pavimento.
Se deteriora por erosión de la base, asentamiento de la subrasante, deficiente drenaje.



Figura N° 13- Catálogo de deterioro de pavimentos rígidos

- f) Descenso de la Berma

Es la diferencia de altura del borde externo del pavimento y la berma. Se deteriora por asentamiento o undimiento de la berma, por el tránsito, por erosión de la capa superficial, por ciclos de hielo y deshielo.



Figura N° 14-Catálogo de deterioro de pavimentos rígidos

g) Separación entre Berma y Pavimento

Es una abertura en la línea entre el borde del pavimento y la berma. Se deteriora por una mala compactación, escurrimiento de agua sobre la berma.



Figura N° 15- Catálogo de deterioro de pavimentos rígidos

h) Parches deteriorados

Losa que ha sido removida y reemplazada por hormigón y está deteriorada. Se deteriora por mal parcheo, retracción del fraguado que despega del antiguo.



Figura N° 16- Catálogo de deterioro de pavimentos rígidos

i) Surgencia de Finos

Expulsión de agua con suelo fino a través de las juntas, grietas. Se forma un pequeño pozo o bache. Surge por presencia de agua entre el pavimento y la base, por la



Figura N° 17- Catálogo de deterioro de pavimentos rígidos

j) Textura Inadecuada

Pérdida de textura de la superficie. Las causas son que no se hizo un buen revestimiento, hormigón mal dosificado, exceso de mortero, ciclo de hielo y deshielo



Figura N° 18-Catálogo de deterioro de pavimentos rígidos

k. Fracturación Múltiple

Presentan múltiples grietas abiertas que dan origen a trozos separados. Es un deterioro muy avanzado y por ellas penetra el agua.



Figura N° 19 -Catálogo de deterioro de pavimentos rígidos

2.2.5. Tipos de Mantenimiento del pavimento rígido

Sellado de Juntas y Grietas

Se sella la junta para prevenir que la humedad se filtre hacia la subrasante. Al sellar la junta, el concreto debe estar completamente seco y limpio.

Para limpiar las juntas se utilizará ganchos de metal para extraer todo material extraño que se encuentre allí. Se limpiará definitivamente mediante el soplado de aire comprimido para extraer todo líquido y material de desecho.

Se sella las juntas con un sistema elastómerico resistente al tráfico y a la humedad tipo VULKEM 45 SSL previa instalación de un soporte de junta tipo SELLASIL SOPORTE.

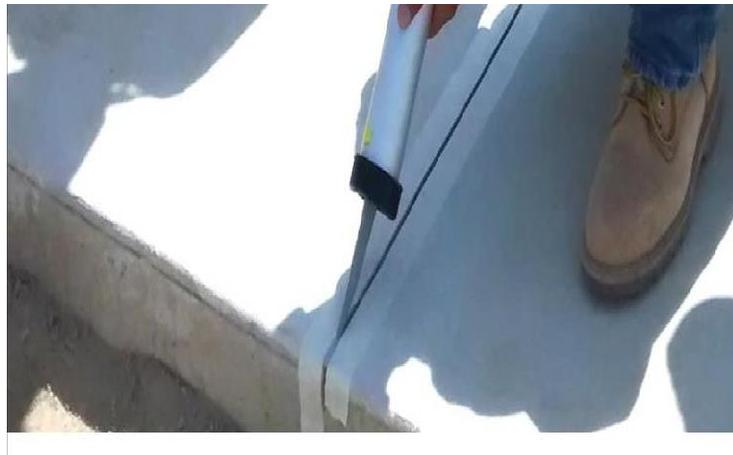


Figura N° 20- Sello de juntas Apliteccostarica.com

Reparación en todo el Espesor

Demarcación del área a reparar, demolición y remoción del concreto martillo neumático, del concreto perfilador, limpieza de la superficie, aplicación de agente adhesivo, colocación del material de relleno, vibrado y acabado, corte y sellado de juntas, curado, apertura al tránsito.

Reparación en todo el Espesor para puesta en servicio acelerado.

Considera la remoción y reemplazo de una parte de la losa en todo su espesor, con la finalidad de restaurar áreas con un alto porcentaje de deterioro. Las

reparaciones de espesor completo pueden mejorar las condiciones del rodado y de integridad estructural, también pueden asegurar la vida útil del pavimento. Las reparaciones en todo el espesor para el caso de pavimentos de concreto simple o concreto armado con juntas, deben ser de concreto y deberán preverse pasadores o barras para asegurar una buena transferencia de cargas.

Reparación de Espesor Parcial

La reparación de espesor parcial se da en caso de descascaramientos, es decir cuando el concreto dañado puede ser removido hasta una profundidad menor a un tercio de la losa. Si fuera mayor debe ser parchado ya que crean una superficie inadecuada y el pavimento se deteriora más rápido.

Instalación Drenes de Pavimento

Consiste en la colocación de drenes longitudinales al borde de un pavimento de concreto, con la finalidad de evacuar rápidamente las aguas que llegan a la subbase. Estos se instalan cuando se detecta surgencia de finos por las juntas, grietas y/o bordes del pavimento. Este daño es provocado por el tránsito pesado al circular sobre una subbase saturada. El drenaje debe funcionar como canal abierto.

Cepillado de la Superficie

Las texturas de concretos viejos pueden variar desde una textura pulida a una textura gruesa. Esto influye en su habilidad para la adherencia o unión entre capas. En este caso se puede reparar el concreto cepillandolo superficialmente. Con ello se pretende eliminar imperfecciones superficiales mediante el desbaste,

alabeos y rugosidades devolviéndole su suavidad y confort para el usuario. Con ello se da vida útil al pavimento.

Nivelación de Bermas no Revestidas en Pavimentos de Hormigón

Se refiere a las bermas que se encuentren desniveladas respecto del borde del pavimento o que están deformadas y no se ajustan a un plano liso con una pendiente uniforme y adecuada. Esto perjudica a los usuarios y es un peligro para los choferes ya que su vehículo puede desestabilizarse y ocasionar accidentes.

El desnivel de mayor peligro se considera a partir de 40 mm. Al pavimento lo deja desprotegido y origina la aparición de grietas en forma de media luna. En este sentido se realiza la reparación de baches y el reemplazo del pavimento deteriorado.

2.2.6. Tipos de Evaluación de Pavimentos

Espinoza (2010), afirma que existen diversos métodos de evaluación de pavimentos, aplicables a calles y carreteras, entre los aplicables al presente estudio están: **VIZIR**

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

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

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

FHWA / OH99 / 004

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

ASTM D 6433-99

Conocido como Present Condition Index, o por sus siglas PCI. Sirve para representar las degradaciones superficiales que se presentan en los pavimentos flexibles y de hormigón. Se encarga de realizar la cuantificación de los deterioros en la superficie de pavimentos.

Patologías en pavimento

Conocido como deterioro de la estructura en función a la clase de daño, severidad, cantidad o densidad del mismo.

La formulación de un índice que tuviese en cuenta los tres factores mencionados ha sido una dificultad debido al gran número de posibles condiciones. Se superó introduciendo los “valores deducidos”, como un arquetipo de factor de ponderación, para indicar el grado de afectación de cada combinación de clase de daño, nivel de severidad y densidad sobre la condición del pavimento.

Indice de condicion de pavimento (PCI) breve reseña sobre el método P.C.I.

Programa de diagnóstico y seguimiento de pavimento

Relación de término del asfalto (PCI). Es un valor numérico de la situación del asfalto. Varía desde cero (0), para un asfalto fallado o en mal estado, hasta cien (100) para un pavimento en perfecto estado. Cada rango del PCI tiene una conveniente descripción específica de la situación del asfalto

Rango PCI %	Color	Estado
0-10	Grigio	Falla
11-25	Naranja	Muy Malo
26-40	Rojo	Malo
41-55	Rosa	Regular
56-70	Amarillo	Bueno
71-85	Verde claro	Muy Bueno
86-100	Verde oscuro	Excelente

Figura 21 Esquema de los Rangos del PCI.

INDICE P.C.I.

Lo justo que se espera con la aplicación del Método PCI son los siguientes:

- a) Establecer el cambio en que se encuentra el asfalto en métodos de su integridad estructural y del nivel de asistencia que ofrece al usuario. El procedimiento permite el parámetro de la integridad estructural de manera indirecta, a través del índice de condición del pavimento (ya que no se realizan mediciones que permiten calcular directamente esta integridad). Cuando se habla de integridad estructural, se hace referencia a la capacidad

- que tiene el paquete estructural de soportar solicitaciones externas, como cargas de tránsito o condiciones ambientales. En cambio, el nivel de servicio es la capacidad del asfalto para brindar un uso agradable y seguro al preceptor.
- b) Alcanzar un indicador que permita contrastar, con un criterio semejante, de la situación y provenir del asfalto y de esta manera justificar la programación de obras de mantenimiento y rehabilitación, seleccionando la técnica de reparación más adecuada al estado del pavimento en estudio.
 - c) Obtener información profesional que establecen su tipo, severidad y cantidad que presenta cada daño, para justificar la valoración del estado actual del asfalto

Cálculo del PCI para pavimentos con capa de rodadura en concreto de cemento pórtland aplicación de la Norma ASTM d5340 calculo de los valores reducidos (vr)

Para cada tipo de fallas y grados de severidad, se suma el número de losas en las cual se presentan.

Se divide el número de losas entre el número total de losas en la unidad de muestra y luego s e multiplica por 100 para obtener el porcentaje de la densidad de cada combinación de falla y grado de severidad.

Se determina los VALORES REDUCIDOS (VR) para cada combinación de tipo de daño y nivel de severidad empleando la curva de “Valor Deducido de Daño” apropiada.

Cálculo de PCI

Si solo uno o ninguno de los VR es mayor a 5, 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:

$$m = 1 + \left(\left(\frac{9}{95} \right) \cdot (100 - \text{VAR}) \right)$$

Donde:

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 5.

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 5 a 5. Luego repetir lo anterior hasta que se cumpla “q” = 1.

El máximo VRC es el valor más alto de la columna VRC.

Cálculo del PCI de una sección de pavimento

Para el cálculo del PCI de una sección de pavimento se realiza varias unidades de muestreo. Todas las unidades de muestreo son inventariadas para determinar el promedio.

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. Para el uso de unidades de muestreo adicionales se considera un promedio ponderado de la siguiente forma:

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

Donde:

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.

III. METODOLOGIA

3.1 El tipo y nivel de la investigación de la tesis

En general el estudio es del tipo descriptivo, no experimental y de corte transversal.

Es descriptivo porque describe la realidad, sin alterarla. Es No experimental porque se estudia el problema y se analiza sin recurrir a laboratorio. Es de corte ransversal porque se está analizando en el periodo Julio 2018.

3.2. Diseño de investigación.

a) Se desarrollara siguiendo el método PCI Índice de Condición de Pavimentos, para el desarrollo de la siguiente investigación es posible utilizar software para el procesamiento de los datos.

b) La evaluación a realizar será de tipo visual (observado) y personalizada.

El procesamiento de la información se hará de manera manual, no se utilizara software.

c) La metodología a utilizar, para el desarrollo del proyecto será:

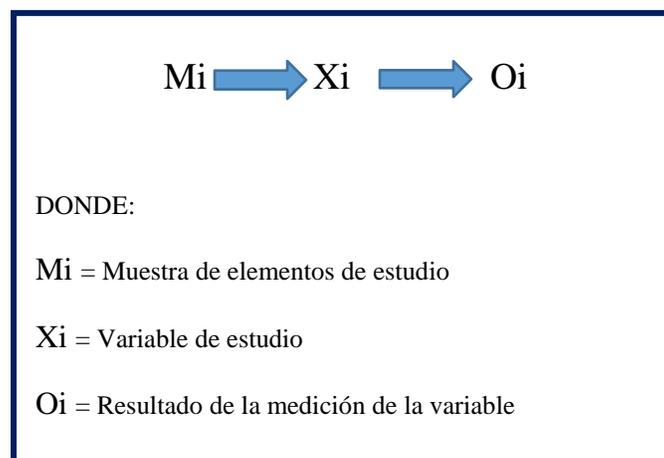
Recopilación de antecedentes preliminares: En esta etapa se realizara la búsqueda el ordenamiento, análisis y validación de los datos existentes de toda la información necesaria que ayude a cumplir con los objetivos de este proyecto.

Estudio de la aplicación del programa de diagnóstico y seguimiento de pavimentos enfocado al método PCI.

Para la determinación de las muestras se tomara todas las veredas de las calles del AA.HH José Carlos Mariategui JR. Amázonas las cuadras: 6, 7, 8, 9 y 10, provincia de Coronel Portillo, distrito de Callería región de Ucayali.

El diseño de investigación corresponde a la investigación descriptiva de analisis.

Se utilizó el siguiente diseño:



3.3. El Universo o Población

Para la presente Investigación el Universo estará dado por la delimitación geográfica de las cuadras: 6,7,8,9 y 10 del JR. Amázonas del distrito de Callería, provincia de Coronel Portillo, Región de Ucayali.

3.3.1. Muestra

Se seleccionaron las cuadras: 6, 7, 8, 9 y 10 del AA.HH José Carlos Mariategui del distrito de Callería, provincia de Coronel Portillo, Región de Ucayali, para ser evaluadas.

3.3.2. Muestreo

Se seleccionó de acuerdo a la metodología del PCI (explicado en el tema Patología de la Investigación).

3.4 Definición y Operacionalizacion de Variable e Indicadores.

Variable Independiente

Se tiene como variable independiente a las diferentes patologías del Concreto.

Variable Dependiente

Se tiene como variable dependiente el estado del Pavimento Rígido de la AV: AMAZONAS en las cuadras (6, 7, 8, 9, 10), distrito de Calleria, Provincia de Coronal portillo, Departamento de Ucayali.

Cuadro de Definición y Operacionalización de Variables.

VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DIMENSIONES	DEFINICION OPERACIONAL	INDICADORES
La determinación y evaluación de las patologías en el Pavimento en la AV. AMAZONAS, en las cuadras (6, 7, 8, 9, 10), Distrito de Callería, Provincia Coronel Portillo, Región Ucayali,	Es la determinación o establecimiento de las patologías que tienen los Pavimentos en AV. AMAZONAS en las cuadras (6, 7, 8, 9, 10), Distrito de Callería, Provincia Coronel Portillo, Región Ucayali,	Tipos de patologías que se presentan en los pavimentos de concreto rígido en mención como: - Agrietamiento lineal, o – Agrietamiento en esquina	Variabilidad en el Pavimento	Tipo, forma de falla
			Grado de afectación	Clases de falla Nivel de severidad
				Low = L Medium= M High= H

Fuente: Elaboración Propia (2018).

3.5. Técnicas e Instrumentos

Se usó la técnica de la observación o evaluación Visual y toma de datos como instrumento de recolección de datos según el muestreo.

La evaluación de la condición incluyó los siguientes aspectos:

Instrumento utilizado:

Ficha de inspección de condición para unidad de muestra.

Equipo:

- Wincha para medir las longitudes y las áreas de los daños.
- Regla, una cinta métrica para establecer las profundidades de los ahuellamientos o depresiones.
- Manual de Daños del PCI con los formatos correspondientes y en cantidad suficiente para el desarrollo de la actividad.

3.6 Plan de Análisis

El plan de análisis adoptado estuvo comprendido de la siguiente manera:

-El análisis se realizó, teniendo el conocimiento general de la ubicación del área que está en estudio. Según los diferentes ejes y tramos proyectados en los planos (Anexos) para mejor evaluación, y se eligió las muestras en función a la descripción del muestreo establecido párrafos arriba.

-Se evaluó de manera general, la parte externa de todo el pavimento rígido (6^{ta}, 7^{ma}, 8^{va}, 9^{na} y 10^{ma} cuadra), se pudo determinar los diferentes tipos de patologías que existen y según ello realizar los cuadros de evaluación (formato PCI).

-Procedimiento de recopilación de información de campo, mediante mediciones para obtener gráficos informativos de tipos de patologías, los cuales se procesaron en una hoja Excel y se constataron en el software UNPCIC 2016

(dando diferencias mínimas por decimales). -Se obtuvieron resultados tanto del procesamiento manual (con programa en Excel), como en software (UNPCIC 2016) de calificación en función a los rangos del manual PCI de las muestras evaluadas.

3.7. Matriz de Consistencia

“Determinación y Evaluación de la Patologías del Concreto para Obtener El Índice de Integridad Estructural del Pavimento y Condición Operacional de la Superficie de las Pistas en la en las cuadras (6, 7, 8, 9, 10), Distrito De Calleria, Provincia de Coronel Portillo, Región Ucayali, Junio – 2018”			
Caracterización del Problema	Enunciado del Problema	Marco Teórico y Conceptual	Referencias Bibliográficas
<p>El AA.HH. José Carlos Mariategui se encuentra ubicado en el distrito de Calleria, provincia de Coronel Portillo y Región de Ucayali a 8° 22' 44" de latitud sur y a 74° 33' 13" de longitud Oeste y a una altura de 155 msnm, con una temperatura promedio de 33° en el verano y una mínima de 21.5° en el invierno.</p> <p>En el sector de José Carlos Mariategui, ubicado en el distrito de Calleria, provincia de Coronel Portillo y región de Ucayali, el pavimento tiene una antigüedad de 10</p>	<p>¿ En qué medida la determinación y evaluación de las patologías del pavimento rígido de las cuadras: 6, 7, 8, 9 y 10 de la avenida Amazonas AA.HH José Carlos Mariategui - distrito de Calleria, provincia de Coronel Portillo y región Ucayali, nos permitirá conocer el nivel de severidad patológica que presentan los tramos mencionados?</p> <p>Objetivos de la Investigación Objetivo General Determinar y evaluar las patologías del pavimento rígido de las cuadras: 6, 7, 8, 9 y 10 de la avenida Amazonas AA.HH José Carlos Mariategui - distrito de</p>	<p>Se consultó en diferentes tesis y estudios específicos realizados a nivel nacional e internacionales, referentes a patologías en estructuras de concreto armado.</p> <p>Bases Teóricas</p> <p>Albañilería, Muro, Muro de ladrillo, Patologías en elementos de concreto armado, Muros de albañilería, Tipo de albañilería aplicada por la función estructural o solicitaciones actuantes, Patologías, Patología en muro, Unidades de albañilería.</p> <p>METODOLOGÍA Tipo de Investigación</p> <p>Por el tipo de investigación, el presente estudio reúne las condiciones metodológicas de</p>	<p>“análisis de los factores que producen el deterioro de los pavimentos rígidos” ruiz b.c.a ecuador, 2011 https://es.scribd.com/document/371438771/Danos-pavimentos-rigidos-tesis-pdf</p> <p>Deterioros en pavimentos flexibles y rígidos” miranda rebolledo valdivia r.j.-chile-2010⁽²⁾ cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2010/bmf-cim672d/doc/bmfcim672d.pdf</p> <p>Mori Guzman R.R.-2016⁽³⁾ Determinación y evaluación de las patologías del concreto para obtener el índice de condición del pavimento rígido y condición operacional de la superficie en la avenida Arenales, en el distrito de Mariscal Andres Avelino Cáceres-</p>

<p>a 15 años. Al cabo de este tiempo se ha deteriorado de manera acelerada respecto de su vida útil. Por lo tanto requiere de rehabilitación. Ante tal situación se hace necesario determinar las patologías en el pavimento como muestras de inspección visual para determinar su condición.</p>	<p>Calleria, provincia de Coronel Portillo y región Ucayali.</p> <p style="text-align: center;">Objetivo Especifico</p> <p>a) Identificar los tipos de patologías presentes en el pavimento rígido de la avenida Amazonas de AA.HH José Carlos Mariategui, del distrito de Calleria, provincia de Coronel Portillo y región de Ucayali.</p> <p>b) Evaluar y establecer el nivel de severidad de las patologías encontradas en la avenida Amazonas de AA.HH José Carlos Mariategui, del distrito de Calleria, provincia de Coronel Portillo y región de Ucayali.</p> <p>c) Evaluar la integridad estructural del pavimento y la condición operacional de la superficie de la avenida Amazonas del AA.HH José Carlos Mariategui, del distrito de Calleria , provincia de</p>	<p>una investigación tipo aplicada, no experimental, de corte transversal y tipo cualitativo, Junio – 2018.</p> <p style="text-align: center;">Nivel de la investigación</p> <p>Se efectuará siguiendo el método del muestreo, en la que se determina la calidad y condición de la patología en las estructuras de concreto asfáltico.</p> <p>Para tal caso se hará el muestreo en la AV: AMAZONAS en las cuadras (6, 7, 8, 9, 10), del distrito de Calleria, seleccionándose las calles utilizando el método de muestreo estratificado formando estratos mayores y menores y el muestreo aleatorio simple para analizar en cada calle y determinar los tramos a muestrear, y así el promedio de los resultados sean satisfactorios.</p>	<p>Huamanga, Avacucho” Mori Guzman R.R.-2016</p> <p>E Manihuari - 2016</p> <p>“Determinación y evaluación de las patologías del concreto para obtener el índice de integridad estructural y condición operacional de la superficie de la pista en la avenida Tupac Amaru. Manantay” -Ucayali - 2016.</p> <p>repositorio.uladech.edu.pe/.../ESTRADA MANIHUARI BRYAN LINCOLF PATOL...</p> <p>Tuesta Risa S.A. 2016⁽⁵⁾</p> <p>Diagnóstico y evaluación del concreto rígido- ahuellamiento y agrietamiento en la av. túpac amaru del distrito de manantay, provincial de coronel portillo, ucayali</p> <p>repositorio.uladech.edu.pe/.../PATOLOGIAS PAVIMENTOS PAREDE %20SANCH</p>
---	---	---	--

3.8. Principios Éticos

Los principios éticos son declaraciones propias del ser humano, que apoya su necesidad de desarrollo, y felicidad, los principios son universales y se los puede apreciar en la mayoría de las doctrinas y religiones a lo largo de la historia de la humanidad

La ética de la ingeniería es la rama de la ética aplicada y el conjunto de principios morales que se aplican a la práctica de la ingeniería. Esta examina y establece las obligaciones de los ingenieros para con la sociedad, los clientes y la profesión. Está muy relacionado con la filosofía de la ciencia y la filosofía de la ingeniería

Los ingenieros deberán dar la máxima importancia a la seguridad, la salud y el bienestar del público del producto y se deben esforzar en respetar los principios del desarrollo sostenible en el ejercicio de sus funciones profesionales. Solo deben realizar servicios en áreas de su competencia. Deben hacer declaraciones públicas solo de manera honesta y objetiva.

Los ingenieros deben actuar en asuntos profesionales para cada empresario o cliente como agentes fieles o fiduciarios, y deberán evitar conflictos de intereses. Deben ganarse su reputación por su propio mérito y no deberán competir deshonestamente con otros

Ética para el inicio de la evaluación:

- Se realizó de manera responsable y ordenada los materiales que se empleó para mi evaluación visual en campo antes de acudir a ella. < Se pidió los permisos correspondientes y se explicó de manera concisa los objetivos y justificación de nuestra investigación antes de acudir a la zona de estudio, obteniendo la aprobación respectiva para la ejecución de la tesis de investigación.

Ética en la recolección de datos:

- Primó la responsabilidad y la veracidad, cuando se realizó la toma de datos en la zona de evaluación.
- De esa forma los análisis fueron veraces y así se obtendrán resultados conforme lo estudiado, recopilado y evaluado.

Ética para la solución de análisis:

- Se tuvo conocimiento de los daños por las cuales hayan sido afectados los elementos estudiados propios del trabajo de investigación. < Se tuvo en cuenta y se proyectó en lo que respecta al área afectada, la cual podría posteriormente ser considerada para la rehabilitación.

Ética en la solución de resultados:

- Se obtuvo los resultados de las evaluaciones de las muestras, tomando en cuenta la veracidad de áreas obtenidas y los tipos de daños que la afectan.
- Se verificaron a criterio si los cálculos de las evaluaciones concuerdan con lo encontrado en la zona de estudio basados a la realidad de la misma.

IV. RESULTADOS

4.1 Resultados

El objetivo principal de la presente investigación es determinar el tipo y nivel de patologías el índice de integridad estructural del pavimento y condiciones operacionales de la superficie de las losas del pavimento de las cuadras: 6, 7, 8, 9 y 10 de la avenida Amazonas, distrito de Callería, provincia de Coronel Portillo, Departamento de Ucayali, a partir de la determinación y evaluación de las patologías encontradas en dichas cuadras, por la cual presentamos a continuación los resultados de los datos obtenidos de manera objetiva y lógica mostrados a través de tablas y .

Cabe indicar que en este capítulo se incluyen los resultados por cada unidad de Muestra evaluada en función.

- a). Identificar los tipos de patologías del concreto existentes en los pavimentos rígidos en cada uno de las Unidades evaluadas.
- b). Obtener el nivel de severidad de las patologías en cada unidad de muestra en el pavimento rígido de las losas de las cuadras: 6, 7, 8, 9 y 10 de la Avenida Amazonas.
- c). El porcentaje total del área afectada en cada Unidad de muestra, para establecer el grado de afectividad.

Area de estudio

DETERMINACION DE LAS UNIDADES DE MUESTREO PARA INSPECCION			
AREA DE ESTUDIO:			
EL AREA DE ESTUDIO COMPRENDE 5 CUADRAS DE LA AV. AMAZONAS DESDE CUADRA 06 HASTA CUADRA 10 CON UNA LONGITUD TOTAL DE 762.2 METROS LINEALES			
SELECCIÓN DE UNIDADES DE MUESTRA:			
SE SELECCIONARON 07 CUADRAS (UNIDADES DE MUESTRA)			
UM-1	AV. AMAZONAS CON INTERSECCIN JR. AUGUSTO B. LEGUIA	68	PAÑOS
UM-2	AV. AMAZONAS CON INTERSECCIN JR. JOSE GALVEZ	64	PAÑOS
UM-3	AV. AMAZONAS CON INTERSECCIN JR. NICOLAS DE PIEROLA	30	PAÑOS
UM-4	AV. AMAZONAS CON INTERSECCIN JR. MAYER COHEN	14	PAÑOS
UM-5	AV. AMAZONAS CON INTERSECCIN AV. SALVADOR ALLENDE	36	PAÑOS
	ANCHO DE la AV: AMAZONAS	10.4	ml
	DIMENSIONES DE PAÑOS	4m x 3.6 m	
	LONGITUD DE VIA	762.2	ml

Tabla n° 1-Determinación de las unidades de muestreo para inspección

DETERMINACION DE LA UNIDADES DE MUESTRA PARA SU EVALUCION

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

Donde:

n = Número Mínimo de Muestras a Evaluar

N = Número Total de Unidades de Muestreo en la Sección del Pavimento

e = Error Admisible en el Estimado del PCI de la sección (e=5%)

σ = Desviación Estandar del PCI entre las unidades

CUADRAS	Nº PAÑOS
UM-1	68
UM-2	64
UM-3	30
UM-4	14
UM-5	36

N = 212

e = 0.05

σ = 15

Resultado:

n = 212

Σ	212
----------	-----

INTERVALO DE MUESTREO

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

N = 212

n = 212

i = 1

Donde:

N = Número Total de Unidades de Muestreo en la Sección del Pavimento

n = Número Mínimo de Muestras a Evaluar

i = Intervalo de muestreo, se redondea al numero inferior entero

CONCLUSIONES:

* Se evaluaran las 212 muestras.

* No habra Intervalos para su evaluacion

Tabla N°2 Determinación de las unidades de muestra para su evaluación-elaboración propia.



Tabla 3 evaluación de la unidad de muestra 01

Unidad de Muestra U1: Jr. Amazonas cuadra 6

La unidad de muestra U1 presenta 68 paños y pertenece al tramo del Jr. Amazonas cuadra 6. Las fallas encontradas fueron con un nivel de severidad **BAJA**, presenta las siguientes patologías: Grieta de esquina, sello de junta, grieta lineal, parcheo grande, pulimiento de agregados, popouts, desconchamiento, descascamiento de esquina.

Según la siguiente tabla se obtuvieron 8 valores deducidos: 21.26, 2, 2.11, 0.97, 8.78 , 1.08, 1.36, 1.75. Se obtuvo un **PCI** de 66.74% que le da un valor de **BUENO**, con un **VDC** de 33.26.

HOJA DE INSPECCION											
INSPECCIONADO POR :		BACH. GONZALEZ PINEDO JORGE FERNANDO									
JIRON / CUADRA :		AV. AMAZONAS CUADRA N° 06									
DISTRITO :		CALLERIA			FECHA : SETIEMBRE 2018						
PROVINCIA :		CORONEL PORTILLO			MUESTRA : UM-01						
DEPARTAMENTO :		UCAYALI			N° DE PAÑOS : 68						
TIPO DE USO :		PAVIMENTO RIGIDO									
DIMENSIONES DE LA LOSAS		ANCHO : 4.00		LONGITUD : 3.60							
AREA TOTAL :		M2		AÑO DE CONSTRUCCION : 2008							
DICE DE CONDICION DEL PAVIMENT											
ID	TIPO DE DAÑO										
21	BLOW UP/BUCKLING										
22	GRIETA DE ESQUINA										
23	LOSA DIVIDIDA										
24	GRIETA DE DURABILIDAD										
25	ESCALA										
26	SELLO DE JUNTA										
27	DESNIVEL CARRIL /BERMA										
28	GRIETA LINEAL										
29	PARCHEO (GRANDE)										
30	PARCHEO (PEQUEÑO)										
31	PULIMIENTO O DE AGREGAD										
32	POPOUTS										
33	BOMBEO										
34	PUNZONAMIENTO										
35	CRUCE DE VIA FERREA										
36	DESCONCHAMIENTO										
NIVELES DE SEVERIDAD											
37	RET RACCION						L SEVERIDAD BAJA				
38	DESCASCAMIENTO DE E						M SEVERIDAD MEDIA				
39	DESCASCAMIENTO DE J						H SEVERIDAD ALTA				
ID	TIPO DE DAÑO						N° DE LOSAS	N/S	SEVERIDAD	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO
22	Grieta de Esquina						18	L	SEVERIDAD BAJA	26.47	21.26
26	Sello de Junta						68	L	SEVERIDAD BAJA	100.00	2
28	Grieta Lineal						2	L	SEVERIDAD BAJA	2.94	2.11
29	PARCHEO (GRANDE)						3	L	SEVERIDAD BAJA	4.41	0.97
31	Pulimiento de Agregad						53	L	SIN SEVERIDAD	77.94	8.78
32	POPOUTS						5	L	SIN SEVERIDAD	7.35	1.08
36	DESCONCHAMIENTO						4	L	SEVERIDAD BAJA	5.88	1.36
38	DESCASCAMIENTO DE E						9	L	SEVERIDAD BAJA	13.24	1.75

Tabla N° 3 –hoja de inspección muestra 01-Elaboración propia (2018)

Tabla 4: Calculo de valor deducido corregido (VDC) – UM 01

CALCULO DEL NUMERO MAXIMO ADMISIBLE DE FALLA PERMITIDA (m)												
var =21.26			m= 8.231									
CALCULO DEL VALOR DEDUCIDO CORREGIDO (VDC)												
VALORES DEDUCIDOS									q	VDT	VDC	
1	21.26	8.78	2.11	2	1.75	1.36	1.08	0.97	8	38.34	0	
2	21.26	8.78	2.11	2	1.75	1.36	1.08	2	7	38.34	0	
3	21.26	8.78	2.11	2	1.75	1.36	2	2	6	39.26	17.56	
4	21.26	8.78	2.11	2	1.75	2	2	2	5	39.90	20.14	
5	21.26	8.78	2.11	2	2	2	2	2	4	40.15	22.6	
6	21.26	8.78	2.11	2	2	2	2	2	3	40.15	25.5	
7	21.26	8.78	2	2	2	2	2	2	2	40.04	32.03	
8	21.26	2	2	2	2	2	2	2	1	33.26	33.26	
										VDC _{Max}	33.26	
RANGO DE CLASIFICACION DEL PCI												
RANGO PCI		ESTADO	COLOR	PCI = 100 - VDC _{Max}								
100	85	EXCELENTE		PCI =		66.74						
85	70	MUY BUENO		CLASIFICACION		BUENO						
70	55	BUENO										
55	40	REGULAR										
40	25	MALO										
25	10	MUY MALO										
10	0	FALLADO										

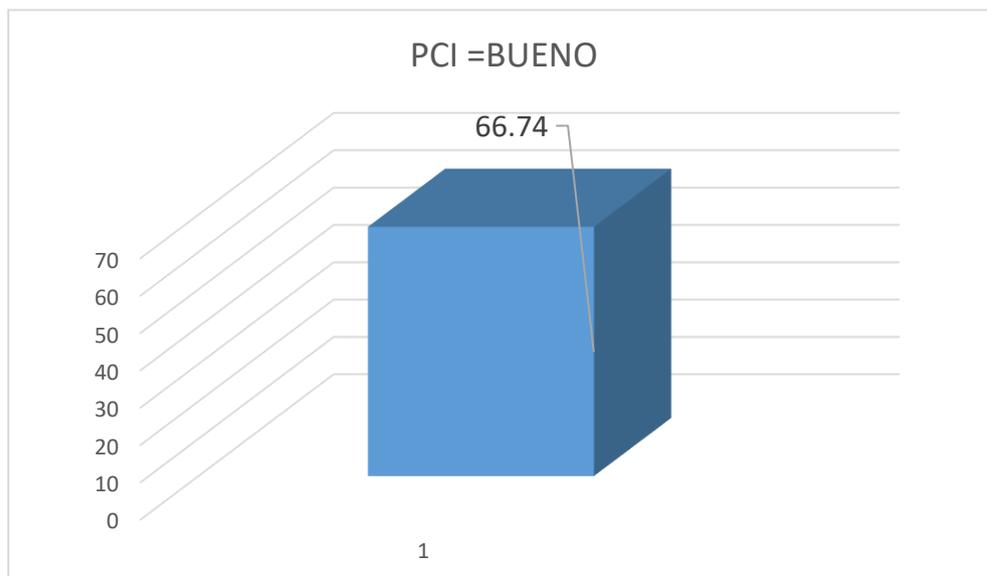
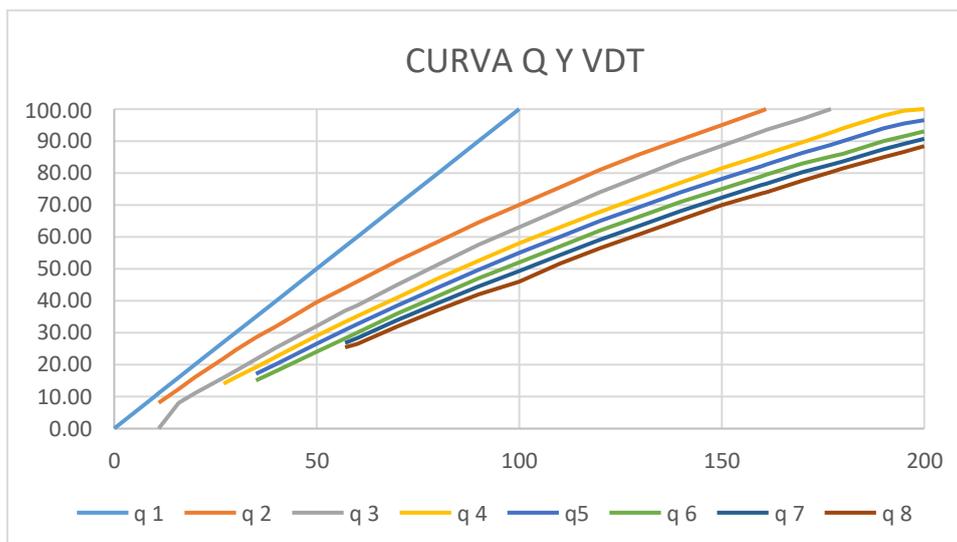


Tabla 5: Abaco y valor deducido y corregido (CDV) – UM01



valores deducidos totales	VALORES DEDUCIDOS CORREGIDOS									VDT	38.34		
	q 1	q 2	q 3	q 4	q5	q 6	q 7	q 8	q 9	q 8	0		
0	0.00											VDT	38.34
10	10.00											q 7	0
11	11.00	8.00	0									VDT	39.26
16	16.00	12.40	8.00									q 6	17.56
20	20.00	16.00	11.00										
27	27.00	21.90	15.90	14.00								VDT	39.9
30	30.00	24.50	18.00	16.00								q 5	20.14
35	35.00	28.50	21.70	19.20	17.10	15.00							
40	40.00	32.00	25.40	22.50	20.20	18.00						VDT	40.15
50	50.00	39.50	32.00	29.00	26.50	24.00						q 4	22.60
57	57.00	44.00	36.90	33.40	30.80	28.20	26.80	25.40	24.00				
60	60.00	46.00	38.50	35.20	32.60	30.00	28.30	26.50	25.00			VDT	40.15
70	70.00	52.50	45.00	41.00	38.50	36.00	34.00	32.00	30.00			q 3	25.50
80	80.00	58.50	51.40	47.00	44.20	41.50	39.30	37.10	35.00				
90	90.00	64.50	57.40	52.50	49.70	47.00	44.50	42.00	39.50			VDT	40.04
100	100.00	70.00	63.00	58.00	55.00	52.00	49.30	46.00	44.00			q 2	32.03
110		75.50	68.50	63.00	60.00	57.00	54.30	51.60	49.00				
120		81.00	74.00	67.80	64.90	62.00	59.20	56.40	53.50			VDT	33.26
130		86.00	78.90	72.50	69.50	66.50	63.70	60.90	58.00			q 1	33.26
140		90.50	84.00	77.00	74.00	71.00	68.20	65.40	62.50				
150		95.00	88.40	81.50	78.20	75.00	72.30	69.90	67.00				
160		99.50	93.00	85.50	82.20	79.00	76.30	73.60	71.00				
161		100.00	93.40	86.00	82.70	79.40	76.70	74.00	71.40				
170			97.00	89.60	86.30	83.00	80.30	77.60	75.00				
177			100.00	92.60	88.80	85.10	82.70	80.30	77.80				
180				94.00	90.00	86.00	83.70	81.40	79.00				
190				98.00	94.00	90.00	87.50	85.00	82.50				
195				99.50	95.50	91.50	89.10	86.70	84.30				
200				100.00	96.50	93.00	90.70	88.40	86.00				

Tabla 6: Grieta de esquina UM – 01

22. Grieta de Esquina					
Valor Deducido				VALOR DEDUCIDO	21.26
Densidad	L - BAJO	M -MEDIO	A - ALTO	INTERPOLACION PARA HALLAR EL VALOR	
0.00	0.00	0.00	0.00	DENSIDAD	26.47%
5.00	3.50	7.20	12.10	SEVERIDAD	L
10.00	8.70	14.50	23.40		
15.00	12.60	21.70	34.00		
20.00	16.40	28.70	41.50		
25.00	20.20	34.40	47.30		
30.00	23.80	39.20	52.10		
35.00	27.40	43.10	56.10		
40.00	31.00	46.60	60.00		
45.00	34.50	49.60	64.00		
50.00	37.50	52.30	67.30		
55.00	39.70	53.80	69.30		
60.00	41.20	55.30	70.90		
65.00	42.60	56.60	72.40		
70.00	43.90	57.80	73.80		
75.00	45.10	58.90	75.00		
80.00	46.20	60.00	76.20		
85.00	47.30	61.00	77.30		
90.00	48.30	61.90	78.30		
95.00	49.20	62.80	79.30		
100.00	50.10	63.70	80.30		

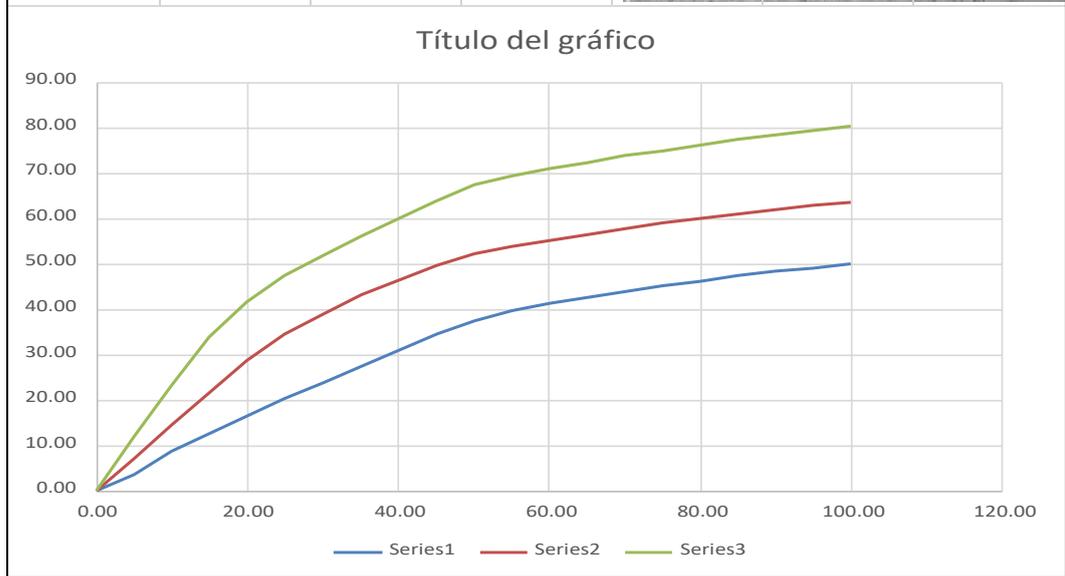


Tabla 7: sello de junta UM – 01

26. SELLO DE JUNTA

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

Los valores reducidos para los tres niveles de severidad son:

L = BAJO 2 PUNTOS

M = MEDIO 4 PUNTOS

H = ALTO 8 PUNTOS



Tabla 8: Grieta lineal UM – 01

28. Grieta Lineal					
	Valor Deducido			VALOR DEDUCIDO	2.11
Densidad	B - BAJO	M -MEDIO	A - ALTO	INTERPOLACION PARA HALLAR EL VALOR	
0.00	0.00	0.00	0.00	DENSIDAD	2.94%
5.00	3.20	4.00	9.60	SEVERIDAD	L
10.00	5.90	7.80	19.20		
15.00	8.30	11.50	24.20		
20.00	10.60	14.40	28.30		
25.00	12.80	17.60	31.60		
30.00	14.90	20.20	34.70		
35.00	16.20	22.40	37.60		
40.00	17.20	24.30	40.30		
45.00	18.10	26.00	42.80		
50.00	18.90	27.50	45.20		
55.00	19.60	28.80	47.50		
60.00	20.30	30.10	49.70		
65.00	20.90	31.20	51.80		
70.00	21.40	32.30	53.90		
75.00	22.00	33.30	55.80		
80.00	22.40	34.20	57.70		
85.00	22.90	35.10	59.60		
90.00	23.30	35.90	61.40		
95.00	23.70	36.70	63.10		
100.00	24.10	37.40	64.80		

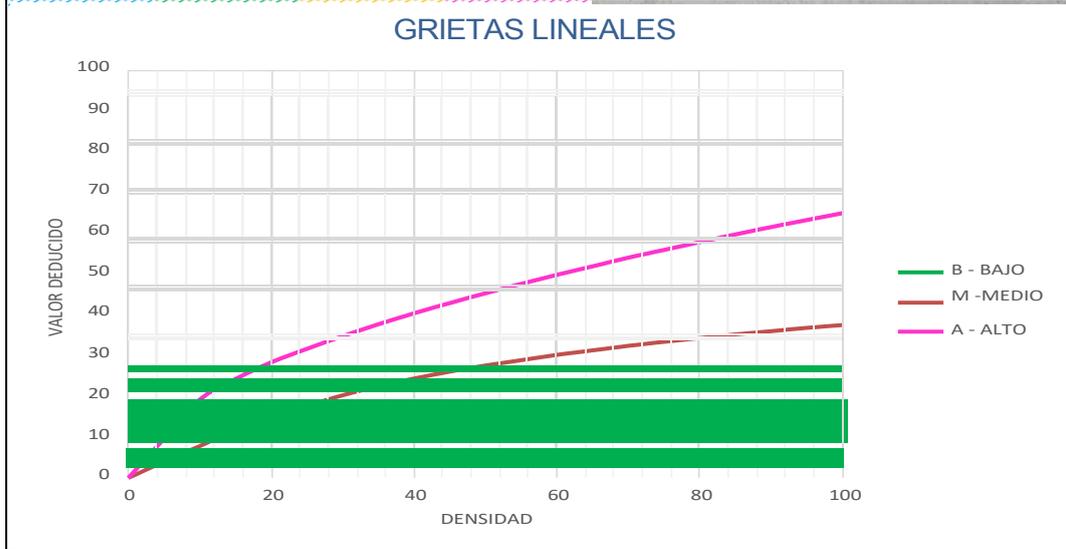


Tabla 9: parcheo grande UM – 01

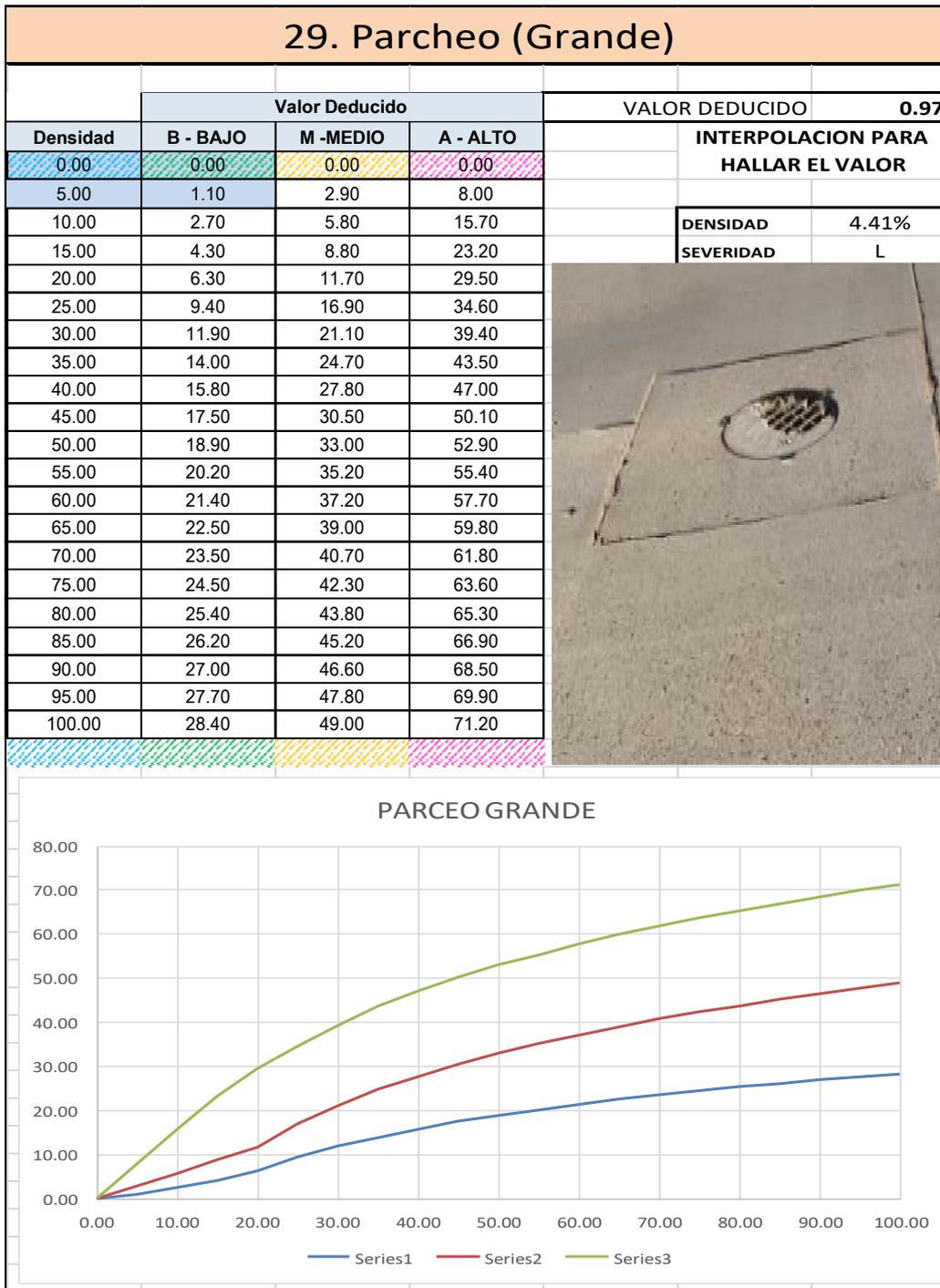


Tabla 10: Pulimento de Agregados UM – 01

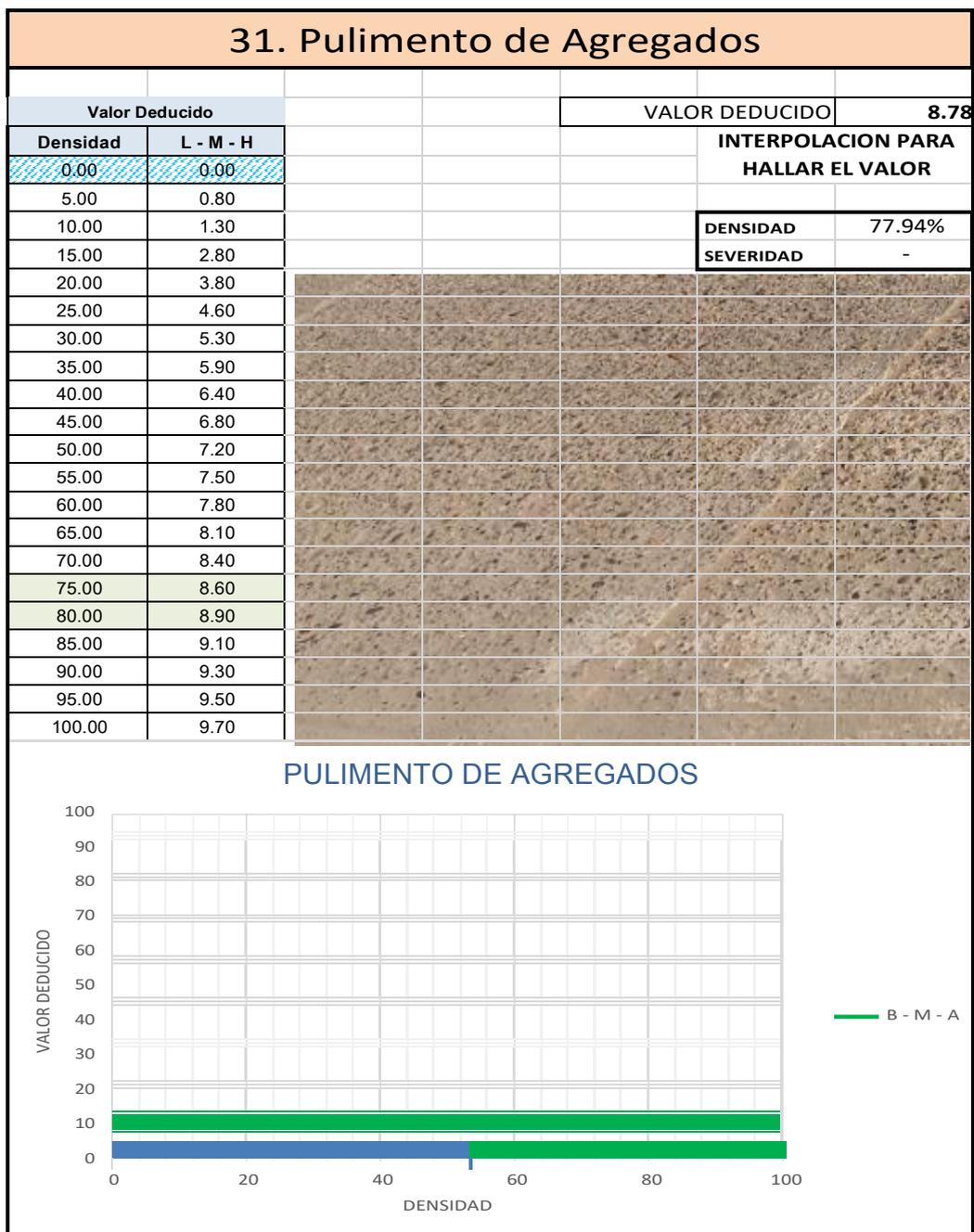


Tabla 11: POPOUTS UM - 01

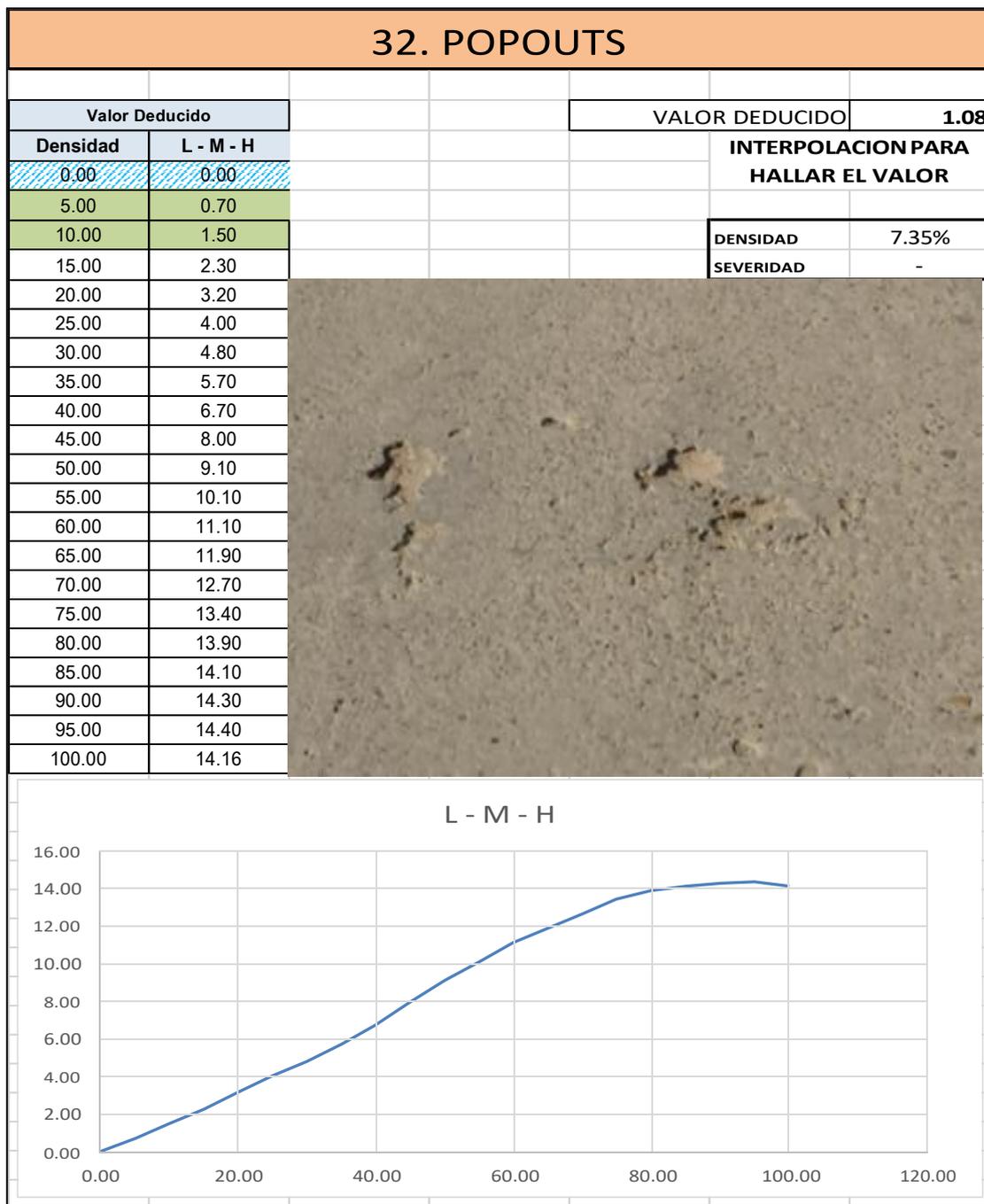


Tabla 12: DESCONCAMIENTO UM – 01

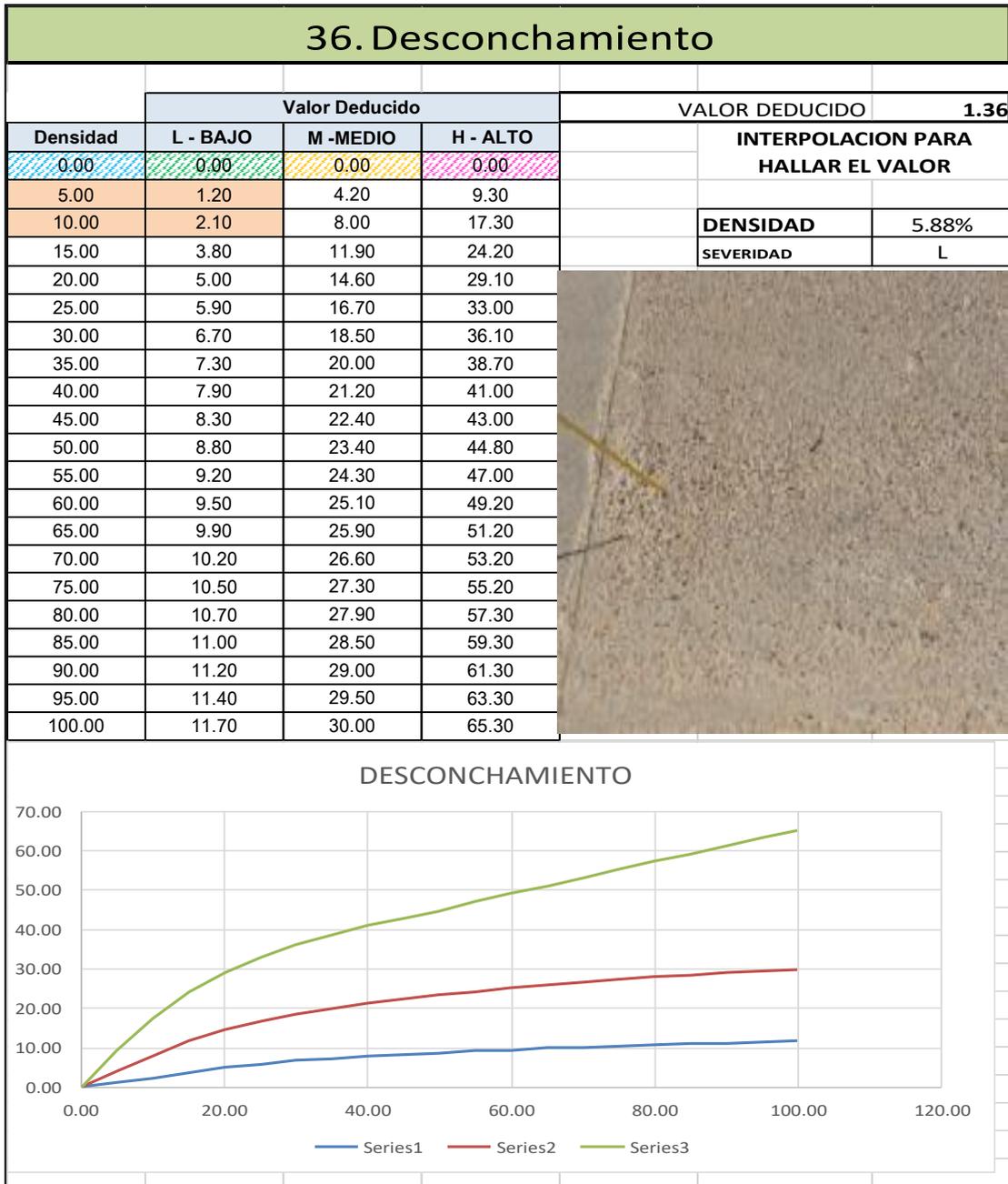


Tabla 13: Descascaramiento de esquina UM – 01

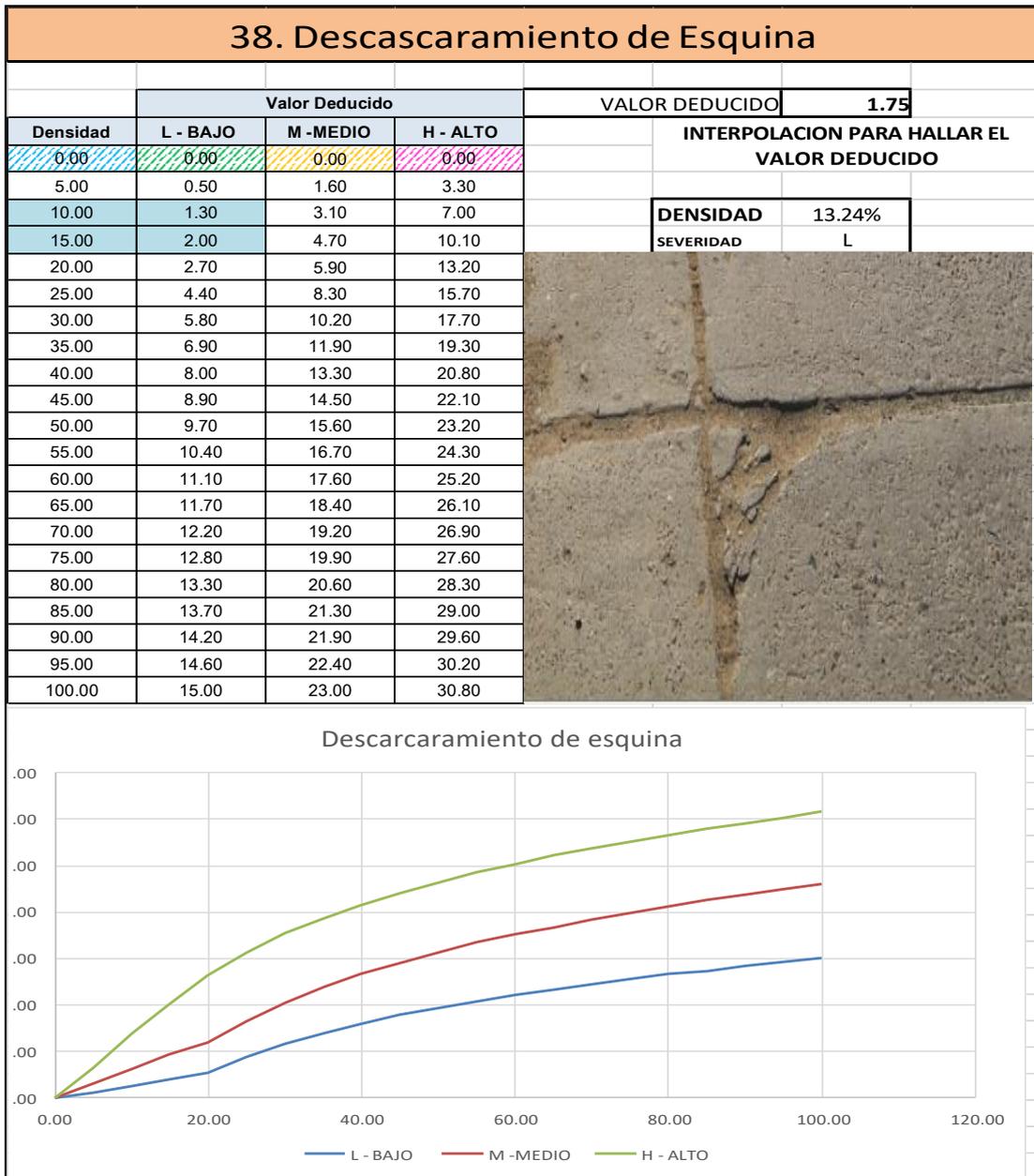
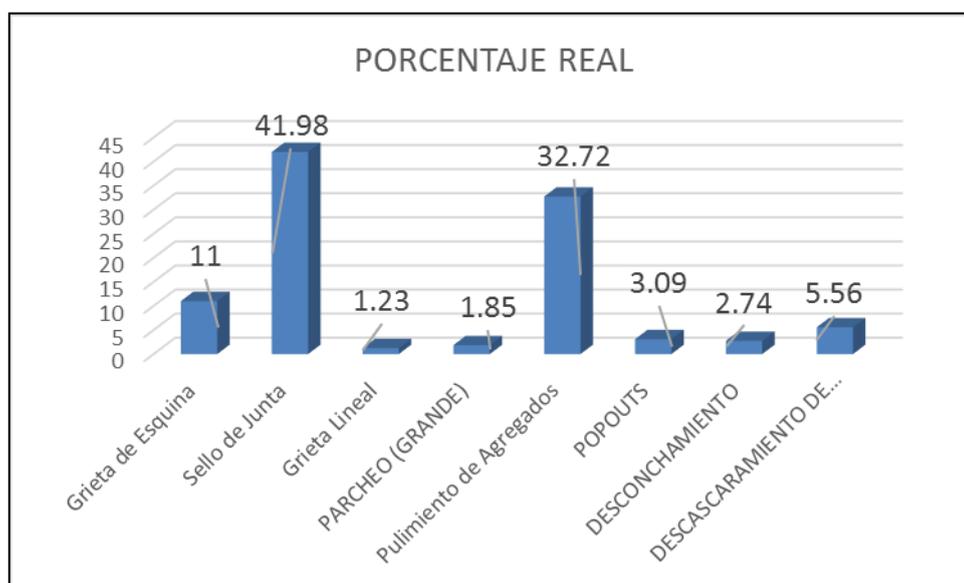


Tabla 14: Porcentaje real UM – 01

CUADRO DE PORCENTAJES				
ID	TIPO DE DAÑO	N/S	DENSIDAD	PORCENTAJE REAL
22	Grieta de Esquina	L	26.47%	11.11%
26	Sello de Junta	L	100.00%	41.98%
28	Grieta Lineal	L	2.94%	1.23%
29	PARCHEO (GRANDE)	L	4.41%	1.85%
31	Pulimiento de Agregados	L	77.94%	32.72%
32	POPOUTS	L	7.35%	3.09%
36	DESCONCHAMIENTO	L	5.88%	2.47%
38	DESCASCARAMIENTO DE ESQ	L	13.24%	5.56%
			238.23%	100.00%



Descripción e interpretación

La UM 01 presenta mayores daños en sello de junta con 41.98%, el pulimiento de agregados con 32.72%, la grieta de esquina con 11% y en situaciones menores están el descascaramiento con 5.56%, descochamiento, popouts, parcheo y grieta lineal.

El grado de severidad de las patologías es BAJA. El pavimento posee un PCI BUENO con 66.74%.

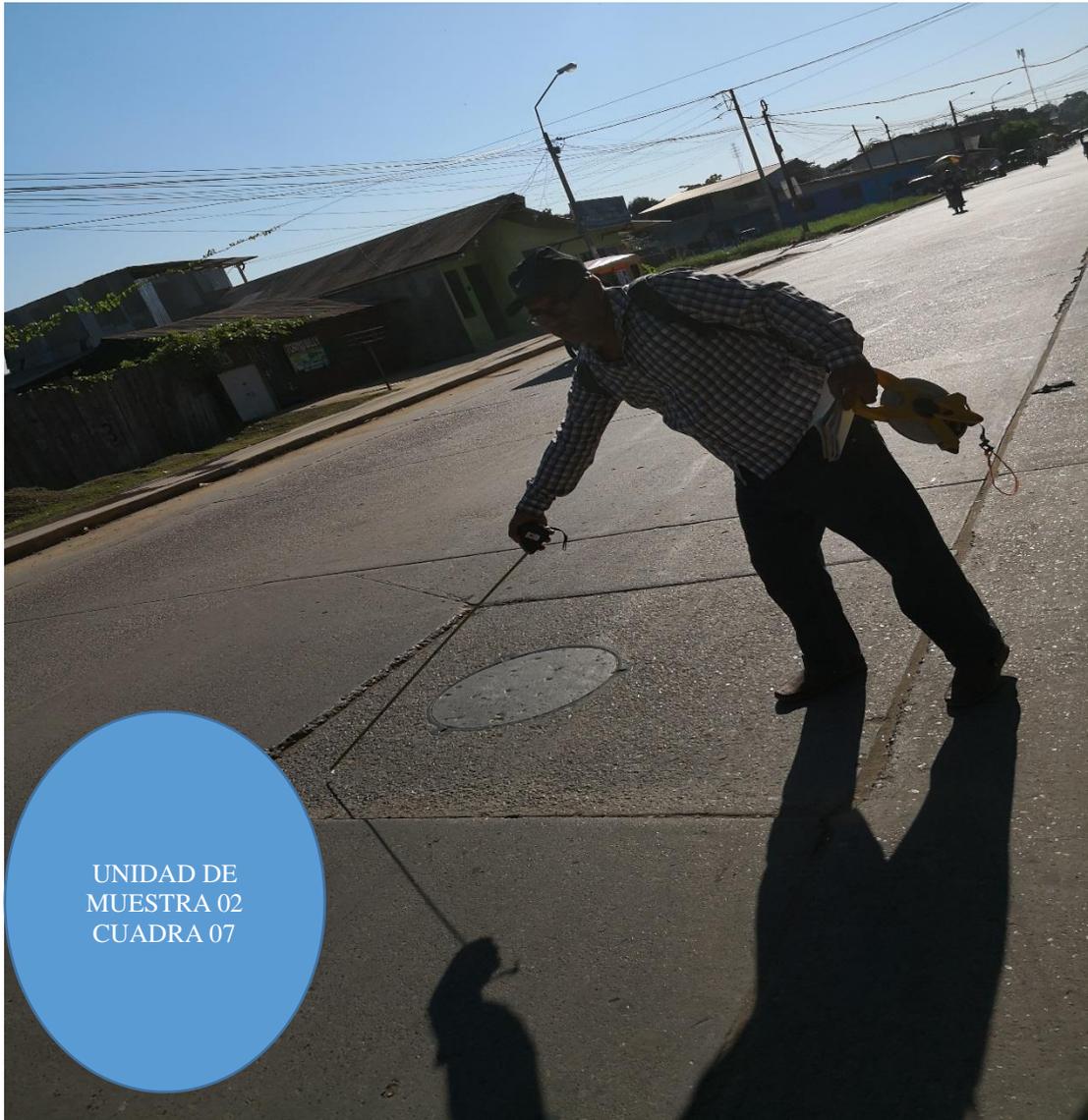


Tabla 15: evaluación de la unidad de muestra 02

Unidad de Muestra U2: Jr. Amazonas cuadra 7

La unidad de muestra U2 presenta 64 paños y pertenece al tramo del Jr. Amazonas cuadra 7. Las fallas encontradas fueron con un nivel de severidad **BAJA**, presenta las siguientes patologías: Grieta de esquina, sello de junta, Parcheo pequeño, pulimiento de agregados, desconchamiento, descascaramiento de esquina.

Según la siguiente tabla se obtuvieron 6 valores deducidos: 2.19, 2, 0, 8.79, 2.42, 3.37.

Se obtuvo un **PCI** de 81.21% que le da un valor de **MUY BUENO**, con un **VDC** de 18.79

HOJA DE INSPECCION						
INSPECCIONADO POR :		BACH. GONZALEZ PINEDO JORGE FERNANDO				
JIRON / CUADRA :		AV. AMAZONAS CUADRA N°07				
DISTRITO :		CALLERIA		FECHA : SETIEMBRE 2018		
PROVINCIA :		CORONEL PORTILLO		MUESTRA : UM-02		
DEPARTAMENTO :		UCAYALI		N° DE PAÑOS :		64
TIPO DE USO :		PAVIMENTO RIGIDO				
DIMENSIONES DE LA LOSAS		ANCHO : 4.00		LONGITUD : 3.60		
AREA TOTAL :		M2		AÑO DE CONSTRUCCION : 2008		
INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO						
ID	TIPO DE DAÑO					
21	BLOW UP/BUCKLING					
22	GRIETA DE ESQUINA					
23	LOSA DIVIDIDA					
24	GRIETA DE DURABILIDAD					
25	ESCALA					
26	SELLO DE JUNTA					
27	DESNIVEL CARRIL / BERMA					
28	GRIETA LINEAL					
29	PARCHEO (GRANDE)					
30	PARCHEO (PEQUEÑO)					
31	PULIMIENTO DE AGREGAD					
32	POPOUTS					
33	BOMBEO					
34	PUNZONAMIENTO					
35	CRUCE DE VIA FERREA					
36	DESCONCHAMIENTO					
NIVELES DE SEVERIDAD						
37	RETRACCION	L SEVERIDAD BAJA				
38	DESCASCARAMIENTO DE E	M SEVERIDAD MEDIA				
39	DESCASCARAMIENTO DE J	H SEVERIDAD ALTA				
ID	TIPO DE DAÑO	N° DE LOSAS	N/S	SEVERIDAD	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO
22	Grieta de Esquina	2	M	SEVERIDAD BAJA	3.13	2.19
26	Sello de Junta	64	L	SEVERIDAD BAJA	100.00	2
30	PARCHEO (PEQUEÑO)	6	L	SEVERIDAD BAJA	9.38	0
31	Pulimiento de Agregad	50	L	SIN SEVERIDAD	78.13	8.79
36	DESCONCHAMIENTO	7	L	SEVERIDAD BAJA	10.94	2.42
38	DESCASCARAMIENTO DE E	14	L	SEVERIDAD BAJA	21.88	3.37

Elaboración propia (2018)

Tabla 16: Calculo de valor deducido corregido (VDC) – UM 02

CALCULO DEL NUMERO MAXIMO ADMISIBLE DE FALLA PERMITIDA (m)												
var =8.79			m= 9.376									
CALCULO DEL VALOR DEDUCIDO CORREGIDO (VDC)												
VALORES DEDUCIDOS									q	VDT	VDC	
1	8.79	3.37	2.42	2.19	2	0			6	18.77	0	
2	8.79	3.37	2.42	2.19	2	2			5	20.77	0	
3	8.79	3.37	2.42	2.19	2	2			4	20.77	1.54	
4	8.79	3.37	2.42	2	2	2			3	20.58	11.41	
5	8.79	3.37	2	2	2	2			2	20.16	16.13	
6	8.79	2	2	2	2	2			1	18.79	18.79	
7												
8												
										VDC _{Max}	18.79	
RANGO DE CLASIFICACION DEL PCI												
RANGO PCI		ESTADO	COLOR	PCI = 100 - VDC _{Max}								
100	85	EXCELENTE										
85	70	MUY BUENO		PCI = 81.21								
70	55	BUENO		CLASIFICACION								
55	40	REGULAR		MUY BUENO								
40	25	MALO										
25	10	MUY MALO										
10	0	FALLADO										

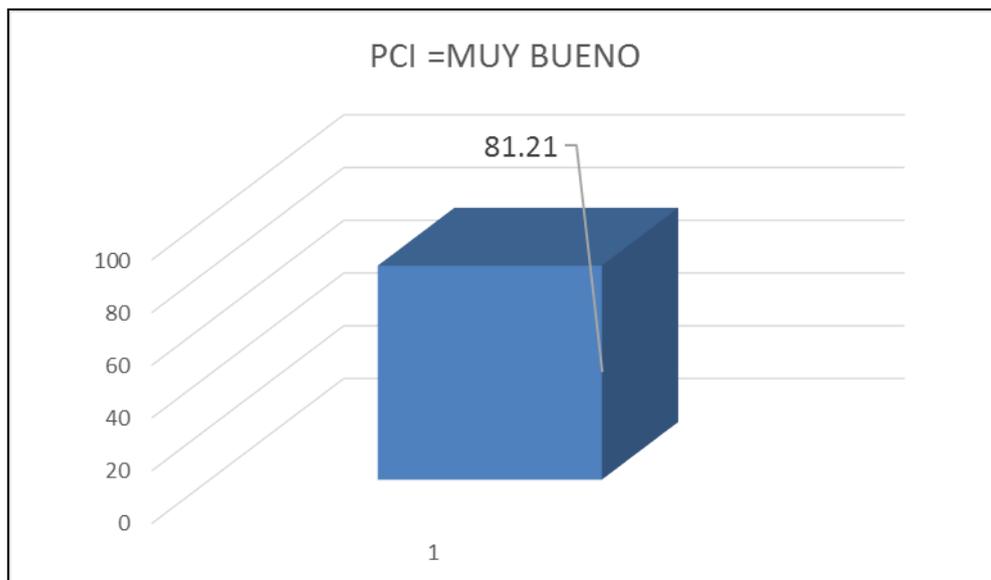
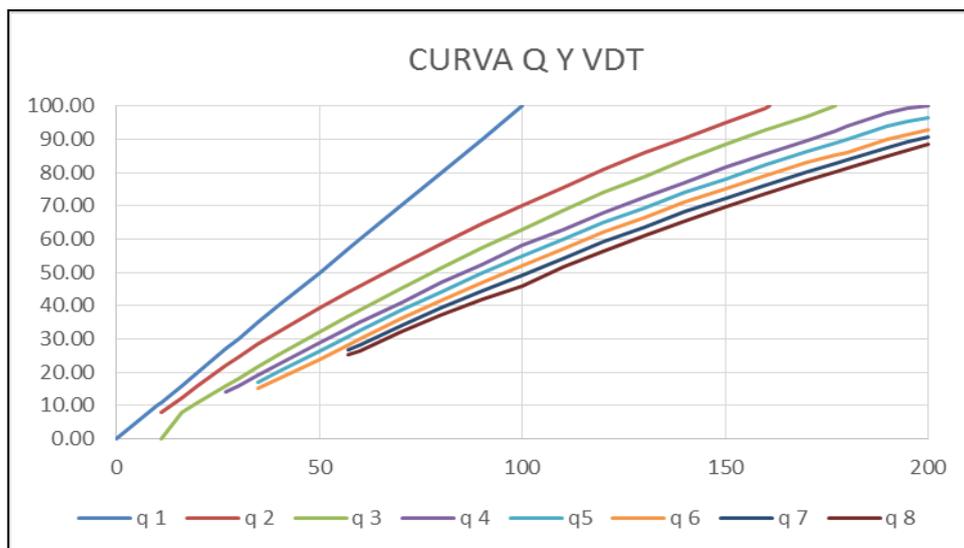


Tabla 17: Abaco y valor deducido y corregido (CDV) – UM 02



valores deducidos totales	VALORES DEDUCIDOS CORREGIDOS									VDT q 8	VDT q 7
	q 1	q 2	q 3	q 4	q5	q 6	q 7	q 8	q 9		
0	0.00										
10	10.00										
11	11.00	8.00	0							VDT	18.77
16	16.00	12.40	8.00							q 6	0
20	20.00	16.00	11.00								
27	27.00	21.90	15.90	14.00						VDT	20.77
30	30.00	24.50	18.00	16.00						q 5	0
35	35.00	28.50	21.70	19.20	17.10	15.00					
40	40.00	32.00	25.40	22.50	20.20	18.00				VDT	20.77
50	50.00	39.50	32.00	29.00	26.50	24.00				q 4	1.54
57	57.00	44.00	36.90	33.40	30.80	28.20	26.80	25.40	24.00		
60	60.00	46.00	38.50	35.20	32.60	30.00	28.30	26.50	25.00	VDT	20.58
70	70.00	52.50	45.00	41.00	38.50	36.00	34.00	32.00	30.00	q 3	11.41
80	80.00	58.50	51.40	47.00	44.20	41.50	39.30	37.10	35.00		
90	90.00	64.50	57.40	52.50	49.70	47.00	44.50	42.00	39.50	VDT	20.16
100	100.00	70.00	63.00	58.00	55.00	52.00	49.30	46.00	44.00	q 2	16.13
110		75.50	68.50	63.00	60.00	57.00	54.30	51.60	49.00		
120		81.00	74.00	67.80	64.90	62.00	59.20	56.40	53.50	VDT	18.79
130		86.00	78.90	72.50	69.50	66.50	63.70	60.90	58.00	q 1	18.79
140		90.50	84.00	77.00	74.00	71.00	68.20	65.40	62.50		
150		95.00	88.40	81.50	78.20	75.00	72.30	69.90	67.00		
160		99.50	93.00	85.50	82.20	79.00	76.30	73.60	71.00		
161		100.00	93.40	86.00	82.70	79.40	76.70	74.00	71.40		
170			97.00	89.60	86.30	83.00	80.30	77.60	75.00		
177			100.00	92.60	88.80	85.10	82.70	80.30	77.80		
180				94.00	90.00	86.00	83.70	81.40	79.00		
190				98.00	94.00	90.00	87.50	85.00	82.50		
195				99.50	95.50	91.50	89.10	86.70	84.30		
200				100.00	96.50	93.00	90.70	88.40	86.00		

Tabla 18: grieta de esquina UM – 02

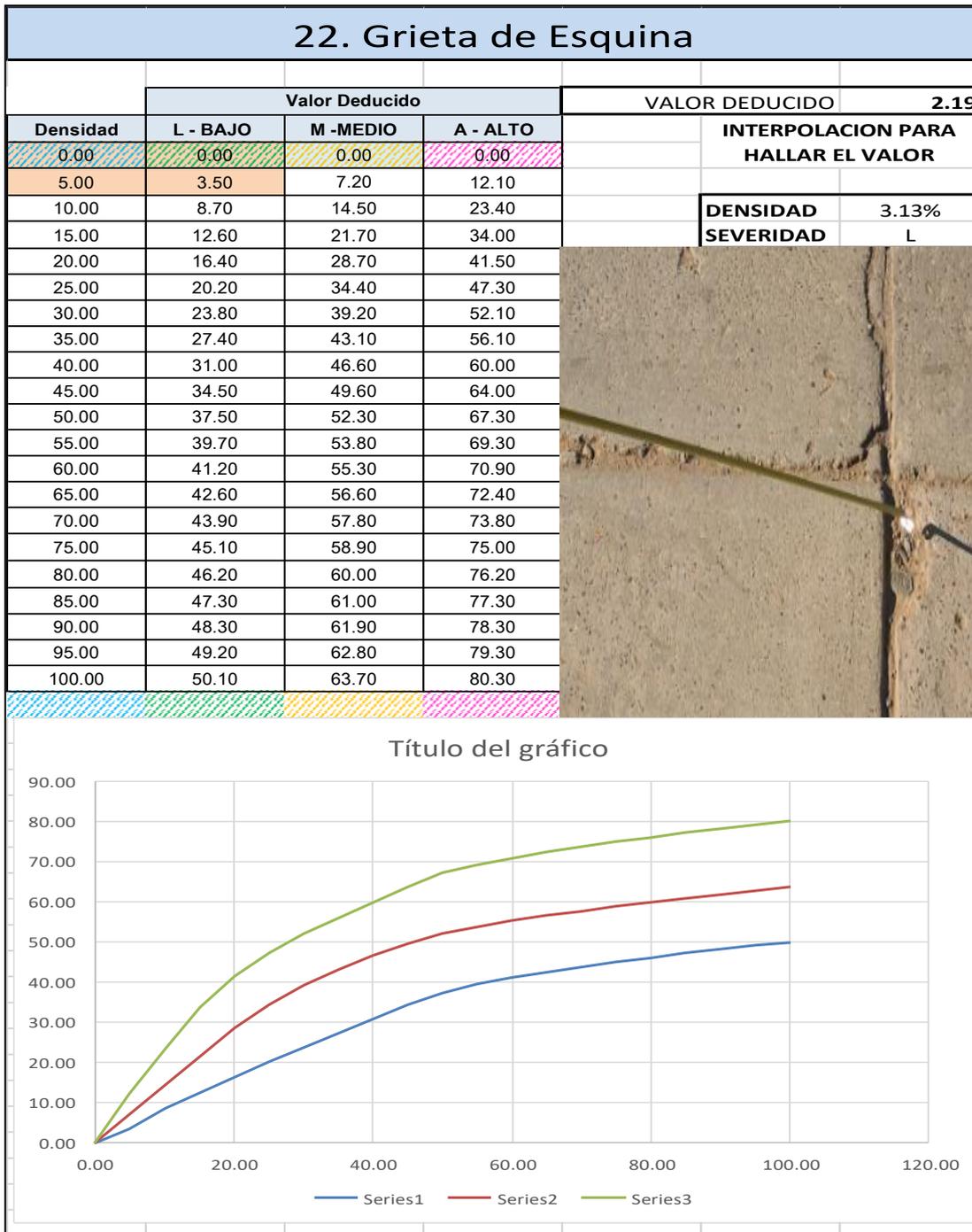


Tabla 19: Sello de junta UM – 02

26. SELLO DE JUNTA
<p>El sello de junta no esta relacionado por la densidad. La severidad del daño es determinada por la condicion del sellador en general para la unidad de muetra en particular .</p>
<p>Los valores reducidos para los tres niveles de severidad son:</p>
<p>L = BAJO 2 PUNTOS</p>
<p>M = MEDIO 4 PUNTOS</p>
<p>H = ALTO 8 PUNTOS</p>


Tabla 20: parche pequeño UM – 02

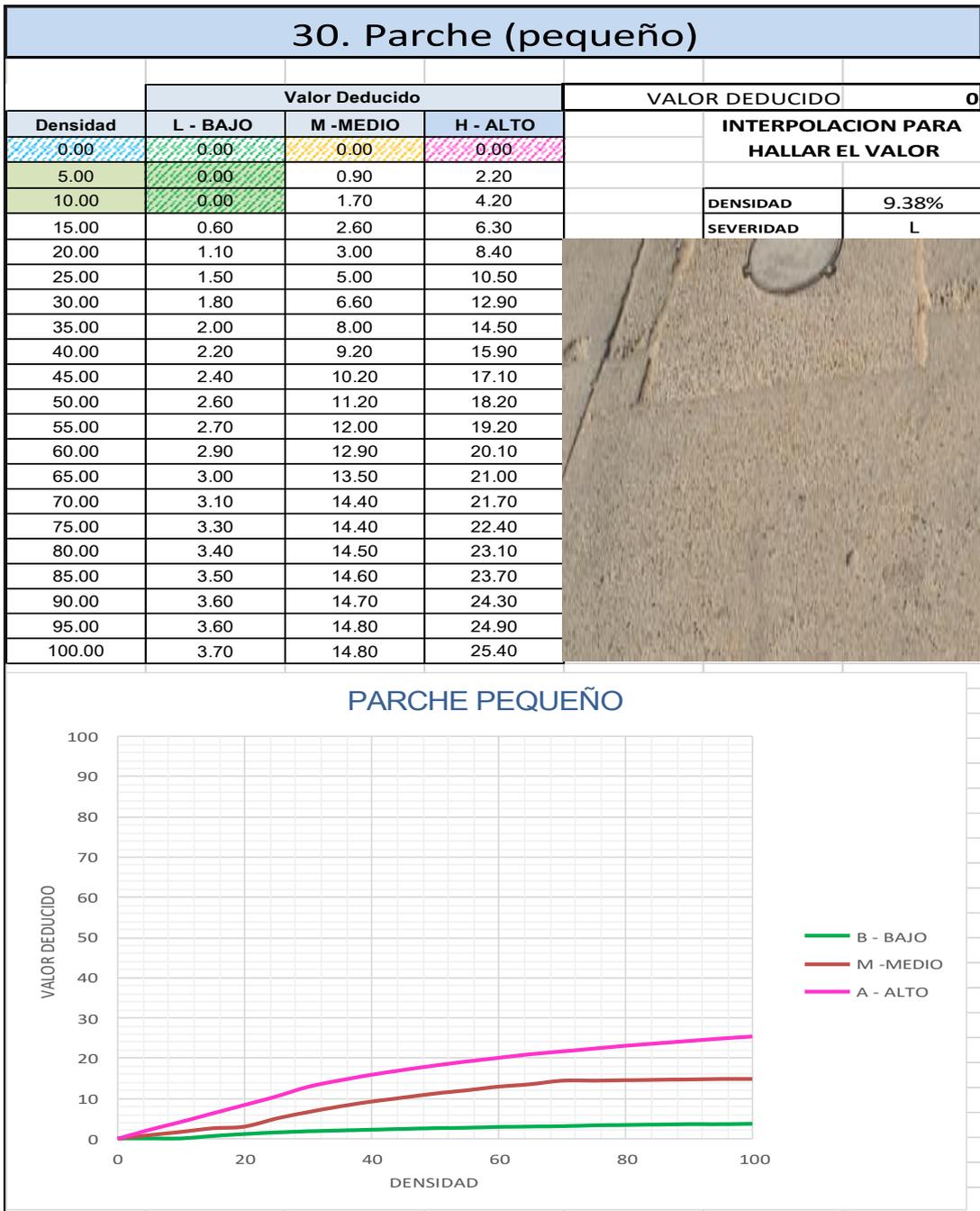


Tabla 21: Pulimiento de Agregados

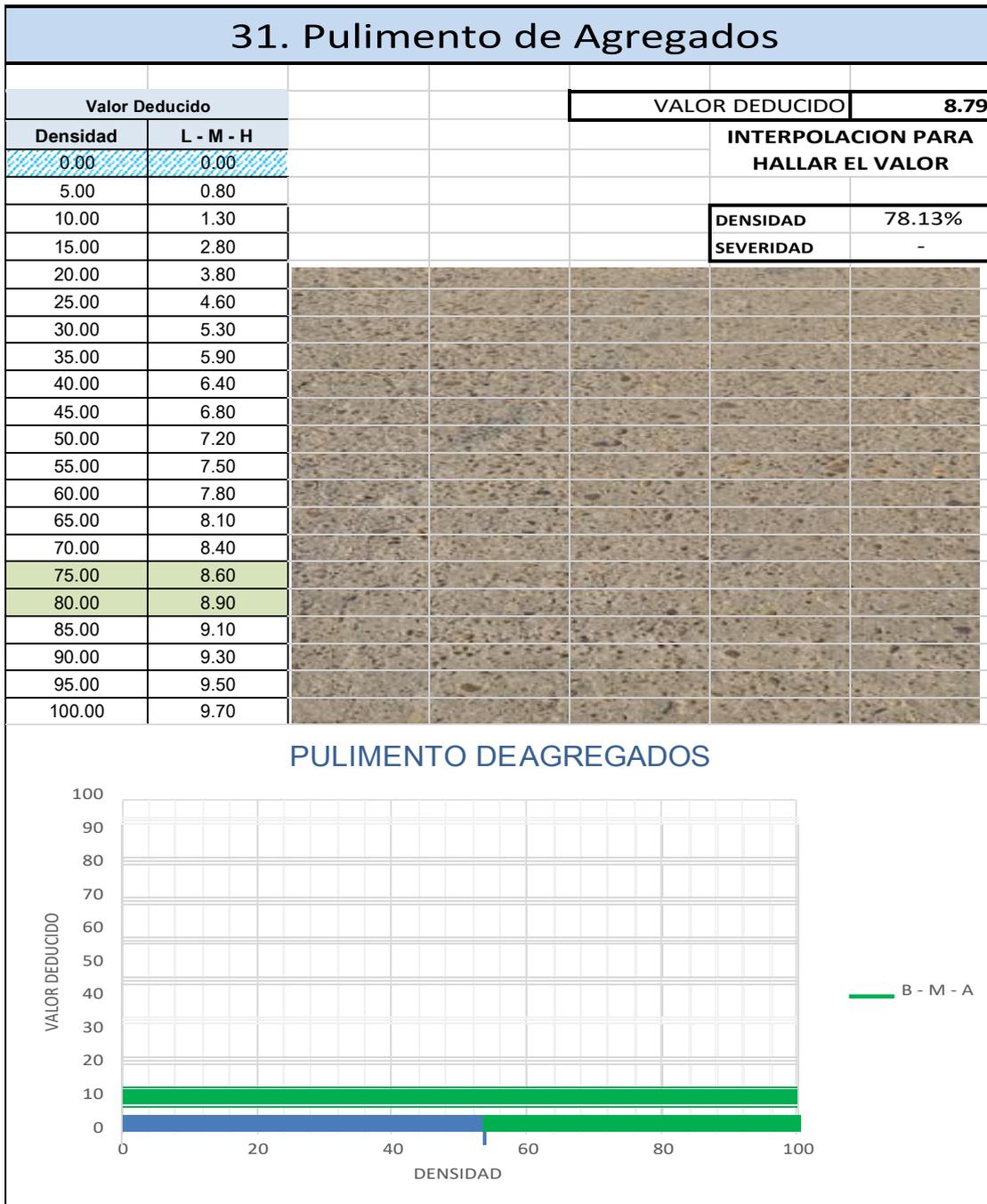


Tabla 22: Desconchamiento UM – 02

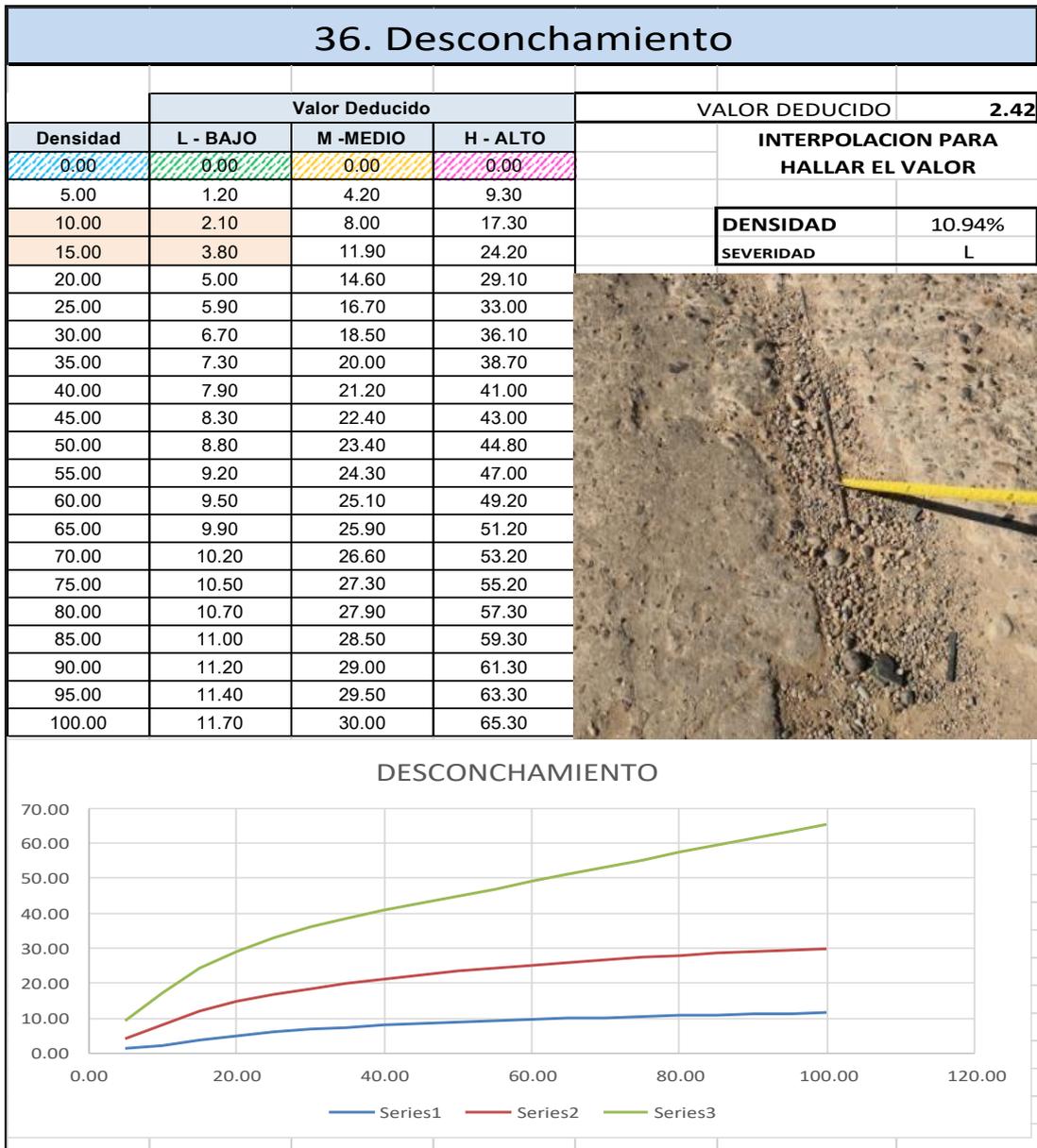


Tabla 23: DESCASCARAMIENTO DE ESQUINA UM – 02

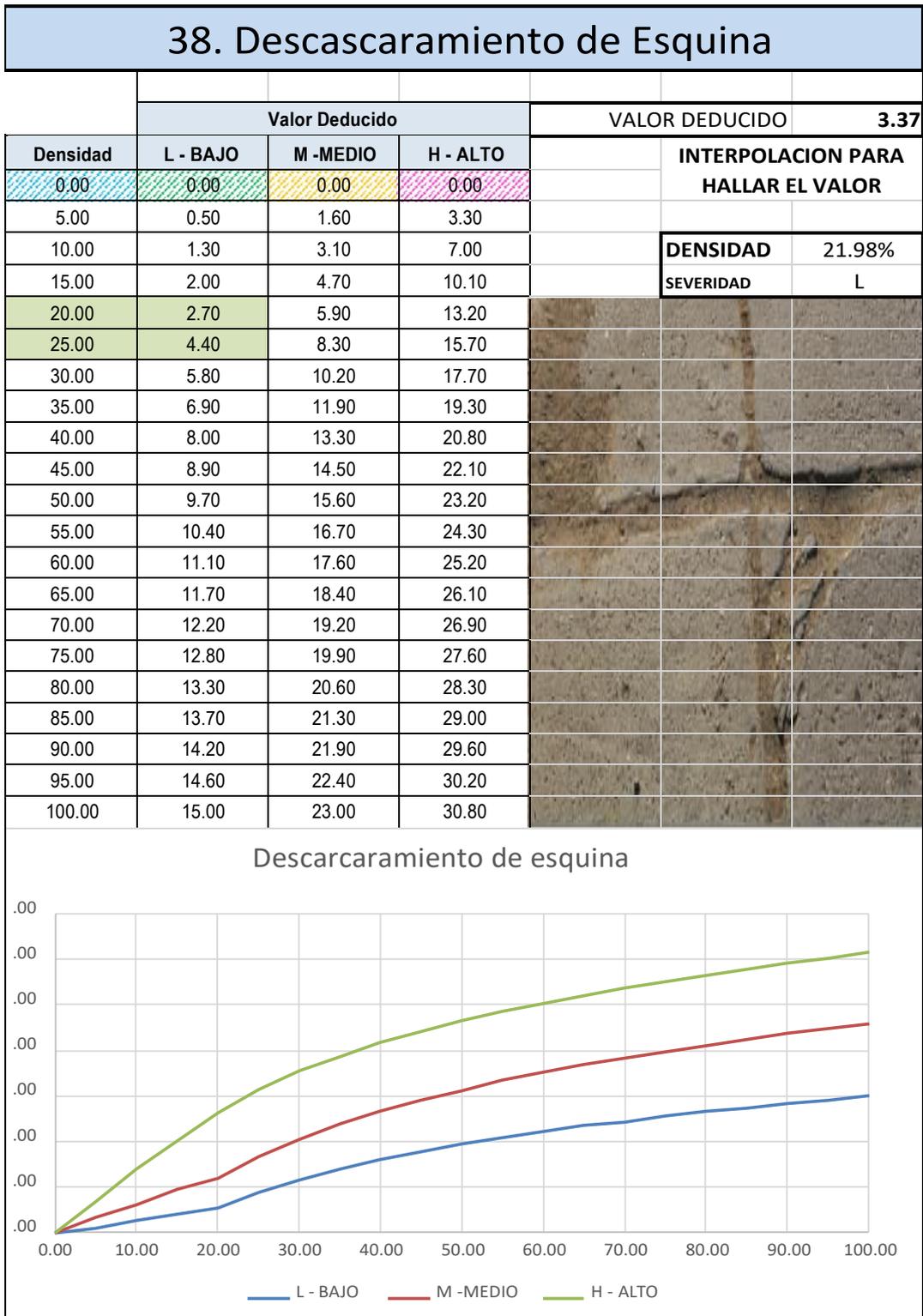
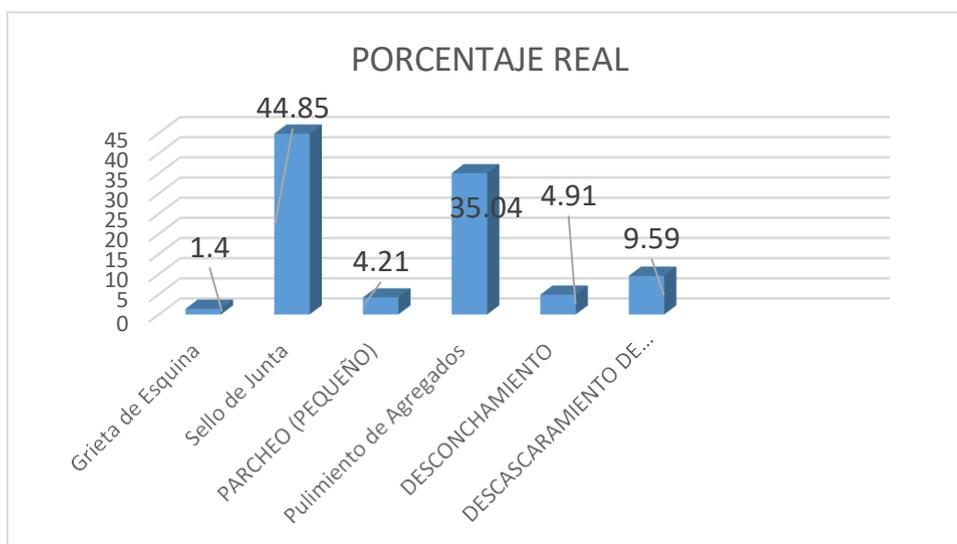


Tabla 24: Porcentaje real UM – 02

CUADRO DE PORCENTAJES				
ID	TIPO DE DAÑO	N/S	DENSIDAD	PORCENTAJE REAL
22	Grieta de Esquina	M	3.13%	1.40%
26	Sello de Junta	L	100.00%	44.85%
30	PARCHEO (PEQUEÑO)	L	9.38%	4.21%
31	Pulimiento de Agregados	L	78.13%	35.04%
36	DESCONCHAMIENTO	L	10.94%	4.91%
38	DESCASCARAMIENTO DE ESQ	L	21.37%	9.59%
			222.95%	100.00%



Descripción e interpretación

La UM 02, presenta al sello de junta con 44.85% con mayor de daño, en Segundo lugar se encuentra el pulimiento de agregados con 35.04% y en porcentajes menores están el descascaramiento de esquina con 9.59%, el descochamiento con 4.91%, el parcheo con 4.21%, y la grieta de esquina con 1.4%.

Presenta un grado de severidad BAJO, con un PCI de grado BUENO CON 81.21%



UNIDADDE
MUESTRA 03
CUADRA 08

Tabla 25: evaluación de la UM 03

Unidad de Muestra U3: Jr. Amazonas cuadra 8

La unidad de muestra U3 presenta 30 paños y pertenece al tramo del Jr. Amazonas cuadra 8. Presenta las siguientes patologías: Sello de junta, Parcheo grande, parcheo pequeño, pulimiento de agregados.

Según la siguiente tabla se obtuvieron 4 valores deducidos: 2, 1.63, 0, 9.7
 Tiene un grado de severidad MEDIA y un PCI MUY BUENO con 84.3

HOJA DE INSPECCION											
INSPECCIONADO POR :		BACH. GONZALEZ PINEDO JORGE FERNANDO									
JIRON / CUADRA :		AV. AMAZONAS CUADRA N° 08									
DISTRITO :		CALLERIA			FECHA : SETIEMBRE 2018						
PROVINCIA :		CORONEL PORTILLO			MUESTRA : UM -03						
DEPARTAMENTO :		UCAYALI			N° DE PAÑOS :	30					
TIPO DE USO :		PAVIMENTO RIGIDO									
DIMENSIONES DE LA LOSA		ANCHO :	4.00		LONGITUD : 3.60						
AREA TOTAL :		M2		AÑO DE CONSTRUCCION : 2008							
INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO											
ID	TIPO DE DAÑO										
21	BLOW UP/BUCKLING										
22	GRIETA DE ESQUINA										
23	LOSA DIVIDIDA										
24	GRIETA DE DURABILIDAD										
25	ESCALA										
26	SELLO DE JUNTA										
27	DESNIVEL CARRIL / BERMA										
28	GRIETA LINEAL										
29	PARCHEO (GRANDE)										
30	PARCHEO (PEQUEÑO)										
31	PULIMIENTO DE AGREGADO										
32	POPOUTS										
33	BOMBEO										
34	PUNZONAMIENTO										
35	CRUCE DE VIA FERREA										
36	DESCONCHAMIENTO										
37	RETRACCION						NIVELES DE SEVERIDAD				
38	DESCASCARAMIENTO DE E						L SEVERIDAD BAJA				
							M SEVERIDAD MEDIA				
39	DESCASCARAMIENTO DE J						H SEVERIDAD ALTA				
ID	TIPO DE DAÑO						N° DE LOSAS	N/S	SEVERIDAD	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO
26	SELLO DE JUNTA						30	L	SEVERIDAD BAJA	100.00	2
29	PARCHEO (GRANDE)						2	M	SEVERIDAD MEDIA	6.67	1.63
30	PARCHEO (PEQUEÑO)						1	M	SEVERIDAD MEDIA	3.33	0
31	PULIMIENTO DE AGREGADO						30	L	SIN SEVERIDAD	100.00	9.7

Elaboración propia (2018)

Tabla 26: Calculo de valor deducido corregido (VDC) – UM 03

CALCULO DEL NUMERO MAXIMO ADMISIBLE DE FALLA PERMITIDA (m)											
var =9.7		m= 9.293									
CALCULO DEL VALOR DEDUCIDO CORREGIDO (VDC)											
VALORES DEDUCIDOS									q	VDT	VDC
1	9.7	2	1.63	0					4	13.33	
2	9.7	2	1.63	2					3	15.33	
3	9.7	2	2	2					2	15.7	
4	9.7	2	2	2					1	15.70	15.7
5											
6											
7											
8											
									VDC _{Max}	15.7	
RANGO DE CLASIFICACION DEL PCI											
RANGO PCI		ESTADO	COLOR	PCI = 100 - VDC _{Max}							
100	85	EXCELENTE									
85	70	MUY BUENO		PCI = 84.3							
70	55	BUENO		CLASIFICACION							
55	40	REGULAR		MUY BUENO							
40	25	MALO									
25	10	MUY MALO									
10	0	FALLADO									

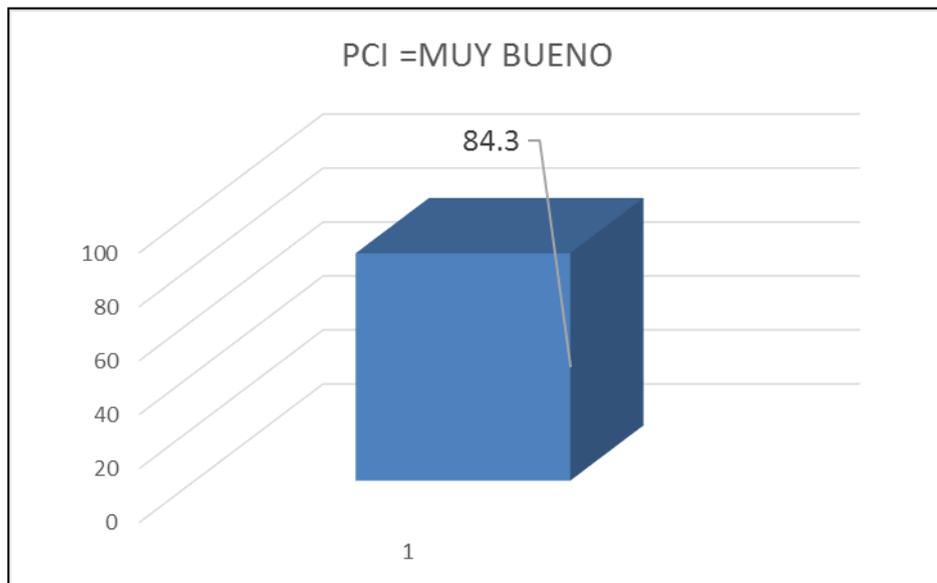
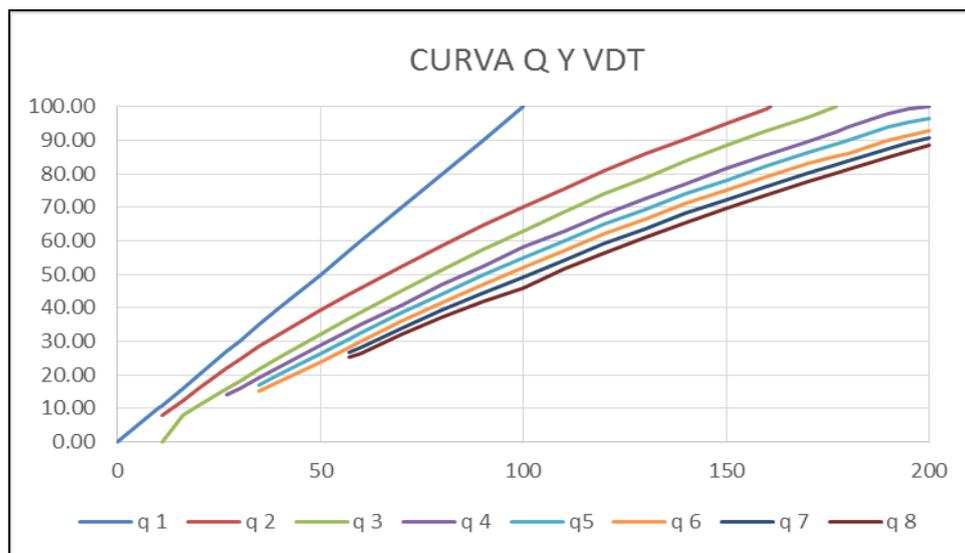


Tabla 27: Abaco y valor deducido y corregido (CDV) – UM 03



valores deducidos totales	VALORES DEDUCIDOS CORREGIDOS									VDT q 8	VDT q 7	VDT q 6	VDT q 5	VDT q 4	VDT q 3	VDT q 2	VDT q 1	
	q 1	q 2	q 3	q 4	q 5	q 6	q 7	q 8	q 9									
0	0.00																	
10	10.00																	
11	11.00	8.00	0															
16	16.00	12.40	8.00															
20	20.00	16.00	11.00															
27	27.00	21.90	15.90	14.00														
30	30.00	24.50	18.00	16.00														
35	35.00	28.50	21.70	19.20	17.10	15.00												
40	40.00	32.00	25.40	22.50	20.20	18.00												13.33
50	50.00	39.50	32.00	29.00	26.50	24.00												0.00
57	57.00	44.00	36.90	33.40	30.80	28.20	26.80	25.40	24.00									
60	60.00	46.00	38.50	35.20	32.60	30.00	28.30	26.50	25.00									15.33
70	70.00	52.50	45.00	41.00	38.50	36.00	34.00	32.00	30.00									6.93
80	80.00	58.50	51.40	47.00	44.20	41.50	39.30	37.10	35.00									
90	90.00	64.50	57.40	52.50	49.70	47.00	44.50	42.00	39.50									15.70
100	100.00	70.00	63.00	58.00	55.00	52.00	49.30	46.00	44.00									12.14
110		75.50	68.50	63.00	60.00	57.00	54.30	51.60	49.00									
120		81.00	74.00	67.80	64.90	62.00	59.20	56.40	53.50									15.7
130		86.00	78.90	72.50	69.50	66.50	63.70	60.90	58.00									15.7
140		90.50	84.00	77.00	74.00	71.00	68.20	65.40	62.50									
150		95.00	88.40	81.50	78.20	75.00	72.30	69.90	67.00									
160		99.50	93.00	85.50	82.20	79.00	76.30	73.60	71.00									
161		100.00	93.40	86.00	82.70	79.40	76.70	74.00	71.40									
170			97.00	89.60	86.30	83.00	80.30	77.60	75.00									
177			100.00	92.60	88.80	85.10	82.70	80.30	77.80									
180				94.00	90.00	86.00	83.70	81.40	79.00									
190				98.00	94.00	90.00	87.50	85.00	82.50									
195				99.50	95.50	91.50	89.10	86.70	84.30									
200				100.00	96.50	93.00	90.70	88.40	86.00									

Tabla 28: sello de junta UM – 03

26. SELLO DE JUNTA

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

Los valores reducidos para los tres niveles de severidad son:

L = BAJO 2 PUNTOS

M = MEDIO 4 PUNTOS

H = ALTO 8 PUNTOS



Tabla 29: Parcheo Grande UM – 03

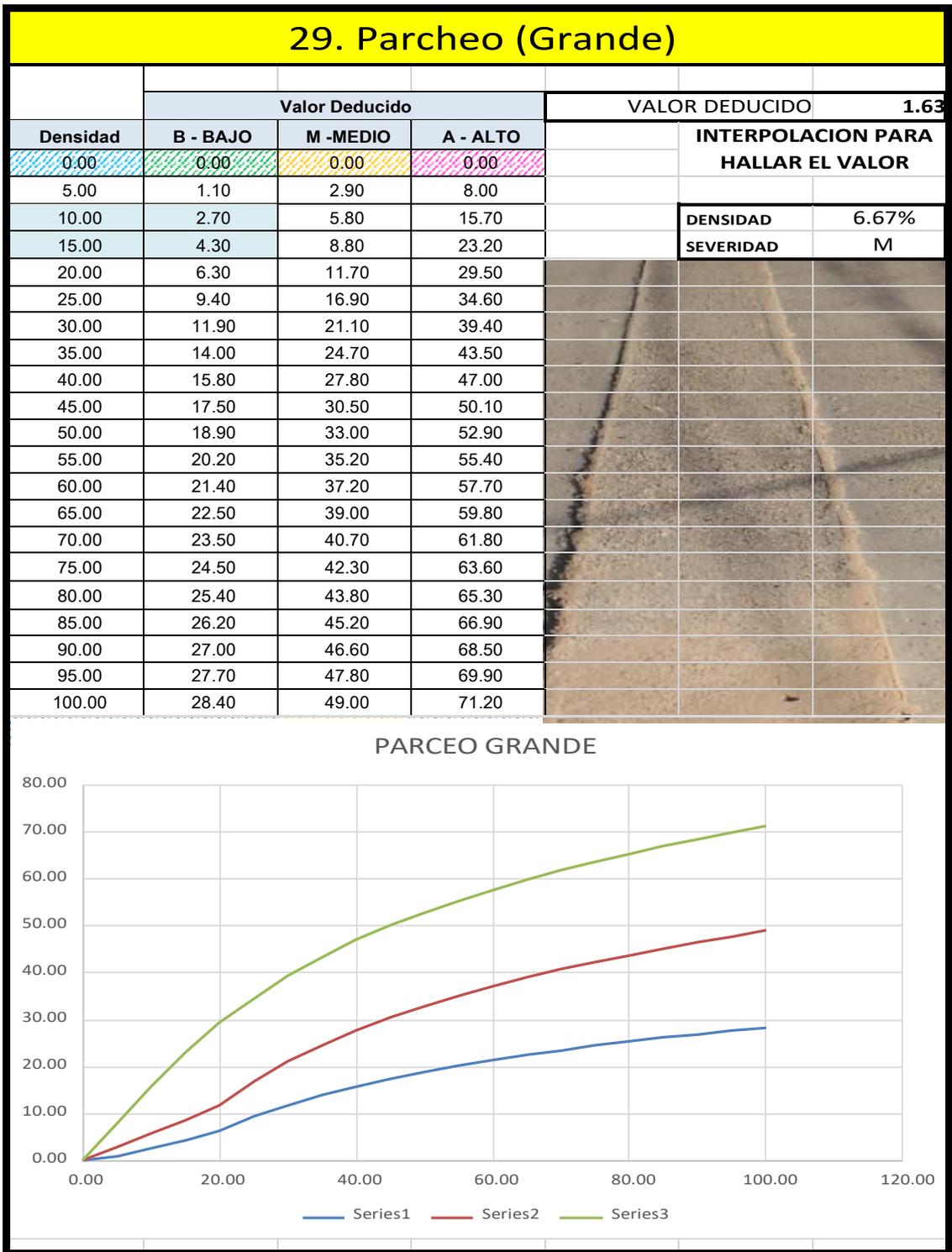


Tabla 30: Parche pequeño UM – 03

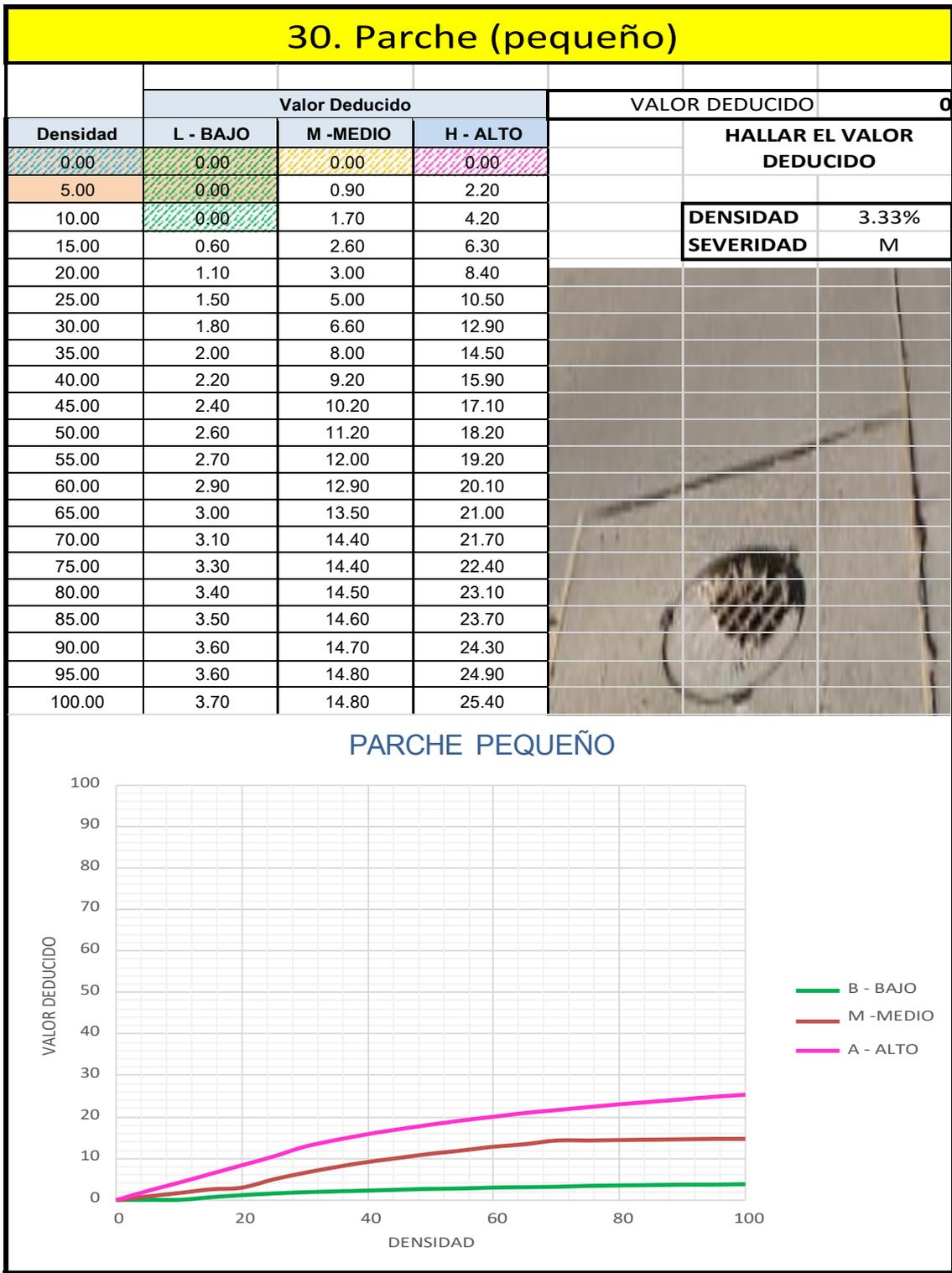


Tabla 31: Pulimiento de Agregados UM - 03

Valor Deducido				VALOR DEDUCIDO	9.70
Densidad	L - M - H	HALLAR EL VALOR DEDUCIDO			
0.00	0.00				
5.00	0.80				
10.00	1.30				
15.00	2.80				
20.00	3.80				
25.00	4.60				
30.00	5.30				
35.00	5.90				
40.00	6.40				
45.00	6.80				
50.00	7.20				
55.00	7.50				
60.00	7.80				
65.00	8.10				
70.00	8.40				
75.00	8.60				
80.00	8.90				
85.00	9.10				
90.00	9.30				
95.00	9.50				
100.00	9.70				
		DENSIDAD	100%		
		SEVERIDAD	-		

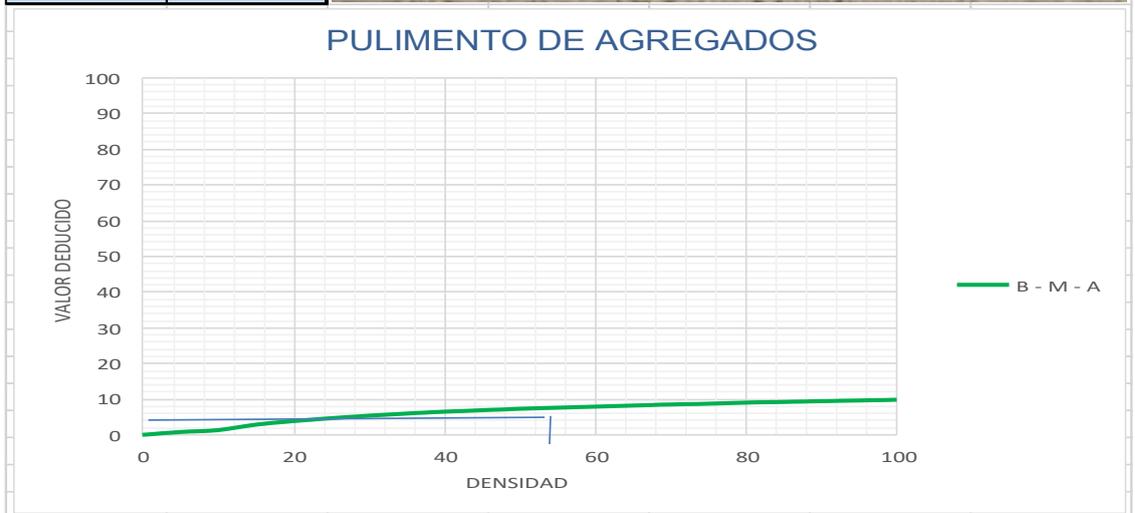
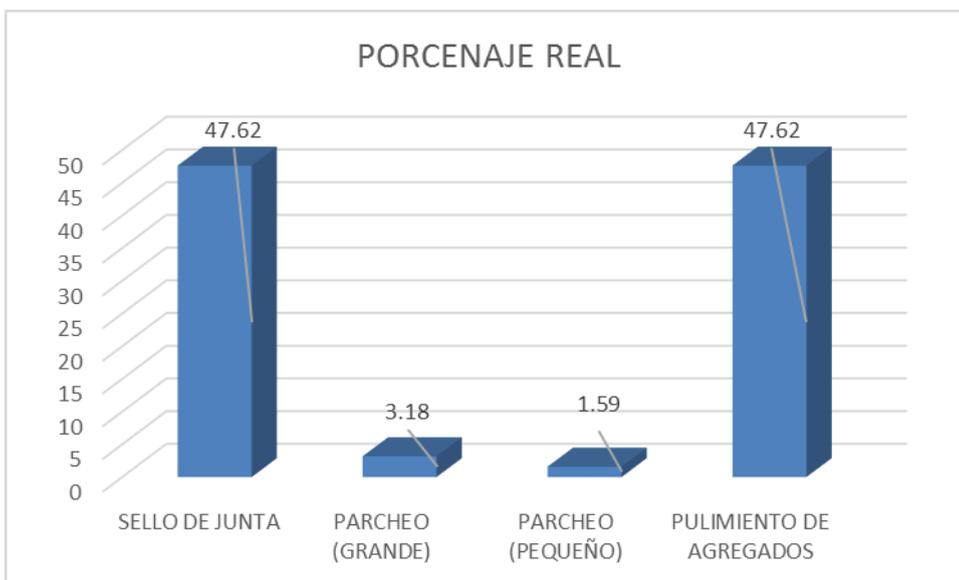


Tabla 32 Porcentaje real UM - 03

CUADRO DE PORCENTAJES				
ID	TIPO DE DAÑO	N/S	DENSIDAD	PORCENTAJE REAL
26	SELLO DE JUNTA	L	100.00%	47.62%
29	PARCHEO (GRANDE)	M	6.67%	3.18%
30	PARCHEO (PEQUEÑO)	M	3.33%	1.59%
31	PULIMIENTO DE AGREGADOS	L	100.00%	47.62%
			210.00%	100.00%



Descripción e interpretación

En la UM 03, el sello de junta alcanza un mayor porcentaje con 47.62%, así como el pulimiento de agregados con 47.62%. Sin embargo los porcentajes menores lo constituyen el parcheo grande con 3.18% y el parcheo menor con 1.56%.

Tiene un grado de severidad MEDIA y un PCI MUY BUENO con 84.3\$.



UNIDAD
DE
MUESTRA
04
CUADRA
09

Tabla 33: evaluación de UM – 04

Unidad de Muestra U4: Jr. Amazonas cuadra 9

La unidad de muestra U4 presenta 14 paños y pertenece al tramo del Jr. Amazonas cuadra 9. Las fallas encontradas fueron con un nivel de severidad **MEDIA**, presenta las siguientes patologías: Grieta de esquina, sello de junta, grieta lineal, pulimiento de agregado.

Según la siguiente tabla se obtuvieron 4 valores deducidos: 37.84, 2, 16.85, 9.7 Se obtuvo un **PCI** de 54.87% que le da un valor de **REGULAR**, con un VDC de 45.13

HOJA DE INSPECCION											
INSPECCIONADO POR :		BACH. GONZALEZ PINEDO JORGE FERNANDO									
JIRON / CUADRA :		AV. AMAZONAS CUADRA N° 09									
DISTRITO :		CALLERIA			FECHA : SETIEMBRE 2018						
PROVINCIA :		CORONEL PORTILLO			MUESTRA : UM -04						
DEPARTAMENTO :		UCAYALI			N° DE PAÑOS : 14						
TIPO DE USO :		PAVIMENTO RIGIDO									
DIMENSIONES DE LA LOSAS		ANCHO : 4.00		LONGITUD : 3.60							
AREA TOTAL :		M2		AÑO DE CONSTRUCCION : 2008							
INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO											
ID	TIPO DE DAÑO										
21	BLOW UP/BUCKLING										
22	GRIETA DE ESQUINA										
23	LOSA DIVIDIDA										
24	GRIETA DE DURABILIDAD										
25	ESCALA										
26	SELLO DE JUNTA										
27	DESNIVEL CARRIL / BERMA										
28	GRIETA LINEAL										
29	PARCHEO (GRANDE)										
30	PARCHEO (PEQUEÑO)										
31	PULIMIENTO DE AGREGAD										
32	POPOUTS										
33	BOMBEO										
34	PUNZONAMIENTO										
35	CRUCE DE VIA FERREA										
36	DESCONCHAMIENTO										
37	RETRACCION										
38	DESCASCARAMIENTO DE B						NIVELES DE SEVERIDAD				
							L SEVERIDAD BAJA				
							M SEVERIDAD MEDIA				
39	DESCASCARAMIENTO DE JU						H SEVERIDAD ALTA				
ID	TIPO DE DAÑO						N° DE LOSAS	N/S	SEVERIDAD	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO
22	GRIETA DE ESQUINA						4	M	SEVERIDAD MEDIA	28.57	37.84
26	SELLO DE JUNTA						14	L	SEVERIDAD BAJA	100.00	2
28	GRIETA LINEAL						3	M	SEVERIDAD MEDIA	21.43	16.85
31	PULIMIENTO DE AGREGAD						14	L	SIN SEVERIDAD	100.00	9.7

Elaboración propia (2018)

Tabla 34: Calculo de valor deducido corregido (VDC) – UM 04

CALCULO DEL NUMERO MAXIMO ADMISIBLE DE FALLA PERMITIDA (m)												
var =37.84			m= 6.709									
CALCULO DEL VALOR DEDUCIDO CORREGIDO (VDC)												
VALORES DEDUCIDOS										q	VDT	VDC
1	37.84	16.85	9.7	2						4	66.39	38.91
2	37.84	16.85	9.7	2						3	66.39	25.6
3	37.84	16.85	2	2						2	58.69	45.13
4	37.84	2	2	2						1	43.84	43.84
5												
6												
7												
8												
											VDC _{Max}	45.13
RANGO DE CLASIFICACION DEL PCI												
RANGO PCI		ESTADO	COLOR	PCI = 100 - VDC _{Max}								
100	85	EXCELENTE										
85	70	MUY BUENO		PCI = 54.87								
70	55	BUENO		CLASIFICACION								
55	40	REGULAR		REGULAR								
40	25	MALO										
25	10	MUY MALO										
10	0	FALLADO										

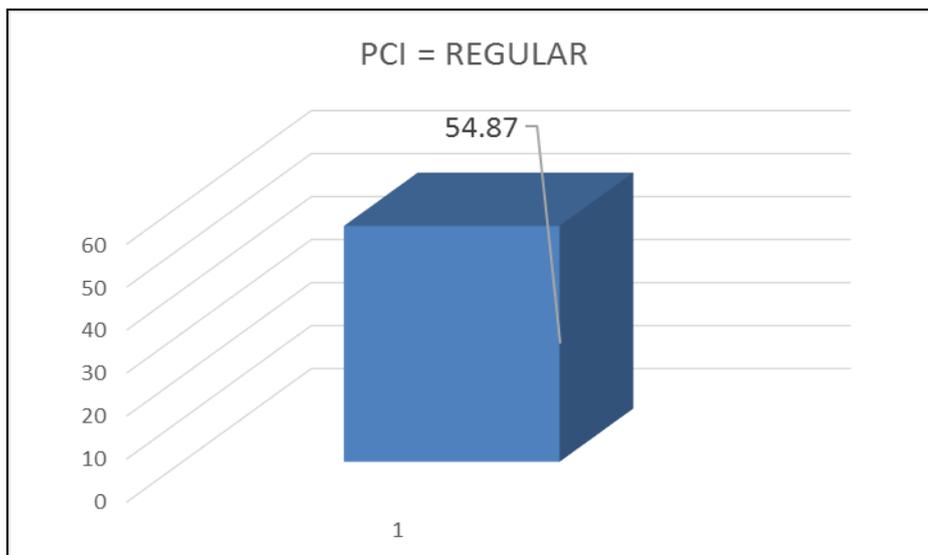
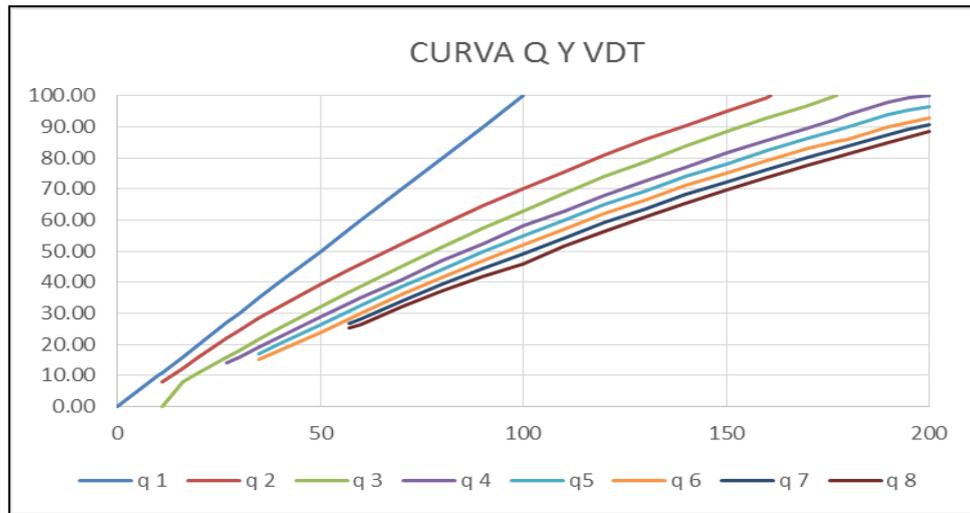


Tabla 35: Abaco y valor deducido y corregido (CDV) – UM 04



valores deducidos totales	VALORES DEDUCIDOS CORREGIDOS									VDT		
	q 1	q 2	q 3	q 4	q5	q 6	q 7	q 8	q 9			
0	0.00											
10	10.00											
11	11.00	8.00	0									VDT
16	16.00	12.40	8.00									q 6
20	20.00	16.00	11.00									
27	27.00	21.90	15.90	14.00								VDT
30	30.00	24.50	18.00	16.00								q 5
35	35.00	28.50	21.70	19.20	17.10	15.00						
40	40.00	32.00	25.40	22.50	20.20	18.00						VDT
50	50.00	39.50	32.00	29.00	26.50	24.00						q 4
57	57.00	44.00	36.90	33.40	30.80	28.20	26.80	25.40	24.00			
60	60.00	46.00	38.50	35.20	32.60	30.00	28.30	26.50	25.00			VDT
70	70.00	52.50	45.00	41.00	38.50	36.00	34.00	32.00	30.00			q 3
80	80.00	58.50	51.40	47.00	44.20	41.50	39.30	37.10	35.00			
90	90.00	64.50	57.40	52.50	49.70	47.00	44.50	42.00	39.50			VDT
100	100.00	70.00	63.00	58.00	55.00	52.00	49.30	46.00	44.00			q 2
110		75.50	68.50	63.00	60.00	57.00	54.30	51.60	49.00			
120		81.00	74.00	67.80	64.90	62.00	59.20	56.40	53.50			VDT
130		86.00	78.90	72.50	69.50	66.50	63.70	60.90	58.00			q 1
140		90.50	84.00	77.00	74.00	71.00	68.20	65.40	62.50			
150		95.00	88.40	81.50	78.20	75.00	72.30	69.90	67.00			
160		99.50	93.00	85.50	82.20	79.00	76.30	73.60	71.00			
161		100.00	93.40	86.00	82.70	79.40	76.70	74.00	71.40			
170			97.00	89.60	86.30	83.00	80.30	77.60	75.00			
177			100.00	92.60	88.80	85.10	82.70	80.30	77.80			
180				94.00	90.00	86.00	83.70	81.40	79.00			
190				98.00	94.00	90.00	87.50	85.00	82.50			
195				99.50	95.50	91.50	89.10	86.70	84.30			
200				100.00	96.50	93.00	90.70	88.40	86.00			

Tabla 36: grieta de esquina UM – 04

22. Grieta de Esquina					
Valor Deducido				VALOR DEDUCIDO	37.84
Densidad	L - BAJO	M -MEDIO	A - ALTO	INTERPOLACION PARA HALLAR EL VALOR	
0.00	0.00	0.00	0.00		
5.00	3.50	7.20	12.10		
10.00	8.70	14.50	23.40		
15.00	12.60	21.70	34.00		
20.00	16.40	28.70	41.50		
25.00	20.20	34.40	47.30		
30.00	23.80	39.20	52.10		
35.00	27.40	43.10	56.10		
40.00	31.00	46.60	60.00		
45.00	34.50	49.60	64.00		
50.00	37.50	52.30	67.30		
55.00	39.70	53.80	69.30		
60.00	41.20	55.30	70.90		
65.00	42.60	56.60	72.40		
70.00	43.90	57.80	73.80		
75.00	45.10	58.90	75.00		
80.00	46.20	60.00	76.20		
85.00	47.30	61.00	77.30		
90.00	48.30	61.90	78.30		
95.00	49.20	62.80	79.30		
100.00	50.10	63.70	80.30		

DENSIDAD	28.57%
SEVERIDAD	M



Título del gráfico

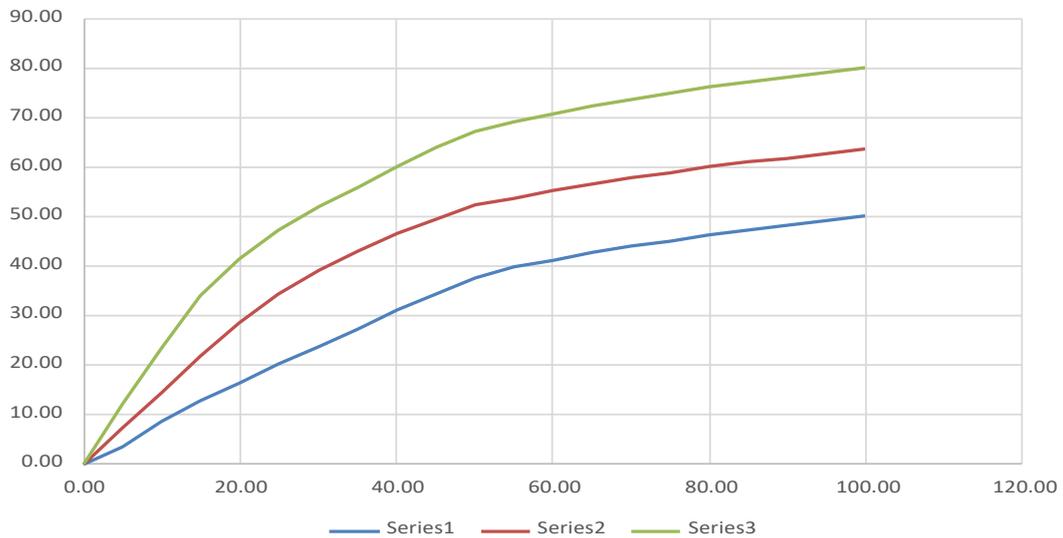


Tabla 37: Sello de Junta UM – 04

26. SELLO DE JUNTA

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

Los valores reducidos para los tres niveles de severidad son:

L = BAJO 2 PUNTOS

M= MEDIO 4 PUNTOS

H = ALTO 8 PUNTOS



Tabla 38: Grieta lineal UM – 04

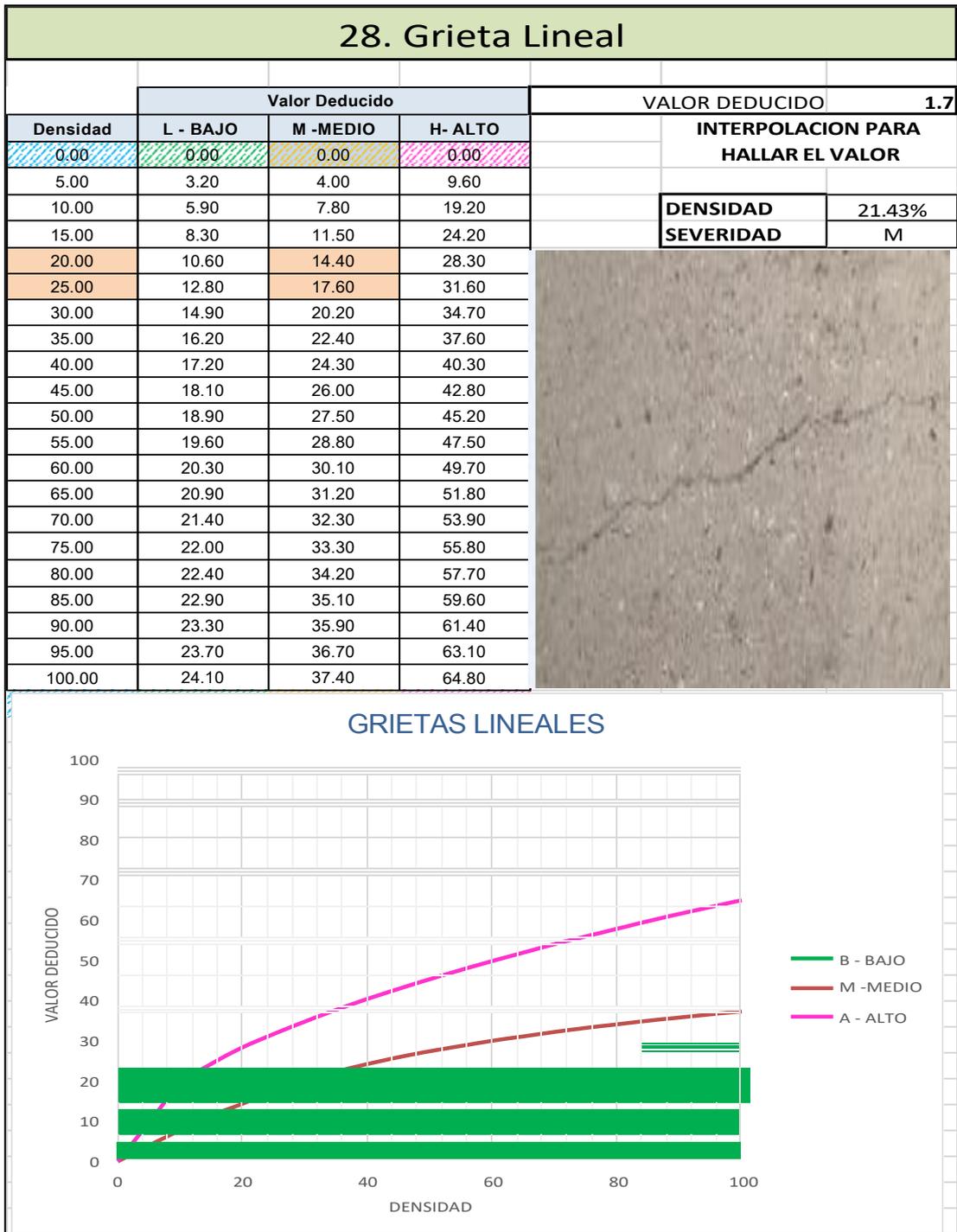


Tabla 39: Pulimento de Agregados UM – 04

31. Pulimento de Agregados			
Valor Deducido		VALOR DEDUCIDO	
Densidad	B - M - A	HALLAR EL VALOR DEDUCIDO	
0.00	0.00		
5.00	0.80		
10.00	1.30		
15.00	2.80		
20.00	3.80		
25.00	4.60		
30.00	5.30		
35.00	5.90		
40.00	6.40		
45.00	6.80		
50.00	7.20		
55.00	7.50		
60.00	7.80		
65.00	8.10		
70.00	8.40		
75.00	8.60		
80.00	8.90		
85.00	9.10		
90.00	9.30		
95.00	9.50		
100.00	9.70		

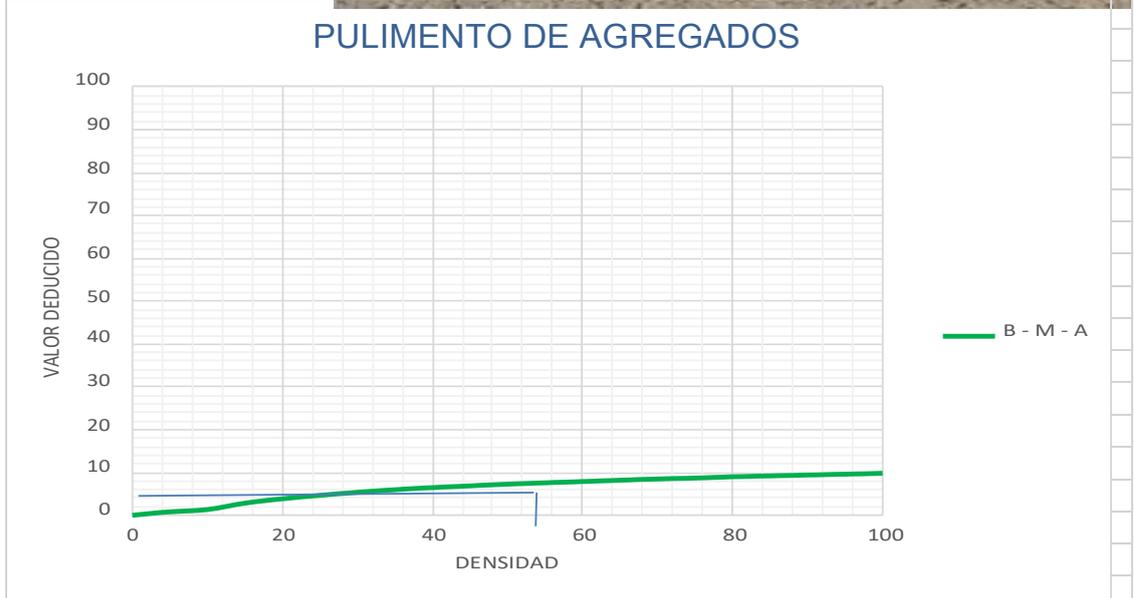
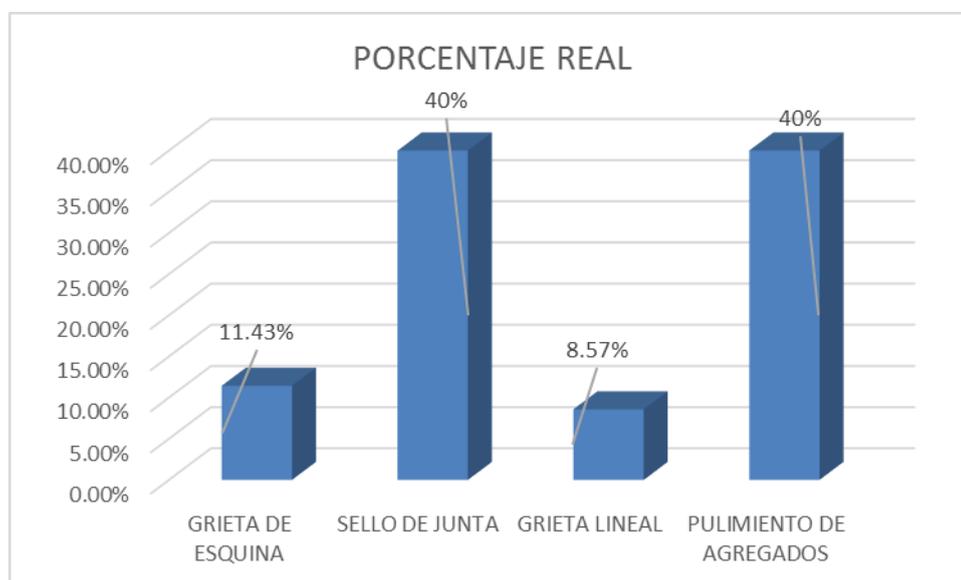


Tabla 40: Porcentaje real UM – 04

CUADRO DE PORCENTAJES				
ID	TIPO DE DAÑO	N/S	DENSIDAD	PORCENTAJE REAL
22	GRIETA DE ESQUINA	M	28.57%	11.43%
26	SELLO DE JUNTA	L	100.00%	40.00%
28	GRIETA LINEAL	M	21.43%	8.57%
31	PULIMIENTO DE AGREGADOS	L	100.00%	40.00%
			250.00%	100.00%



Descripción e interpretación

En la UM 04, el sello de junta tiene una mayor representatividad con un 40%, así como el pulimiento de agregados con 40%, la grieta de esquina con un 11.43% y en un porcentaje menor la grieta lineal con 8.57%.

Presenta un grado de severidad BAJA, con un PCI REGULAR.



Tabla 41: Evaluación de la UM - 05

Unidad de Muestra U5: Jr. Amazonas cuadra 10

La unidad de muestra U5 presenta 36 paños y pertenece al tramo del Jr. Amazonas cuadra 10. Las fallas encontradas fueron con un nivel de severidad **BAJA**, presenta las siguientes patologías: Grieta de esquina, sello de junta, Parcheo pequeño, pulimiento de agregados, desconchamiento, descascaramiento de esquina, descascaramiento de junta,

Según la siguiente tabla se obtuvieron 7 valores deducidos: 39.87, 2, 0.5, 9.7, 4.87, 1.84, 2.23

Se obtuvo un **PCI** de 48.13% que le da un valor de **REGULAR**, con un **VDC** de 51.87

HOJA DE INSPECCION												
INSPECCIONADO POR :	BACH. GONZALEZ PINEDO JORGE FERNANDO											
JIRON / CUADRA :	AV. AMAZONAS CUADRA N° 10											
DISTRITO :	CALLERIA				FECHA : SETIEMBRE 2018							
PROVINCIA :	CORONEL PORTILLO				MUESTRA : UM -05							
DEPARTAMENTO :	UCAYALI				N° DE PAÑOS : 36							
TIPO DE USO :	PAVIMENTO RIGIDO											
DIMENSIONES DE LA LOSAS	ANCHO : 4.00		LONGITUD : 3.60									
	AREA TOTAL : M2			AÑO DE CONSTRUCCION : 2008								
INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO												
ID							TIPO DE DAÑO					
21							BLOW UP/BUCKLING					
22							GRIETA DE ESQUINA					
23							LOSA DIVIDIDA					
24							GRIETA DE DURABILIDAD					
25							ESCALA					
26							SELLO DE JUNTA					
27							DESNIVEL CARRIL / BERMA					
28							GRIETA LINEAL					
29							PARCHEO (GRANDE)					
30							PARCHEO (PEQUEÑO)					
31							PULIMIENTO DE AGREGADOS					
32							POPOUTS					
33							BOMBEO					
34							PUNZONAMIENTO					
35							CRUCE DE VIA FERREA					
36							DESCONCHAMIENTO					
NIVELES DE SEVERIDAD												
37							RETRACCION					L SEVERIDAD BAJA
38							DESCASCARAMIENTO DE ESQUINA					M SEVERIDAD MEDIA
39							DESCASCARAMIENTO DE JUNTA					H SEVERIDAD ALTA
ID							TIPO DE DAÑO	N° DE LOSAS	N/S	SEVERIDAD	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO
22							Grieta de Esquina	20	L	SEVERIDAD BAJA	55.56	39.87
26							Sello de Junta	36	L	SEVERIDAD BAJA	100.00	2
30							PARCHEO (PEQUEÑO)	1	M	SEVERIDAD MEDIA	2.78	0.5
31							Pulimiento de Agregados	36	L	SIN SEVERIDAD	100.00	9.7
36							DESCONCHAMIENTO	7	L	SEVERIDAD BAJA	19.44	4.87
38							DESCASCARAMIENTO DE ESQUINA	5	L	SEVERIDAD BAJA	13.89	1.84
39							DESCASCARAMIENTO DE JUNTA	6	L	SEVERIDAD BAJA	16.67	2.23

Elaboración propia (2018)

Tabla 42: Calculo de valor deducido corregido (VDC) – UM 05

CALCULO DEL NUMERO MAXIMO ADMISIBLE DE FALLA PERMITIDA (m)												
var =39.87		m= 6.522										
CALCULO DEL VALOR DEDUCIDO CORREGIDO (VDC)												
VALORES DEDUCIDOS										q	VDT	VDC
1	39.87	9.7	4.87	2.23	2	1.84	0.5			7	61.01	28.88
2	39.87	9.7	4.87	2.23	2	1.84	2			6	62.51	31.51
3	39.87	9.7	4.87	2.23	2	2	2			5	62.67	34.18
4	39.87	9.7	4.87	2.23	2	2	2			4	62.67	36.75
5	39.87	9.7	4.87	2	2	2	2			3	62.44	40.09
6	39.87	9.7	2	2	2	2	2			2	59.57	45.71
7	39.87	2	2	2	2	2	2			1	51.87	51.87
8												
											VDC _{Max}	51.87
RANGO DE CLASIFICACION DEL PCI												
RANGO PCI		ESTADO	COLOR	PCI = 100 - VDC _{Max}								
100	85	EXCELENTE										
85	70	MUY BUENO		PCI = 48.13								
70	55	BUENO		CLASIFICACION								
55	40	REGULAR		REGULAR								
40	25	MALO										
25	10	MUY MALO										
10	0	FALLADO										

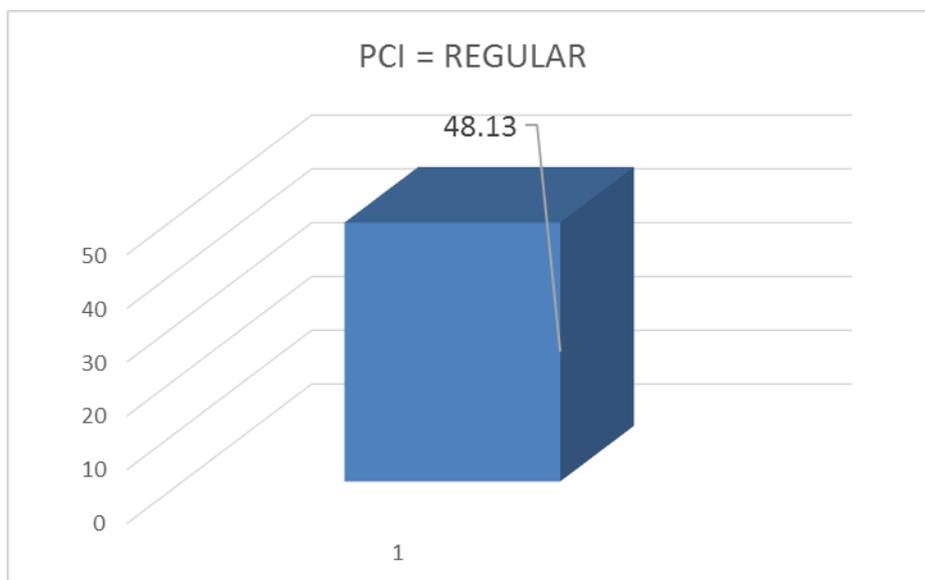
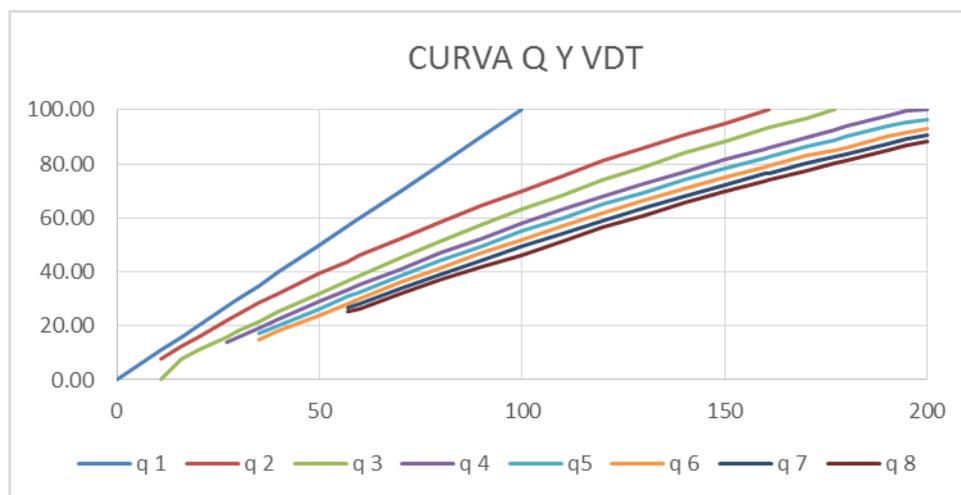


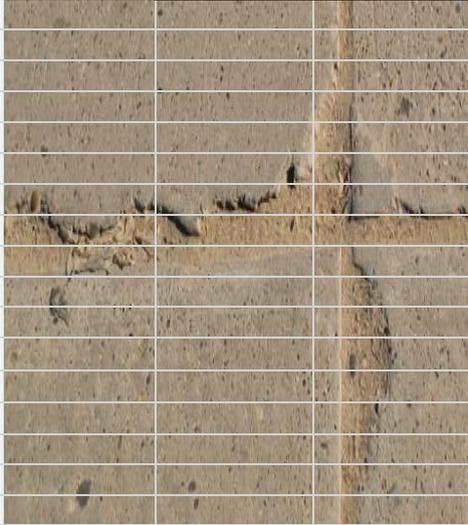
Tabla 43: Abaco y valor deducido y corregido (CDV) – UM 05



valores deducidos totales	VALORES DEDUCIDOS CORREGIDOS											
	q 1	q 2	q 3	q 4	q5	q 6	q 7	q 8	q 9	VDT		
0	0.00										VDT	61.01
10	10.00										q 7	28.88
11	11.00	8.00	0								VDT	62.51
16	16.00	12.40	8.00								q 6	31.51
20	20.00	16.00	11.00									
27	27.00	21.90	15.90	14.00							VDT	62.67
30	30.00	24.50	18.00	16.00							q 5	34.18
35	35.00	28.50	21.70	19.20	17.10	15.00						
40	40.00	32.00	25.40	22.50	20.20	18.00					VDT	62.67
50	50.00	39.50	32.00	29.00	26.50	24.00					q 4	36.75
57	57.00	44.00	36.90	33.40	30.80	28.20	26.80	25.40	24.00			
60	60.00	46.00	38.50	35.20	32.60	30.00	28.30	26.50	25.00		VDT	62.44
70	70.00	52.50	45.00	41.00	38.50	36.00	34.00	32.00	30.00		q 3	40.09
80	80.00	58.50	51.40	47.00	44.20	41.50	39.30	37.10	35.00			
90	90.00	64.50	57.40	52.50	49.70	47.00	44.50	42.00	39.50		VDT	59.57
100	100.00	70.00	63.00	58.00	55.00	52.00	49.30	46.00	44.00		q 2	45.71
110		75.50	68.50	63.00	60.00	57.00	54.30	51.60	49.00			
120		81.00	74.00	67.80	64.90	62.00	59.20	56.40	53.50		VDT	51.87
130		86.00	78.90	72.50	69.50	66.50	63.70	60.90	58.00		q 1	51.87
140		90.50	84.00	77.00	74.00	71.00	68.20	65.40	62.50			
150		95.00	88.40	81.50	78.20	75.00	72.30	69.90	67.00			
160		99.50	93.00	85.50	82.20	79.00	76.30	73.60	71.00			
161		100.00	93.40	86.00	82.70	79.40	76.70	74.00	71.40			
170			97.00	89.60	86.30	83.00	80.30	77.60	75.00			
177			100.00	92.60	88.80	85.10	82.70	80.30	77.80			
180				94.00	90.00	86.00	83.70	81.40	79.00			
190				98.00	94.00	90.00	87.50	85.00	82.50			
195				99.50	95.50	91.50	89.10	86.70	84.30			
200				100.00	96.50	93.00	90.70	88.40	86.00			

Tabla 44. Grieta de Esquina UM – 05

22. Grieta de Esquina					
Valor Deducido				VALOR DEDUCIDO	39.87
Densidad	L - BAJO	M - MEDIO	A - ALTO	INTERPOLACION PARA HALLAR EL VALOR	
0.00	0.00	0.00	0.00	DENSIDAD	55.56%
5.00	3.50	7.20	12.10	SEVERIDAD	L
10.00	8.70	14.50	23.40		
15.00	12.60	21.70	34.00		
20.00	16.40	28.70	41.50		
25.00	20.20	34.40	47.30		
30.00	23.80	39.20	52.10		
35.00	27.40	43.10	56.10		
40.00	31.00	46.60	60.00		
45.00	34.50	49.60	64.00		
50.00	37.50	52.30	67.30		
55.00	39.70	53.80	69.30		
60.00	41.20	55.30	70.90		
65.00	42.60	56.60	72.40		
70.00	43.90	57.80	73.80		
75.00	45.10	58.90	75.00		
80.00	46.20	60.00	76.20		
85.00	47.30	61.00	77.30		
90.00	48.30	61.90	78.30		
95.00	49.20	62.80	79.30		
100.00	50.10	63.70	80.30		



Título del gráfico

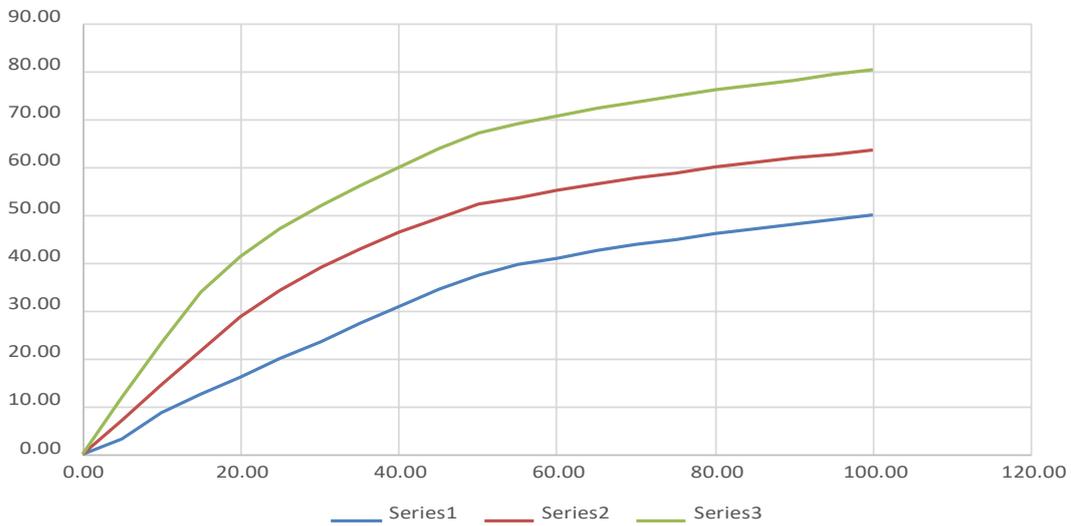


Tabla 45: Sello de Junta UM – 05

26. SELLO DE JUNTA
<p>El sello de junta no esta relacionado por la densidad. La severidad del daño es determinada por la condicion del sellador en general para la unidad de muestra en particular .</p>
<p>Los valores reducidos para los tres niveles de severidad son:</p>
<p>L = BAJO 2 PUNTOS</p>
<p>M = MEDIO 4 PUNTOS</p>
<p>H = ALTO 8 PUNTOS</p>


Tabla 46: Parche pequeño UM – 05

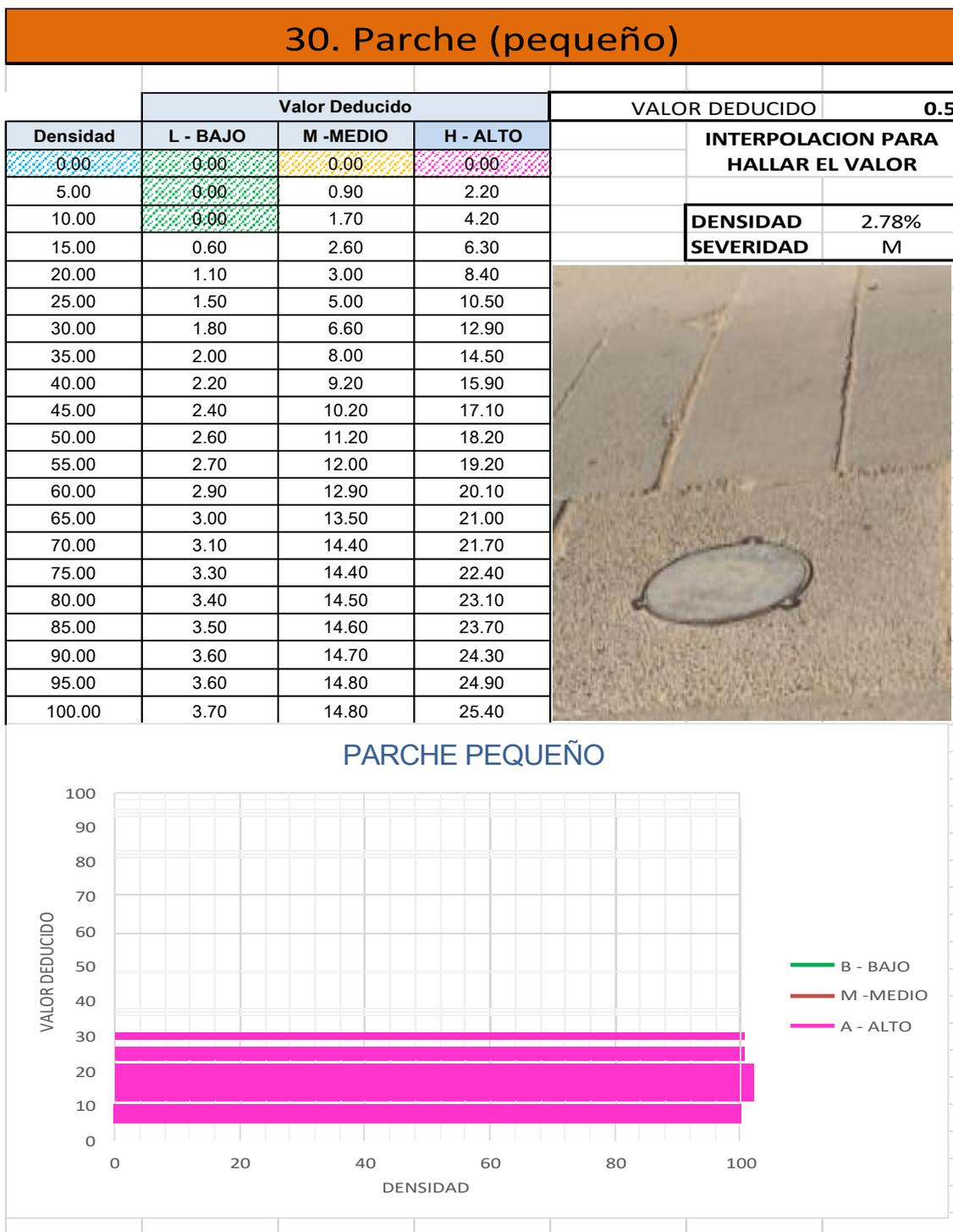


Tabla 47: Pulimiento de Agregados UM – 05

Valor Deducido		VALOR DEDUCIDO	9.70
Densidad	L - M - H	INTERPOLACION PARA HALLAR EL VALOR	
0.00	0.00	DENSIDAD	100%
5.00	0.80	SEVERIDAD	-
10.00	1.30		
15.00	2.80		
20.00	3.80		
25.00	4.60		
30.00	5.30		
35.00	5.90		
40.00	6.40		
45.00	6.80		
50.00	7.20		
55.00	7.50		
60.00	7.80		
65.00	8.10		
70.00	8.40		
75.00	8.60		
80.00	8.90		
85.00	9.10		
90.00	9.30		
95.00	9.50		
100.00	9.70		

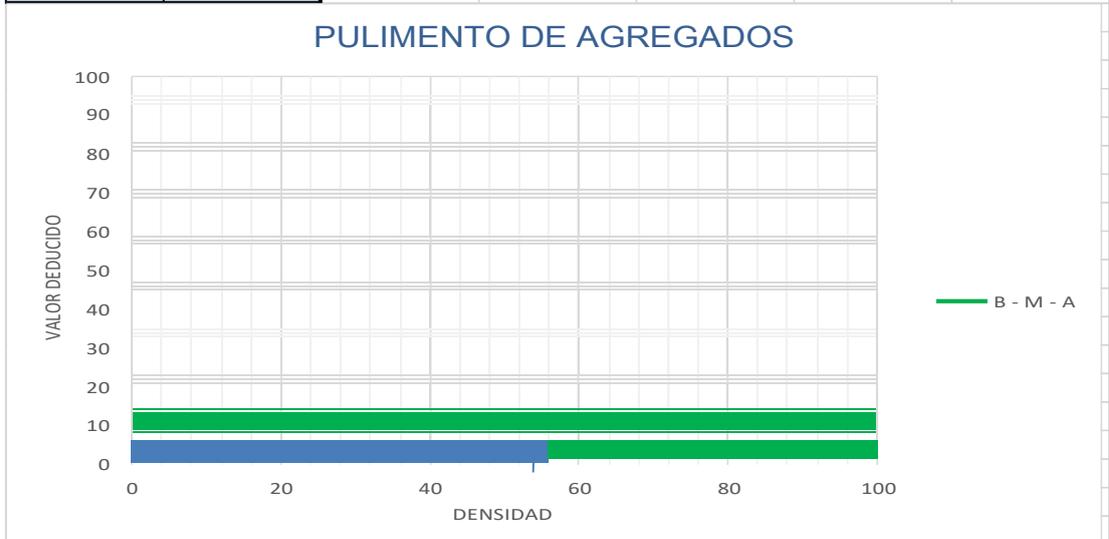


Tabla 48: Pulimento de Agregados UM - 05

31. Pulimento de Agregados				
Valor Deducido			VALOR DEDUCIDO 9.70	
Densidad	L - M - H		INTERPOLACION PARA HALLAR EL VALOR	
0.00	0.00			
5.00	0.80			
10.00	1.30			
15.00	2.80		DENSIDAD 100%	
20.00	3.80		SEVERIDAD -	
25.00	4.60			
30.00	5.30			
35.00	5.90			
40.00	6.40			
45.00	6.80			
50.00	7.20			
55.00	7.50			
60.00	7.80			
65.00	8.10			
70.00	8.40			
75.00	8.60			
80.00	8.90			
85.00	9.10			
90.00	9.30			
95.00	9.50			
100.00	9.70			

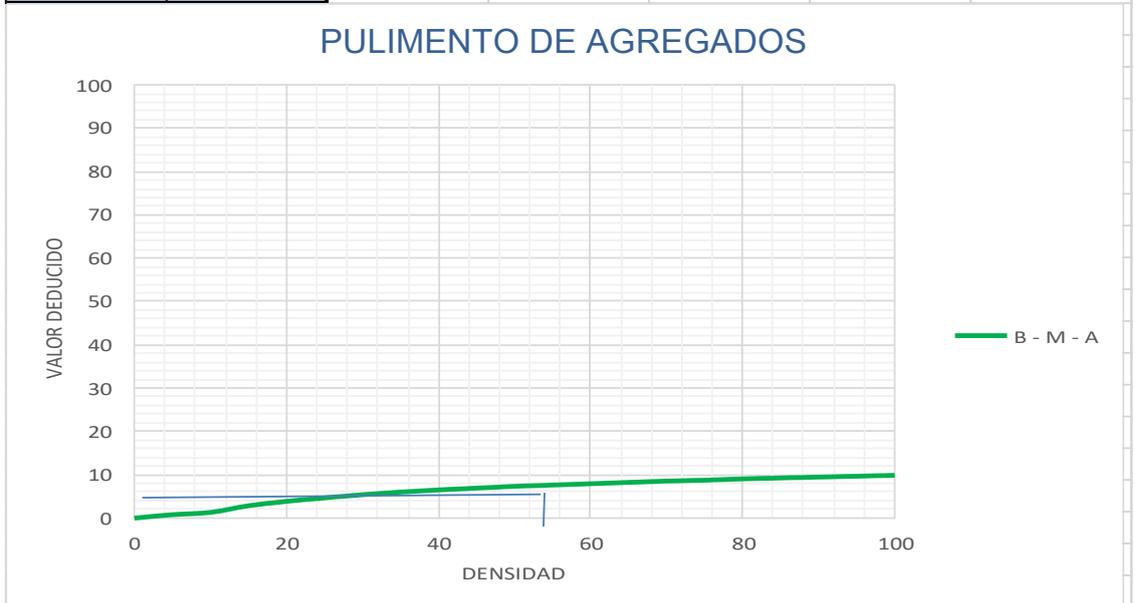


Tabla 49: Desconchamiento UM – 05

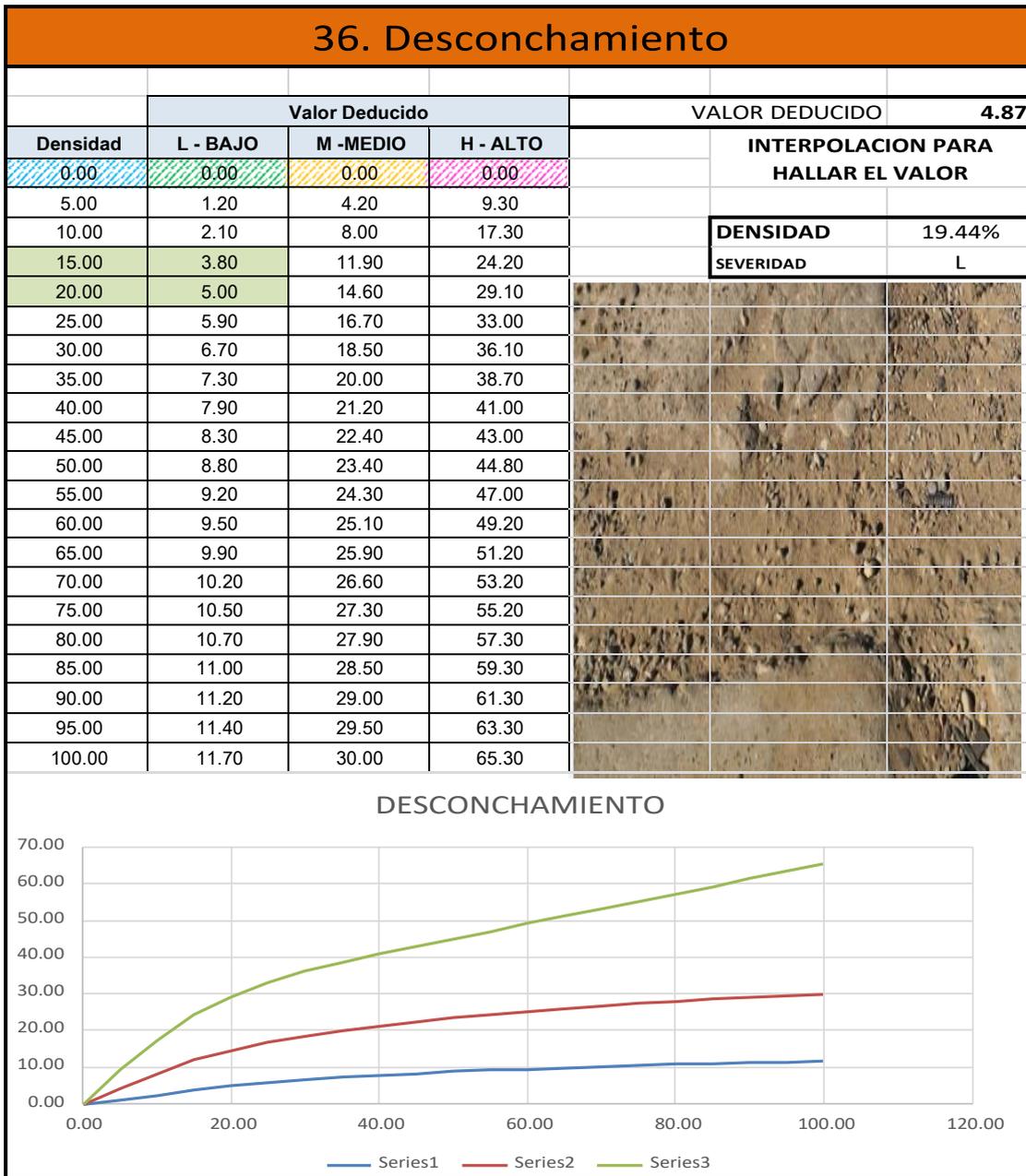


Tabla 50. Descascaramiento de esquina UM – 05

38. Descascaramiento de Esquina					
Valor Deducido				VALOR DEDUCIDO	1.84
Densidad	L - BAJO	M -MEDIO	H - ALTO	INTERPOLACION PARA HALLAR EL VALOR	
0.00	0.00	0.00	0.00		
5.00	0.50	1.60	3.30		
10.00	1.30	3.10	7.00		
15.00	2.00	4.70	10.10	DENSIDAD	13.89%
20.00	2.70	5.90	13.20	SEVERIDAD	L
25.00	4.40	8.30	15.70		
30.00	5.80	10.20	17.70		
35.00	6.90	11.90	19.30		
40.00	8.00	13.30	20.80		
45.00	8.90	14.50	22.10		
50.00	9.70	15.60	23.20		
55.00	10.40	16.70	24.30		
60.00	11.10	17.60	25.20		
65.00	11.70	18.40	26.10		
70.00	12.20	19.20	26.90		
75.00	12.80	19.90	27.60		
80.00	13.30	20.60	28.30		
85.00	13.70	21.30	29.00		
90.00	14.20	21.90	29.60		
95.00	14.60	22.40	30.20		
100.00	15.00	23.00	30.80		

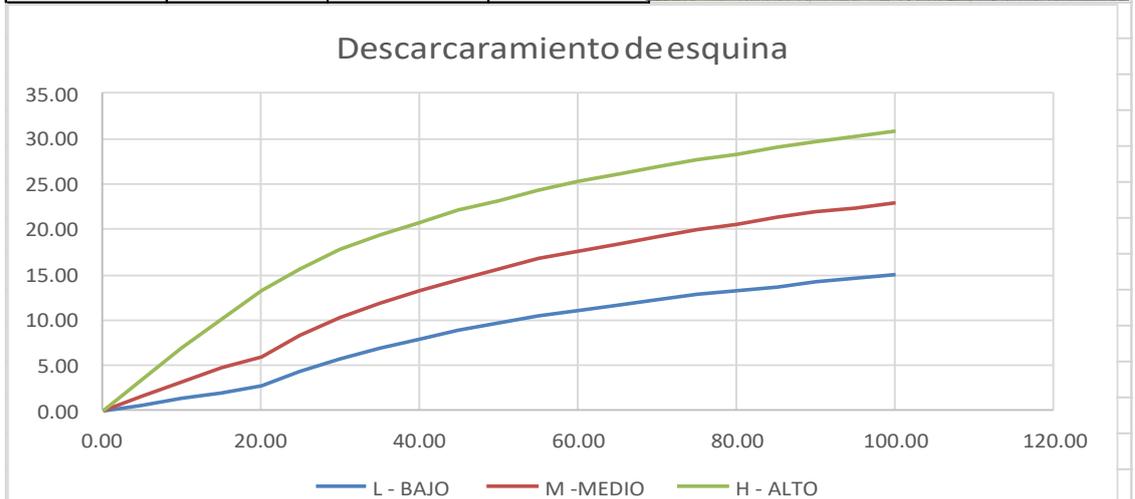


Tabla 51: Descascaramiento de Junta UM – 05

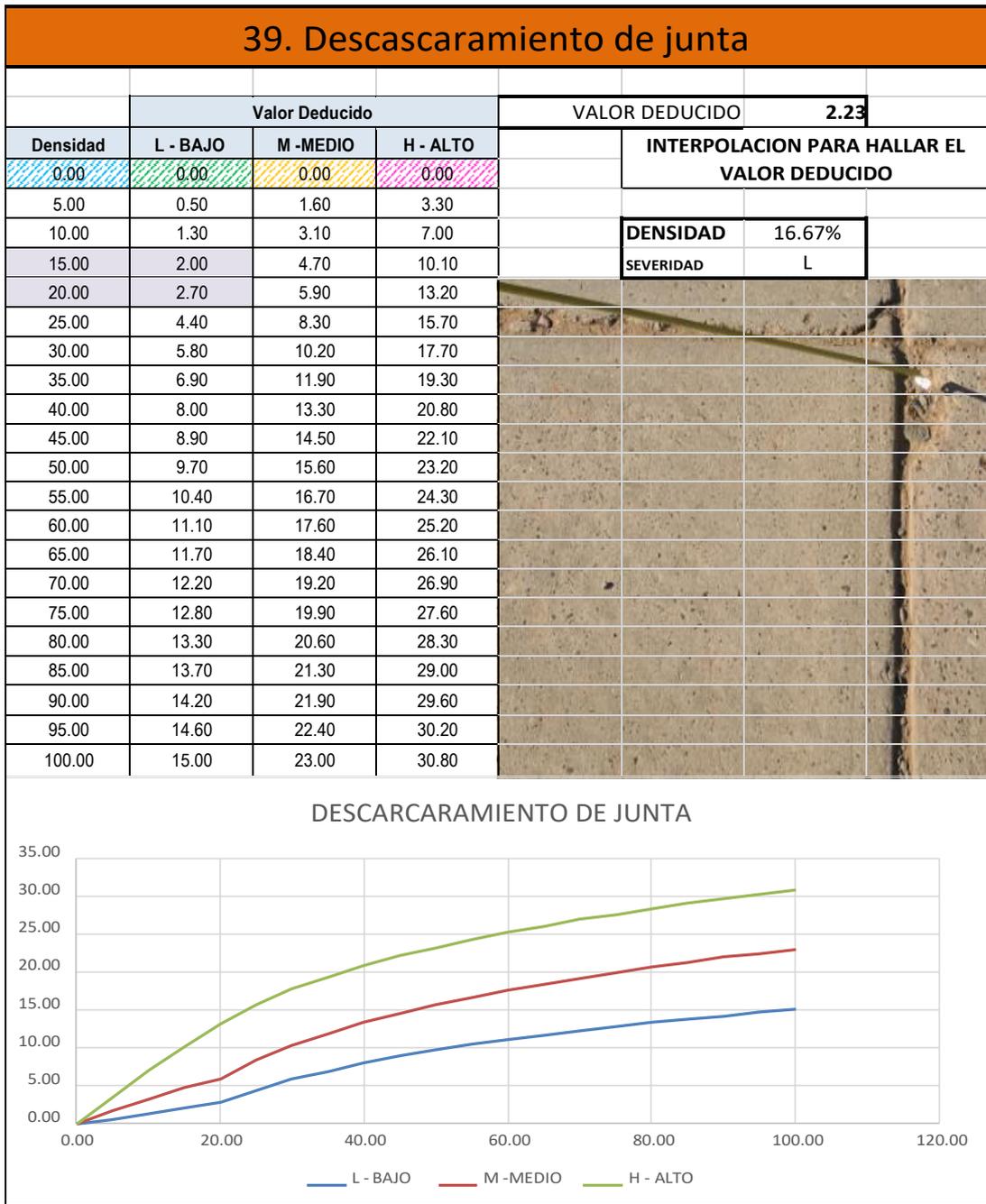
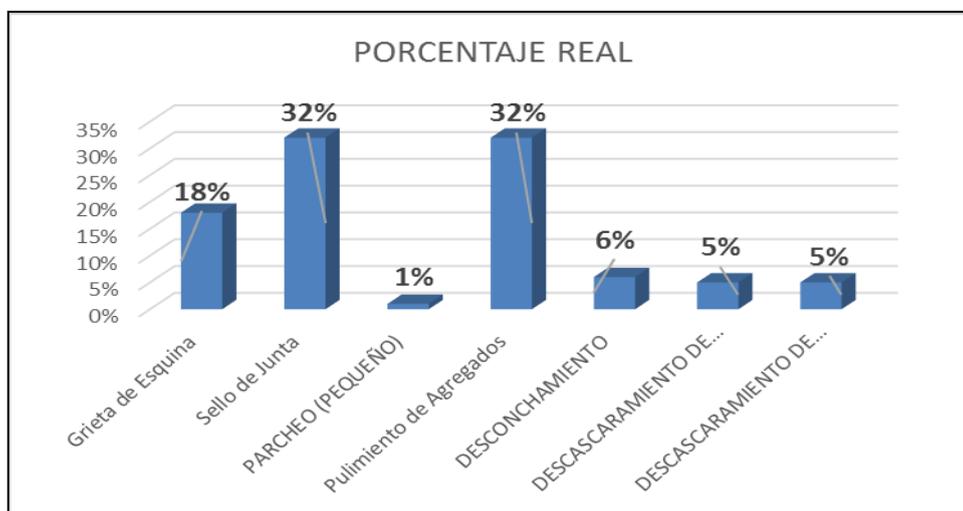


Tabla 52: Porcentaje real UM – 05

CUADRO DE PORCENTAJES				
ID	TIPO DE DAÑO	N/S	DENSIDAD	PORCENTAJE REAL
22	Grieta de Esquina	L	55.56%	18%
26	Sello de Junta	L	100.00%	32%
30	PARCHEO (PEQUEÑO)	M	2.78%	1%
31	Pulimiento de Agregados	L	100.00%	32%
36	DESCONCHAMIENTO	L	19.44%	6%
38	DESCASCARAMIENTO DE ESQ	L	13.88%	5%
39	DESCASCARAMIENTO DE JUN	L	16.67%	5%
			308.33%	100%



Descripción e interpretación

El cuadro nos indica que las fallas de mayor preponderancia son el sello de junta con 32% y el pulimiento de agregados con un 32%. En un tercer lugar se encuentra la grieta de esquina con 18%. Los niveles más bajos lo encontramos en los parcheos con 1%. Tiene un grado de severidad BAJA y un PCI REGULAR con 48.13%.

Tablas N° 53-Resumen de las unidades de muestra 1,2,3,4,5 elaboración propia.

UNIDAD DE MUESTRA 01					
ID	TIPO DE DAÑO	PAÑOS	N/S	DENSIDAD	PORCENTAJE REAL
22	Grieta de Esquina	18	L	26.47%	11.11%
26	Sello de Junta	68	L	100.00%	41.98%
28	Grieta Lineal	2	L	2.94%	1.23%
29	PARCHEO (GRANDE)	3	L	4.41%	1.85%
31	Pulimiento de Agregados	53	L	77.94%	32.72%
32	POPOUT S	5	L	7.35%	3.09%
36	DESCONCHAMIENTO	4	L	5.88%	2.47%
38	DESCASCARAMIENTO DE ESQ	9	L	13.24%	5.56%
PCI= 66.74				238.23%	100.00%
CLASIFICACION					
BUENO					

UNIDAD DE MUESTRA 02					
ID	TIPO DE DAÑO	PAÑOS	N/S	DENSIDAD	PORCENTAJE REAL
22	Grieta de Esquina	2	M	3.13%	1.40%
26	Sello de Junta	64	L	100.00%	44.75%
30	PARCHEO (PEQUEÑO)	6	L	9.38%	4.20%
31	Pulimiento de Agregados	50	L	78.13%	34.96%
36	DESCONCHAMIENTO	7	L	10.94%	4.90%
38	DESCASCARAMIENTO DE ESQ	14	L	21.88%	9.79%
PCI= 81.21				223.46%	100.00%
CLASIFICACION					

UNIDAD DE MUESTRA 03					
ID	TIPO DE DAÑO	PAÑOS	N/S	DENSIDAD	PORCENTAJE REAL
26	SELLO DE JUNTA	30	L	100.00%	47.62%
29	PARCHEO (GRANDE)	2	M	6.67%	3.18%
30	PARCHEO (PEQUEÑO)	1	M	3.33%	1.59%
31	PULIMIENTO DE AGREGADOS	30	L	100.00%	47.62%
PCI= 84.3				210.00%	100.00%
CLASIFICACION					
MUY BUENO					

UNIDAD DE MUESTRA 04					
ID	TIPO DE DAÑO	PAÑOS	N/S	DENSIDAD	PORCENTAJE REAL
22	GRIETA DE ESQUINA	4	M	28.57%	11.43%
26	SELLO DE JUNTA	14	L	100.00%	40.00%
28	GRIETA LINEAL	3	M	21.43%	8.57%
31	PULIMIENTO DE AGREGADOS	14	L	100.00%	40.00%
PCI= 54.87				250.00%	100.00%
CLASIFICACION					
REGULAR					

Unidad de muestra 5

CUADRO DE PORCENTAJES					
ID	TIPO DE DAÑO	PAÑOS	N/S	DENSIDAD	PORCENTAJE REAL
22	Grieta de Esquina	20	L	55.56%	18%
26	Sello de Junta	36	L	100.00%	32%
30	PARCHEO (PEQUEÑO)	1	M	2.78%	1%
31	Pulimiento de Agregados	36	L	100.00%	32%
36	DESCONCHAMIENTO	7	L	19.44%	6%
38	DESCASCARAMIENTO DE ESQ	5	L	13.89%	5%
39	DESCASCARAMIENTO DE JUN	6	L	16.67%	5%
				308.34%	100%
PCI= 48.13					
CLASIFICACION					
REGULAR					

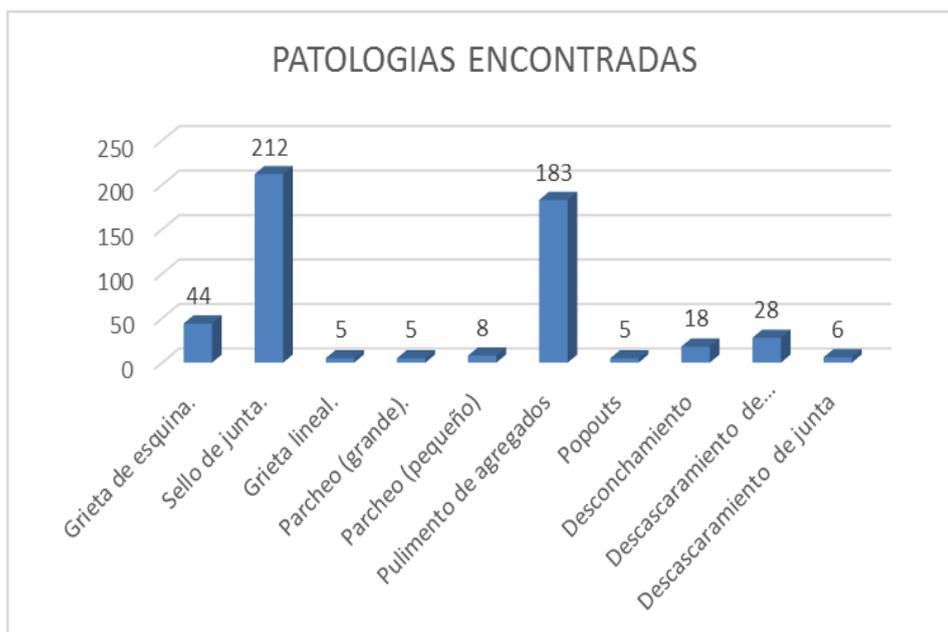
4.2 Análisis de resultados

- De las patologías encontradas en los cinco tramos, se obtiene un PCI **promedio de 67.1%**, lo que corresponde a un pavimento **BUENO**.
- El mayor valor de PCI lo tiene la **unidad de muestra U3**, con un valor de **84.3%** el cual le da una condición de **EXCELENTE** un VDC de 15.7, lo que indica que hay menores daños y un buen pavimento. El PCI de menor porcentaje corresponde a la **UM 5**, con un PCI de 48.1%, que le da el valor de **REGULAR**
- Las fallas más frecuentes encontradas en las distintas unidades de muestra son: **SELLO DE JUNTA** presente en 36 paños con un nivel de severidad BAJA y una densidad de 100% ; otra patología recurrente lo constituye **PULIMIENTO**

DE AGREGADOS presente en 36 paños, con un nivel de severidad **BAJA** y una densidad de 100%.

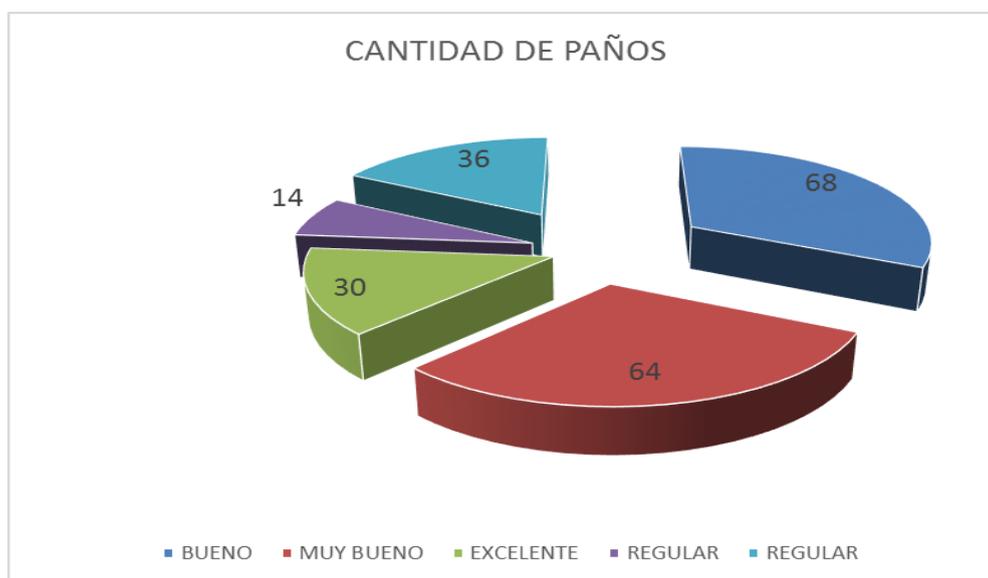
- **La UM 5** es la que presenta el más alto valor deducido VDC 51.87, el cual indica un mayor daño en el pavimento y se relaciona con la condición del pavimento que presenta un PCI de 48.13 % el cual nos indica su condición de **REGULAR**. **La UM 4**, ocupa el segundo lugar en deterioros con un VDC de 45.13 y un PCI de 54.87 con una condición de **REGULAR**.
- El índice de condición en general en las cinco muestras es **BAJO**.

PATOLOGIAS ENCONTRADAS



Grafica 1 Patologias encontradas

MUESTRA	PCI	CASIFICACION	Nº DE PAÑOS
UM - 01	66.7	BUENO	68
UM - 02	81.2	MUY BUENO	64
UM - 03	84.3	EXCELENTE	30
UM - 04	54.9	REGULAR	14
UM - 05	48.1	REGULAR	36
PROMEDIO	67.1	BUENO	212



Grafica 2 Cantidad de paños

En general se analizaron 212 paños en cinco tramos. De este total las principales patologías son: Sello de junta y Pulimiento de agregados. Las patologías en general presentan un grado de severidad BAJA y un PCI BUENO con 67.1%.

V. CONCLUSIONES

1.-De acuerdo al análisis y evaluación de patologías encontradas en la presente investigación correspondiente al Jr. Amazonas de las cuadras 6,7,8,9,10, se registra las siguientes patologías:

- Grieta de esquina, se presenta en 44 paños con un nivel de severidad BAJA (L).
- Sello de junta, presente en 212 paños, con un nivel de severidad BAJA (L) y una densidad de 100%.
- Parcheo pequeño presente en 8 paños, con un nivel de severidad MEDIO (M).
- Pulimiento de agregado, evidente en 183 paños, con un nivel de severidad BAJA (L) y una densidad de 100%.
- Desconchamiento, presente en 18 paños, en los tramos 1,2, 5 con un nivel de severidad BAJA (L).
- Descascaramiento de esquina, presente en 28 paños, con un nivel de severidad BAJA (L).
- Descascaramiento de junta, presente en 6 paños, con un nivel de severidad BAJA (L).
- Grieta Lineal, se presenta en 5 paños, con un nivel de severidad MEDIA (M).
- Parcheo grande, presente en 5 paños o lozas, con un nivel de severidad MEDIA (M).
- Popouts, presente en 5 lozas, con un nivel de severidad BAJA (L).

2.-Las patologías más recurrentes en los cinco tramos son: sello de junta (100%) con un nivel de severidad BAJA (L) y pulimiento de agregados (100%) con severidad BAJA (L).

3.- El mayor valor de PCI lo tiene la **unidad de muestra U3**, con un valor de **84.3%** el cual le da una condición de **EXCELENTE** un VDC de 15.7, lo que indica que hay menores daños y un buen pavimento. El PCI de menor porcentaje corresponde a la **UM 5**, con un PCI de 48.1%, que le da el valor de **REGULAR**.

En la evaluación general de los cinco tramos de obtuvo un **PCI de 67.1%** con una calificación de **BUENO** y el 32.9% no presenta patologías.

VI. RECOMENDACIONES

Aspectos complementarios

1.- DAÑO DE SELLO DE JUNTA

RECOMENDACIONES

Esta patología se presenta en las cinco cuadras del Jr. Amazonas, tiene un nivel de **severidad BAJA** y una **densidad de 100%**, por lo que se recomienda realizar trabajos de mantenimiento permanente de limpieza y sellado de juntas. Se debe limpiar al interior de la junta con un compresor asegurándose que no queden partículas ni material suelto. Finalmente sellar las juntas con un sistema elastómerico resistente al tráfico y a la humedad tipo VULKEM 45 SSL, colocar un soporte de junta tipo SELLASIL SOPORTE.

2.- PULIMIENTO DE AGREGADOS

RECOMENDACIONES

La patología está presente en las cinco muestras, posee una densidad de 100%. Tiene un nivel de severidad BAJA(L). Se produjo el desgaste superficial de los agregados Se sugiere realizar mantenimiento preventivo para evitar su deterioro. Se realiza ranurado de la superficie, sobrecarpeta.

3.- GRIETA DE ESQUINA

RECOMENDACIONES

La grieta de esquina se presenta en las muestras 1 y 5 con un grado de severidad BAJA por lo que se recomienda el mantenimiento preventivo y sellar las grietas con mayor de 3 mm.

En los tramos 2 y 4, posee un nivel de severidad MEDIO, por lo que se recomienda realizar el sellado de grietas **de mas de 3mm**

4.- PARCHEO PEQUEÑO

RECOMENDACIONES

El parcheo pequeño resulta con un nivel de severidad **BAJA (L)** en el **tramo 2, por lo que se recomienda** realizar labor de mantenimiento que consiste en limpieza y sellado. En el tramo 3, presenta un nivel de severidad **MEDIO (M)** por lo que se debe **reparar** el área, reemplazar el parche.

5.-DESCONCHAMIENTO

RECOMENDACIONES

El desconchamiento presenta niveles de severidad **BAJA (L)**, está presente en los tramos 1,2 y 5. Se recomienda mantenimiento en todos los tramos que se presenta.

6.-DESCASCARAMIENTO DE ESQUINA

RECOMENDACIONES

Se presenta en los tramos 1,2 y 5 y como su nivel de severidad es **BAJA** se recomienda un mantenimiento preventivo.

7.-DESCASCARAMIENTO DE JUNTA

RECOMENDACIONES

Se presenta en el tramo 5 con un nivel de severidad **BAJA** por lo que se recomienda una labor de mantenimiento.

8.- PARCHEO GRANDE, presente en los tramos 1 con una severidad BAJA (L)y en el tramo 3, con una severidad MEDIA (M). En el tramo 1 se recomienda hacer labor de mantenimiento.

En el tramo 3 se recomienda sellado de grietas, reemplazo del parche.

9.-GRIETA LINEAL, presente en el tramo 1 con una severidad BAJA (L) por lo que se recomienda realizar labor de mantenimiento como sellado de grietas más anchas que 3.0 mm. En el tramo 4 presenta un nivel de severidad MEDIO (M), se recomienda sellado de grietas.

10.-POPOUTS, esta patología solo se presenta en el tramo 1, su nivel de severidad es BAJO (L) por lo que se recomienda realizar labor de mantenimiento.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Ruiz B.C.A ,Análisis de los factores que producen el deterioro de los pavimentos rígidos - Ecuador, 2011⁽¹⁾, disponible en:
<https://es.scribd.com/document/371438771/Danos-pavimentos-rigidos-tesis-pdf>
2. Miranda Rebolledo Valdivia R.J , Deterioros en pavimentos flexibles y rígidos Chile-2010⁽²⁾ , disponible en:
cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2010/bmfcim672d/doc/bmfcim672d.pdf
3. Mori Guzman R.R, Determinación y evaluación de las patologías del concreto para obtener el índice de condición del pavimento rígido y condición operacional de la superficie en la avenida Arenales, en el distrito de Mariscal Andres Avelino Cáceres- Huamanga, Ayacucho 2016⁽³⁾ .
4. Estrada Manihuari B.L, Determinación y evaluación de las patologías del concreto para obtener el índice de integridad estructural y condicion operacional de la superficie de la pista en la avenida Tupac Amaru. Manantay Ucayali – 2016 ⁽⁴⁾ , disponible en:
repositorio.uladech.edu.pe/.../ESTRADA_MANIHUARI_B.L
- 5.-Tuesta Risa S.A. Diagnóstico y evaluación del concreto rígido- ahuellamiento y agrietamiento en la av. Túpac Amaru del distrito de Manantay, provincial de Coronel Portillo. Ucayali ,2016⁽⁶⁾ , disponible en:
repositorio.uladech.edu.pe/.../PATOLOGIAS_PAVIMENTOS_PAREDE_%20SANCH

6. Vargas F. Determinación y evaluación de las patologías del concreto en las veredas de la urbanización José Lishner Tudela primera etapa- distrito de Tumbes, la provincia de Tumbes, departamento de Tumbes, **2012**.
7. Alcedo A. Estudios definitivos para el manteniendo periódico de la carretera Panamericana Sur, tramo Santa Rosa – Puente Montalvo - distrito de Punta de Bombón , la provincia de Islay, departamento de Arequipa, 2003.
8. Chávez,I. Estudios definitivos de ingeniería para la evaluación de pavimentos económicos de carreteras de bajo tráfico de la red vial nacional – proyecto piloto carretera Patahuasi – Yauri – Sicuani. Tramo: Yauri – San Genaro L = 11.36 km - distrito de Yauri, la provincia de Espinar, departamento de Cusco ,2005.
9. Reglamento Nacional de Edificaciones. Diseño de Vías. 3 ed . Lima: Megabyte S.A.C.; 2013.
10. Montejo, A. Pavimentos, constitución y conceptos generales. Bogotá: Agora, 2002.
11. Espinoza, T. Determinación y evaluación del nivel de incidencia de las patologías del concreto en los pavimentos rígidos de la provincia de Huancabamba, departamento de Piura, 2010.
12. *Norma ASTM*. Índice de Condición de Pavimentos en Aeropuertos. *Lima*: s.f.
13. Vásquez L. Procedimiento de evaluación de la condición del pavimento, 2002.
14. Vásquez, L. Manual de daños, 2002.

15. Vázquez, L. Manual de daños en vías con superficie de concreto de cemento Portland, 2002.
16. Tolano H. Tipos de deterioros en pavimentos rígidos. 2012
17. Pérez Porto J. y Gardey A, Definición de pavimento, actualizado 2009.
18. Bernaola Chuquillanqui R.J, Tesis: Evaluación y determinación del índice de condición del pavimento rígido en la Av. Veuca. Distrito de Chilca, Huancayo, 2014.
19. Vergara Vicuña L. Tesis: Evaluación del estado funcional y estructural del pavimento flexible mediante la metodología PCI, tramo Quichuay-ingenio del km. 0 +000 al km. 1 + 000- 2015.
20. Godoy Oddone A.J. , Ramirez Dittrickk R.F. Tesis: Patología de Pavimentos rígidos de la ciudad de Asunción, 2006.
21. Tesis.uson.mx/digital/tesis/docs/3024/Capitulo4.pdf, s.f.

ANEXOS

ANEXOS 01: PANEL FOTOGRÁFICO

Unidad muestral 01



Unidad muestral 02



Unidad muestral 03



Unidad muestral 04



Unidad muestral 05



Patologías



Daño sello de junta



Parqueo grande



Descascaramiento de Junta

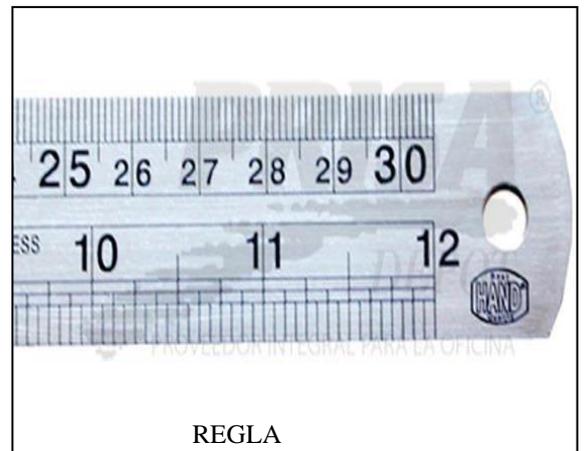


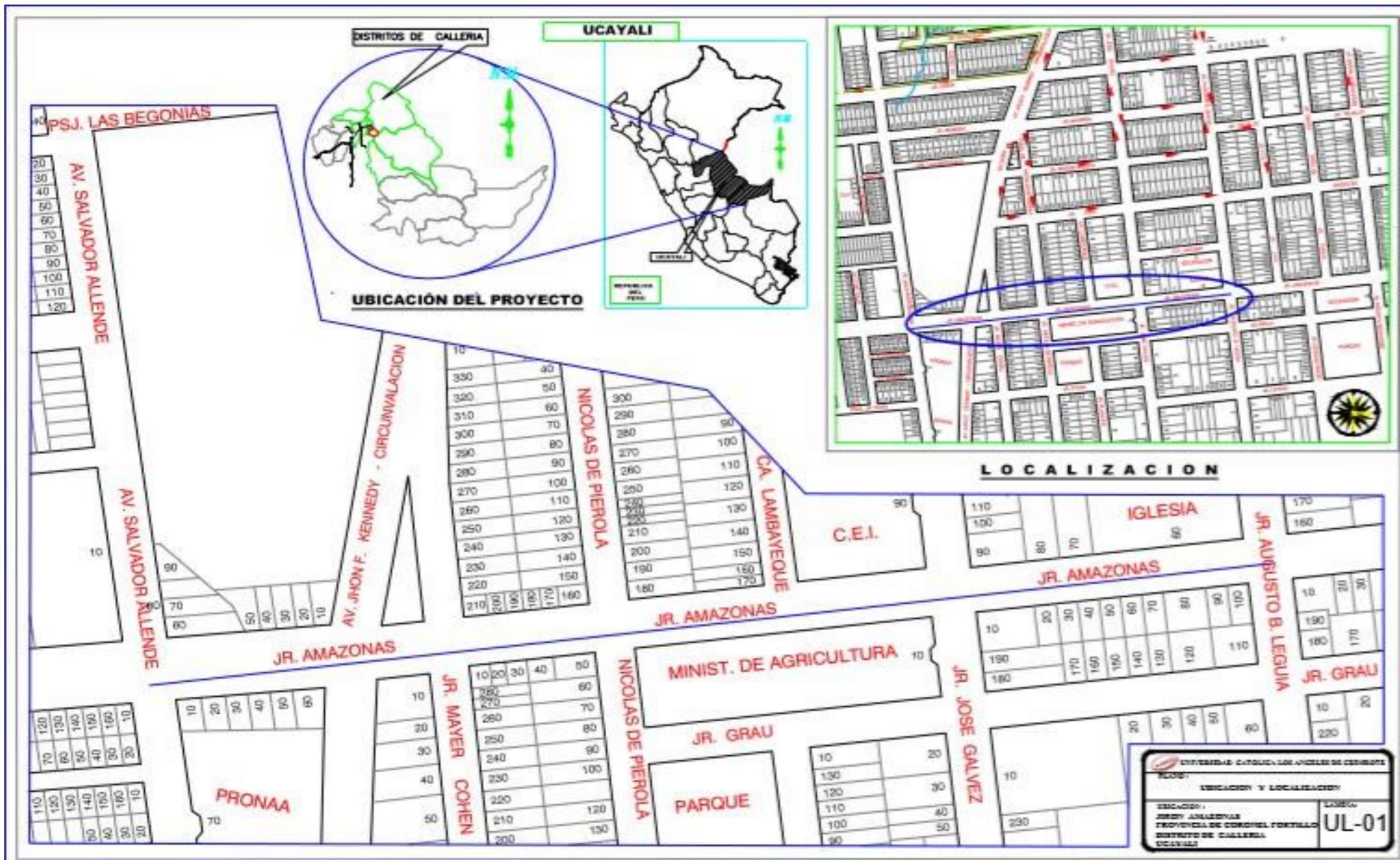
Descascaramiento de esquina

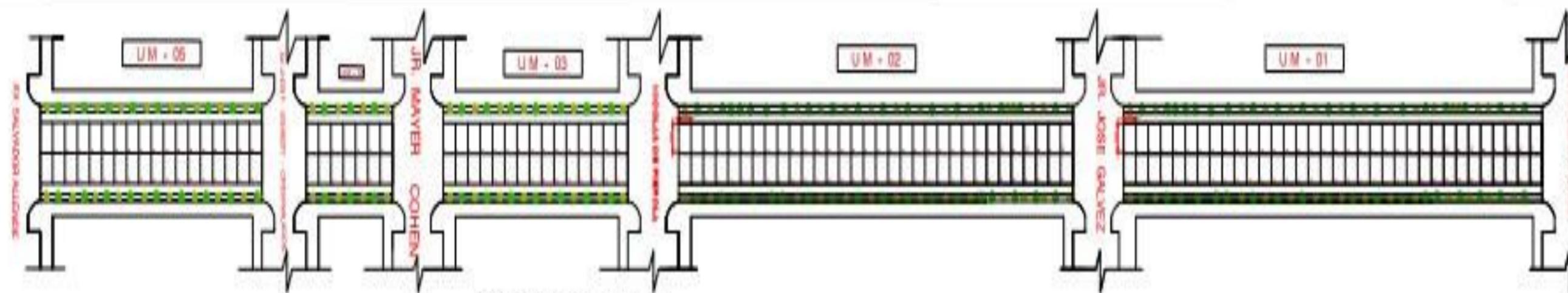


Pulimiento de Agregados

ANEXO 02: INSTRUMENTOS UTILIZADOS





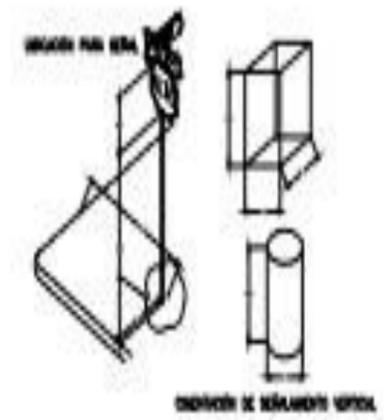


- ESTRUCTURAMIENTO**
MUROS DE CONCRETO
ACERADO
- Superficie lisa
 - Utilización de fibermesh
 - León de concreto fibroso con fibermesh
 $F'c > 300 \text{ kg/cm}^2$; $W' > 35 \text{ kg/cm}^2$
 - 15.0
 - Revo de impermeabilización con estela tipo MC-800
 a razón de 1.75/m²
 - 20.0
 - Terrazo natural compactado al 95% de PSM
 - 25.0
 - Tratamiento de planilla en Terrazo natural
 Sin esmalte

Procedimiento constructivo
Voladizo de Terraz
 Después del trazo y nivelación, se procede al corte hasta el nivel de planilla, de acuerdo a las líneas que marca el proyecto, el material acambrado deberá ser retirado del sitio.

Trazado de Planilla
 Al plan de acabado del terrazo natural (cuya espesura) se le aplicará una energía de compactación equivalente a entre 10 y 12 pasadas con equipo vibratorio con peso de 8 a 12 Ton. Finalmente se aplicará un riego de agua de 50 a 60 l/m² y se dejará reposar por un tiempo de 2 a 3 horas. Con el tratamiento de planilla se logran detectar zonas de baches que requieren un tratamiento especial, cuando se detecte la compactación del terrazo en un espesor de al menos 15 cm.

Capa ácrasica
 El material acambrado se le aplicará la humedad necesaria en un +/- 15% de la óptima, se homogeneizará y se compactará al 95% de su peso estándar seco máximo.



 UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE	
PLANO: PLANTA GENERAL	
LOCALIDAD: PROVINCIA DE CORONEL PORTILLO DISTRITO DE CALLERIA UCAYALI	LAMINA: PG-01

